



Interaction Based on Proactive Proposals of AI Assistance on Smart TV: User Experience Research

Yoonsu Kim¹, Soonkyu Jang^{2*}

¹Rhode Island School of Design RI, MFA, USA

²Visual Communication Design, Assistant Professor, Keimyung University, Daegu, Korea

Abstract

Background AI interaction is evolving beyond passive interaction, which is initiated by user prompts, and includes proactive artificial intelligence (AI) interaction. AI initiates the interaction by proactively suggesting based on user preferences and context. Currently, proactive AI interaction is mostly optimized for smartphones and AI speakers, but not yet for TVs. This study explores the effects of proactive AI interactions on TV viewing experiences.

Methods A prototype video of a proactive AI interaction was presented and evaluated. To investigate the varying user experiences between different types of proactive interactions, three scenarios were trialed: AI suggestion-only, AI request-before-action, and AI action with optional reversion. Differing contexts like live broadcasting, advertisements, and channel navigation were also considered.

Results The study showed that the type of interaction and context of the user significantly affect user satisfaction and usability in the TV experience. The results showed that the interaction type, where AI seeks permission before acting, received the most positive results. Regarding context, suggestions during short content like advertisements were more positively received than during live broadcasting. Conversely, all interaction types were negatively perceived when changing channels.

Conclusions Proactive AI interactions can enhance user experience in the TV viewing environment. Particularly, user satisfaction and usability can be significantly improved by adjusting the interaction type and context of AI suggestions. Therefore, for effective use of AI in smart TVs, it is crucial to develop AI systems that sensitively respond to user needs and situations.

Keywords AI, AI Assistant, Proactive Interaction, TV, UX Design

*Corresponding author: Soonkyu Jang (jeanskyu@gamil.com)

Citation: Kim, Y., & Jang, S. (2024). Interaction Based on Proactive Proposals of AI Assistance on Smart TV: User Experience Research. *Archives of Design Research*, 37(2), 283-297.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2024.05.37.2.283>

Received : Feb. 17. 2024 ; **Reviewed :** Apr. 05. 2024 ; **Accepted :** Apr. 20. 2024

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

최근, 전자 기기에서는 인공 AI 기술 및 자연어 처리 기술의 함께 등장한 AI 비서가 보편화되고 있다. 이는 사용자와 텍스트 메시지, 보이스 중심의 대화를 주고받는 방식으로 구성되어 있다. 대표적인 AI 비서는 구글의 구글 어시스턴트, 애플의 시리, 아마존의 알렉사, 삼성의 빅스비, SK의 누구 등이 있다. 이러한 AI 비서는 스마트폰, TV, 스피커, 냉장고, 에어컨 등 다양한 디바이스에 탑재되고 있다. IT 업계 분석에 의하면 2022년 기준 AI 비서 시장은 29억 달러의 시장 규모를 가지고 있으며 2030년까지 33.5%의 연평균 성장률(CAGR)을 예측하고 있다(Vantage, 2023).

이러한 AI 비서의 인터랙션 구조는 현재까지 사용자가 호출어(wake word) 발화 후에 원하는 태스크 수행의 기능을 요청하면, AI 비서가 기능을 수행하고 결과를 보여주는 수동적 구조로 되어 있다. 기업에서는 수동적 구조를 개선하고자 사용자에게 필요한 기능을 AI 비서가 먼저 제안하는 구조의 능동적(proactive) 인터랙션을 공개했다. 이러한 능동적 인터랙션은 현재 스마트폰 및 AI 스피커에 최적화되어 있다.

반면 스마트 TV의 AI 비서는 상기에 제시된 능동적 인터랙션이 적용되지 않았다. 스마트 TV는 세계적으로 높은 보급률을 보이고 있으며, 대다수의 스마트 티비는 AI 비서를 탑재하고 있다(Serpwatch, 2024). 북미 TV 사용자 기준 50% 이상이 TV에 음성 조작 기능을 필수라 평가했고, 이를 통해 사용자는 음성으로 TV를 조작하는 데 익숙하다는 것을 확인할 수 있다(Syantian, 2020). 이에 본 연구는 TV의 능동적 AI 비서 사용 경험에 집중한다. 이는 능동적 인터랙션 구조를 TV에 활용할 경우, 사용자에게 미치는 영향을 확인하는 접근이다. 이를 통해 TV의 사용자 경험을 긍정적으로 만들 방안을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2. 1. AI 비서의 수동적 인터랙션

음성 기반의 AI 비서는 자연어 처리를 기반으로 한 음성 인터페이스를 활용하여 사용자의 명령어나 검색을 수행하는 소프트웨어이다. 초기의 음성 기반 AI 비서는 사용자가 호출어를 발화하거나, 해당 소프트웨어의 물리/소프트웨어 버튼을 누르면, 음성 비서의 인터페이스가 활성화되며 듣기(listening) 상태가 실행되는 구조였다. 각 기업에서 운영하는 자사의 AI 비서를 호출하는 방법은 동일하나 호출어에는 차이가 있다.

Table 1 Differences in Wake Word of Intelligent Assistant

Company	Intelligent Assistant	Wake word
Samsung	Bixby	Hi, Bixby (하이 빅스비)
SK	Nugu	Ari ya (아리아)
Kakao	Kakao i	Hey, Kakao (헤이 카카오)
Naver	Clova	Hey, Clova (헤이 클로바)
Google	Google Assistant	Hey/OK Google (헤이/오케이 구글)
Amazon	Alexa	Alexa (알렉사)
Apple	Siri	Hey, Siri (헤이 시리)

이때 사용자는 명령어를 이야기하면 ASR(Automated speech recognition) 및 자연어 처리 프로세스(natural-language processing)를 통해서 AI가 사용자의 의도를 분석하고, 사용자의 의도에 맞는 기능을 실행하거나 검색 결과를 시각적으로 보여주게 된다. 이러한 인터랙션 구조는 [Fig. 1]과 같다.

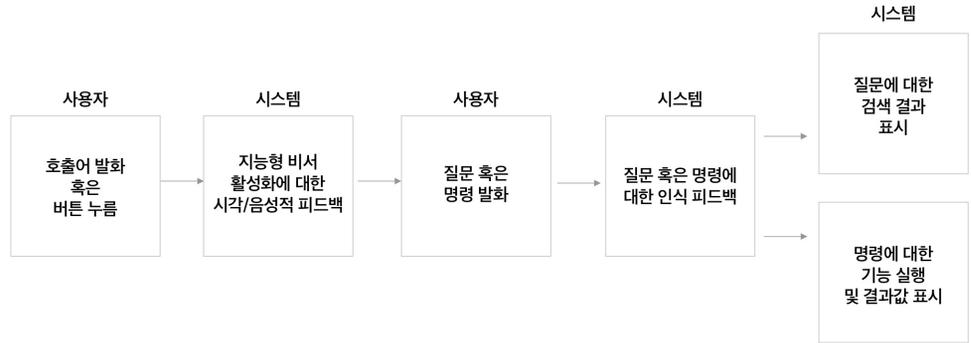


Figure 1 Passive Interaction Structure of Intelligent Secretaries in Voice-Based Interface

음성 기반 AI 비서는 기존의 터치 혹은 키보드 인터페이스에 비하여 2~3배 빠르게 조작할 수 있고, 직관적으로 기능을 수행하는 장점이 있다(Na et al., 2017). 하지만 사용자의 목적과 의도가 없다면 인터랙션이 형성되지 않으며, 사용자와 AI 비서의 대화 중 사용자가 미처 인지하지 못한 정보나 상황에 대한 기능을 수행할 수 없는 단점이 있다.

2. 2. AI 비서의 능동적 인터랙션

근래, AI 비서가 사용자의 의도를 보다 잘 분석할 수 있는 방법이 제시되고 있다. 이는 사용자와 AI 비서의 대화에서 형성된 문맥을 기반으로 인터랙션을 구성하는 방법이다. 이를 위해, 기업에서는 사용자와 AI 비서의 대화에서 사용 패턴과 과거 태스크 수행 이력을 바탕으로 문맥을 구성하여, 사용자에게 선제적으로 기능을 제안하거나 실행하는 능동적 인터랙션을 출시하였다.

애플은 사용자가 현재 상황에서 사용 가능성이 높은 앱과 기능을 제안할 수 있도록 2019년에 Siri Suggestions 기능을 API로 제공하였다. 이는 사용자가 현재 시간과 장소에서 사용할 것으로 예측되는 앱 아이콘을 위젯 형태로 보여주거나, 알람 팝업을 통해서 사용자에게 일정 등록과 같은 구체적 기능을 제안하는 구조이다. 이러한 구조는 사용자와 대화로 이어지는 음성 인터페이스로 구성되지 않고, 알람(Notification) 및 위젯과 같은 알람으로 제한되어 있다. 이는 [Fig. 2]와 같다.



Figure 2 Example of Siri Suggestion on iPhone

아마존은 자사의 AI 비서 알렉사에 Alexa Hunches를 통해서 애플과 유사한 능동적 인터랙션을 2021년부터 AI 스피커에 제공했다. 이는 사용자가 알렉사를 통해 태스크를 수행한 패턴을 학습하여 문맥을 구성하고, 사용자와 AI 비서의 대화 내용에 연관된 추가적 기능을 제안하거나 자동 실행하는 기능이다. 위 기능은 2가지 방법을 통해서 수행된다. 첫째, 사용자가 요청한 태스크와 관련한 상황과 기능을 분석하고 추가적인 내용을 제안하는 방법이다. 둘째, Alexa Hunches가 사용자에게 현재 수행하고 싶은 태스크가 있는지 보이므로 문의하는 방법이다. 하지만 두 방법 모두 사용자에게 의해 인터랙션에 의해 시작된다.

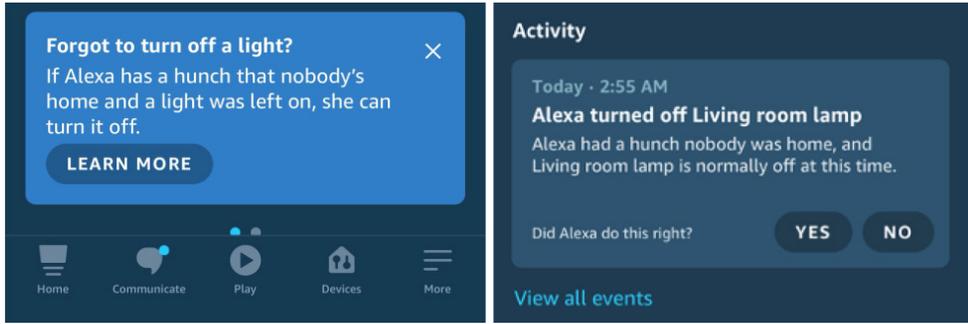


Figure 3 Example of Alexa Hunches

위 사례를 통해 현재 AI 비서의 능동적 인터랙션은 사용자의 호출어 없이 AI가 스스로 사용자와 대화를 시작하는 능동성이 다소 부족하다고 할 수 있다.

2. 3. 능동적 인터랙션의 능동적 정도

사용자의 직접적인 호출이 있기 전에 필요한 기능이나 정보를 제안하는 능동적 인터랙션은 방법에 따라 능동적인 정도를 단계별로 구분할 수 있다. 선행 연구에서 정리한 능동적 인터랙션 단계는 다음과 같다. Kraue et al.(2020)은 인간-로봇 인터랙션의 능동적 정도를 무반응(None) - 알림(Notification) - 제안 (Suggestion) - 개입(Intervention) 4단계로 정의했다. Kim&Lee(2021)는 스마트 스피커를 위한 능동적 인터랙션을 무반응 - 반응 - 예측/제안 - 능동적 제안의 단계로 정의하였고, 능동적 정도에 따른 사용자의 만족도 차이가 있음을 확인하였다. 이를 통해 TV에서 AI 비서의 능동적 인터랙션 또한 능동적 정도가 사용자 경험에 영향을 미칠 것을 유추할 수 있다.

2. 4. AI 비서 인터랙션에 영향을 미치는 요인

AI 비서는 자연어를 사용하여 사람과 대화하듯 인터랙션을 하게 된다. Lee(2018)는 스토리-답론을 바탕으로 한 연결성의 구조를 한 내러티브 기반의 인터랙션은 사용자 경험에 영향을 미친다고 하였다. 또한 Jang&Yoon(2018)은 AI와 사용자의 자연스러운 대화를 위해 반복되는 호출어를 대화의 문맥에 따라서 제외하는 구조가 사용자 경험에 긍정적인 것이라 했다. Dai et al.(2022)은 내러티브가 기반한 AI와 사용자 사이의 인과 관계에 의미를 부여할 수 있다고 제시했다. 내러티브는 한 개인의 삶, 일련의 사건의 관점에서 일정한 맥락에 따라 연결하는 이야기를 뜻한다. Paik&Seo(2023)는 사용자와 AI의 인터랙션에 내러티브를 추가하게 될 경우 사용자의 행동 변화와 인과관계에 영향을 미친다고 했다. Chae(2019)는 사용자와 AI의 내러티브가 새로운 이끌림을 가지게 하여 지속적 인터랙션을 가능하게 한다고 했다. 이를 통해 사용자와 AI의 인터랙션에서 내러티브는 사용자가 특정한 대화나 행동하고 싶은 결과의 전후 과정을 이야기로 이해하고 대화하는 과정으로 설명할 수 있다.

이를 통해 AI가 사용자에게 우선 문의하거나 기능을 수행하는 선제안 방식의 능동적 인터랙션에서는, 자연스러운 대화와 사용자 경험을 유발하기 위해서 대화의 자연스러운 컨텍스트 혹은 내러티브가 필요하다는 것을 확인했다.

3. 연구 방법

3. 1. 실험 구성

본 연구는 능동적 인터랙션이 사용자 경험에 미치는 영향을 확인하기 위해, AI 비서가 사용자에게 상황과 대화 문맥에 맞는 기능을 제안하는 방법에 집중한다. 이를 확인하기 위해, 본 연구에서는 사용자의 호출어가 없이,

AI가 선제적으로 사용자에게 문의 및 요구하는 내러티브 구조의 능동적 인터랙션 구조에 상황으로 개념을 제시한다. 이는 선행 연구에서 능동적 인터랙션 단계에 호출어 발화 단계를 제시하지 않은 점, 사용자와 AI의 관계 속에서 내러티브 구조에서 호출어가 어색할 수 있는 점을 고려하였기 때문이다.

TV를 실험물로 설정한 이유는 다음과 같다. 첫째, AI 사용 빈도는 스마트폰보다 AI 스피커에서 높게 나타나는데, AI 스피커의 주 이용 기능에서 TV 제어 및 리모컨을 찾기처럼 TV와 관련한 태스크 수행의 빈도가 3, 5위에 해당될 만큼 높았기 때문이다(Consumer Insight, 2019). 둘째, AI 스피커를 통해 TV를 제어하는 사용자 중 40~60대는 TV 프로그램 재생, 예약의 기능을 주로 사용한다(Jung, 2022). 셋째, TV 조작에 있어 리모컨보다 AI를 통한 음성 인터페이스가 사용자 경험에 긍정적이다(Lee et al., 2019). 넷째, AI를 통한 TV 기능 제어가 1년 사이에 2.25배 증가할 만큼 사용자가 늘어나고 있다(Jung, 2019). 다섯째, TV는 디스플레이를 통한 시각적 요소와 스피커 및 마이크를 활용한 음성 요소를 결합한 멀티 모달 인터랙션이 가능하다. 멀티 모달 인터페이스는 효율적이고 정확한 인터랙션을 가능하게 한다(Turk, 2014). 따라서, 사용자가 AI 비서의 제안을 쉽고 빠르게 이해할 수 있도록 이미지와 텍스트와 음성을 동시에 활용하는 방식으로 AI와 인터랙션에 보다 명확한 결과를 나타낼 것이라 예측한다.

이에, 본 연구는 먼 거리에서 보이스 인터페이스를 중심으로 사용하도록 구성된 AI 비서가 사용자에게 능동적으로 기능 문의 및 태스크 수행을 하는 인터랙션에 대한 개념틀을 제작하고 사용자 경험에 미치는 영향을 확인한다.

3. 2. TV AI 비서의 선제안 유형(독립변수)

본 연구는 TV 사용 패턴과 모달리티에 맞춰 능동적 인터랙션의 유형을 3가지로 분류한다. 이는 다음과 같다. (1) 정보 제공 및 제안하는 유형이다. 이는 사용자가 즐겨보는 TV 프로그램의 패턴을 인식한 AI가 사용자에게 TV 프로그램이 시작할 시간에 채널을 변경할지 문의하는 유형이다. 위 구조에서 사용자는 AI 비서의 문의를 확인하고 채널을 직접 변경하는 내러티브를 갖게 된다. (2) 제안 후 즉각 실시하는 유형이다. 이는 AI 비서가 사용자가 주로 감상하는 TV 프로그램이 시작되었으니, 채널을 몇 초 후에 변경하겠다 통보하는 구조이다. (3) 실행 후 복구를 문의하는 유형이다. 이는 사용자가 주로 보는 TV 프로그램이 시작되었으니, AI 비서가 강제로 채널을 변경한 뒤에 괜찮을지 사용자에게 문의하는 구조이다. 이는 [Table 2]와 같다.

Table 2 Cases of Narrative of Proactive Interaction on TV

Case	Notification
(1) 정보 제공	즐거 보는 TV 프로그램이 시작되었습니다. 채널을 변경할까요?
(2) 제안 후 실시	즐거 보는 프로그램이 시작되어 채널을 변경합니다. [N]초 후 채널을 변경하겠습니다.
(3) 실시 후 복구	즐거 보는 TV 프로그램이 시작 되어 채널을 변경했습니다. 이전 채널로 돌아갈까요?

위 유형은 TV 시청 중, AI 비서가 시각적 방법으로 사용자에게 정보를 전달하게 된다. 이는 TV 시청 중에 AI 비서의 보이스가 들리게 되면, TV 시청에 방해하거나 정보 전달에 한계가 있을 것이기 때문이다. 이처럼, 능동형 인터랙션이 어느 상황과 시점에 노출되는지는 사용자 경험에 영향을 끼칠 것이다. 이처럼 적절한 시기에 인터랙션을 하지 않으면, 사용자는 거슬리고 기기 사용에 지장을 받는다고 느끼며, 이를 부정적으로 느끼게 된다(Piotr, 2004). 이러한 구조를 반영한 프로토타입은 [Table 3]와 같다.

Table 3 Prototype of Cases about Proactive Interaction on TV

Case	UX writing	UI design
(1) 정보 제공	Alert : 즐겨보는 프로그램이 시작되었어요. 곧 채널을 변경합니다. AI : '그래', '아니', '앞으로 바꾸지 마' 등으로 대답해주세요.	
(2) 제안 후 실시	Alert : 즐겨보는 프로그램이 시작되었어요. 지금 채널을 변경할까요? AI : '그래', '아니', '앞으로 바꾸지 마' 등으로 대답해주세요.	
(3) 실시 후 복구	Alert : 늘 이 시간에 보는 '○○○'의 새 회차가 시작되어서 채널을 변경했어요. AI : 보던 채널로 돌아가시려면 '뒤로'라고 이야기해주세요.	

3. 3. 사용자 경험 요인(중속변수)

본 연구는 사용자가 TV 시청 중에 AI 비서가 사용자의 반복된 패턴, 태스크 등을 인식한 후에 제안하는 선제안 인터랙션의 3가지 유형을 평가하기 위해 사용자 경험 요인을 중속변수로 설정한다. 이를 위해서, 사용자 경험 평가를 한 선행 연구에서 활용한 4가지 요인을 동일하게 설정한다. 이는 기기 사용에 대한 기능 평가(사용성), 기능에 대한 사용자 심리(만족도), 기기에 대한 믿음(신뢰성), 다시 사용할 생각(재사용 의도)의 요인이다(Jang, 2021). 위 평가 요인을 바탕으로 한 설문 항목은 [Table 4]와 같다.

Table 4 Factors of User Experience for Survey

Factors	Notification
사용성	본 기능을 이해하고 사용하는 데 어려움이 없었나요?
만족도	본 기능에 대하여 어느 정도 만족 하셨나요?
신뢰성	본 기능에 대하여 믿음이 가셨나요?
재사용 의도	본 기능을 다음에도 사용할 의사가 있나요?

3. 4. TV 화면 차이(조절변수)

본 연구는 TV를 시청하는 사용자의 태스크에 차이를 조절 변인으로 설정하고자 한다. 이는 TV 화면에서 보이는 프로그램 및 기능의 차이가 사용자를 거슬리게 하는지 확인하기 위함이다. 이를 위해, (1)실시간 TV를 시청해야 하는 스포츠 영상, (2)단기간에 끝나는 광고 영상, (3)TV 볼륨 및 채널을 변경하는 조작 기능 화면의 차이를 실험물로 반영한다.

3. 5. 실험 모형 및 가설

본 연구는 상기의 요인을 바탕으로, 사용자 태스크 시나리오를 바탕으로 인터랙션 플로우를 [Fig. 4]와 같이 제안한다. 시나리오에서 채널 변경을 중심으로 한 시나리오를 설정한 이유는, TV 시청자가 AI를 통해서 수행하는 태스크 중 채널 변경이 가장 높았기 때문이다(Jung, 2022; Lee et al., 2019). 이에 가장 익숙한 기능으로 시나리오를 설정하여, 실험에서 생길 수 있는 변수를 통제하고자 한다.

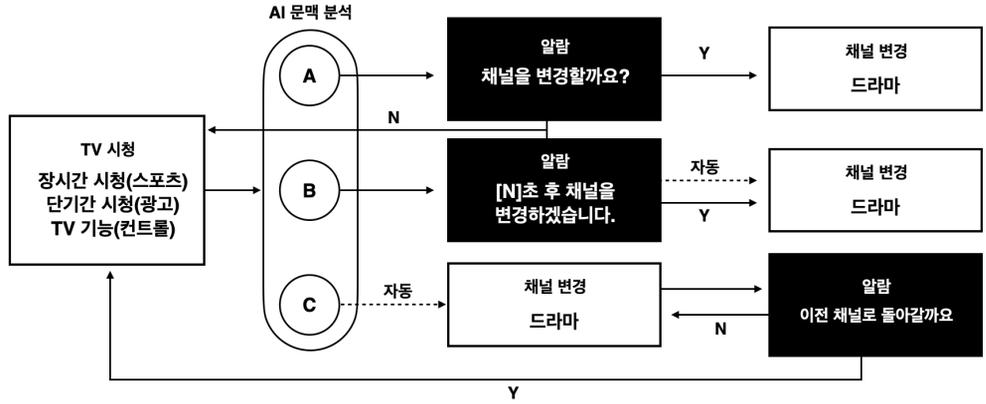


Figure 4 Interaction Flow of Each Cases

[Fig 4]를 바탕으로 구성된 스마트 TV의 팝업 형태와 UX 라이팅은 [Fig 5]와 같다. 본 연구는 AI 기능이 탑재된 스마트 TV 중 글로벌 판매율 1위(29.9%)인 삼성전자의 TV UI 디자인을 바탕으로 구성하였다(Lee, 2023). 실험을 위해 설정한 팝업 디자인은 [Fig 5]와 같다. 그리고 실험에서 스포츠, 광고, 드라마를 보며 볼륨 조작이 되는 화면의 상황을 프로토타입으로 만들었다. 이는 [Table 5]와 같다.

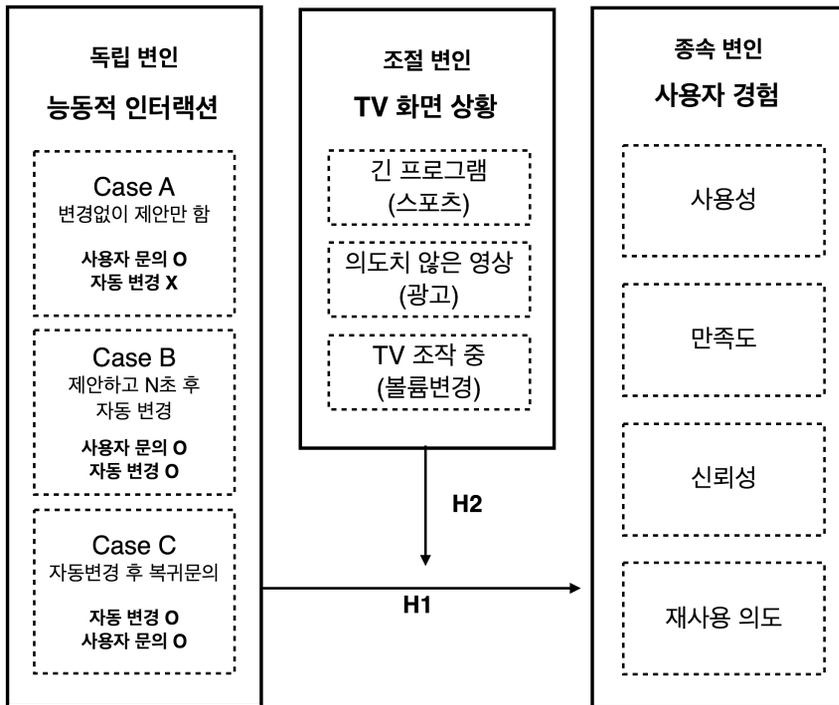
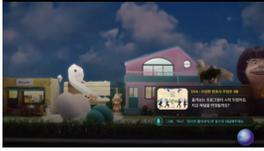


Figure 5 Research Model

Table 5 The Cases for Experiment

Case			
A			
B			
C			

상기의 내용을 바탕으로 한 연구 모형은 실험 모형은 [Fig. 5] 연구 가설은 [Table 6]과 같다.

Table 6 Research Hypothesis

H	Content
H1-1	사용자에게 문의, 태스크를 수행하는 순서의 차이는 사용성에 차이가 있을 것이다.
H1-2	사용자에게 문의, 태스크를 수행하는 순서의 차이는 만족도에 차이가 있을 것이다.
H1-3	사용자에게 문의, 태스크를 수행하는 순서의 차이는 신뢰성에 차이가 있을 것이다.
H1-4	사용자에게 문의, 태스크를 수행하는 순서의 차이는 재사용 의사에 차이가 있을 것이다.
H2-1	TV 화면의 상황 차이는 능동적 인터랙션의 차이에 있어 사용성에 영향을 미칠 것이다.
H2-2	TV 화면의 상황 차이는 능동적 인터랙션의 차이에 있어 만족도에 영향을 미칠 것이다.
H2-3	TV 화면의 상황 차이는 능동적 인터랙션의 차이에 있어 신뢰성에 영향을 미칠 것이다.
H2-4	TV 화면의 상황 차이는 능동적 인터랙션의 차이에 있어 재사용 의도에 영향을 미칠 것이다.

4. 실험 결과

4. 1. 실험 진행

본 연구는 2023년 8월 15일부터 10월 15일까지 온라인의 구글폼에서 진행했다. 실험물은 TV를 시청하는 중 AI가 등장하는 프로토타입 영상을 시청한 후, 피험자가 설문 문항을 평가하는 방식으로 진행했다. 본 연구는 독립변수 3가지 유형과, TV 채널의 유형 3가지를 평가해야 하므로, 설문 문항을 단문항으로 구성하였다. 이는 반복되는 질문에 대하여, 피험자가 다소 귀찮게 느끼며 편향된 답변을 하는 상황을 방지하기 위함이다. 설문은 리커트 5점 척도로 진행되었다. 피험자는 AI 비서 사용빈도가 다른 연령대에 비해 다소 높은 20~40대를 중심으로 구성했다(Lee et al., 2019). 더하여, 정량조사의 결과를 보완하기 위해 비구조적 인터뷰를 추가로 진행하였다. 이는 정량 조사의 결과에서 각 유형 간 평균 사이의 유의미한 차이를 확인할 수 있으나, 어떠한 요인과 환경이 영향을 미쳤는지 확인하기 어렵기 때문이다. 이에, [Table 4]의 설문이 끝난 후, 본 실험에 영향을 미친 요인이나 환경에 대하여 자유롭게 기술해 달라는 질문을 추가하여 진행하였다.

실험은 2023년 8월 2주 차부터 10월 2주 차까지 진행되었다. 실험은 총 86명이 참여하였다. 피험자는 20대 36명, 30대 29명, 40대 21로 구성되었다. 실험물은 반복되는 태스크 과정에서 일어나는 편향된 답변을 방지하기 위해 피험자마다 무작위로 제시하였다.

4. 2. 신뢰도 분석

본 실험의 결과에 대한 측정 일관성을 확인하기 위해서 신뢰도 검증을 진행한다. 신뢰도 검증에서 크론바흐 알파계수가 0.7 이상이면 수용할 수준의 신뢰도라 할 수 있다. 본 실험의 신뢰도 검증의 크론바흐 알파계수는 0.8이 도출되었다. 이에 신뢰도가 높은 결과라 할 수 있다[Table 7].

Table 7 Result of the Reliability Statistics (n=86)

요인	항목이 삭제된 경우 척도 평균	항목이 삭제된 경우 척도 분산	수정된 항목 - 전체 상관관계	항목이 경우 Cronbach's 'Alpha	Cronbach's Alpha
사용성	9.75	4.844	.692	.707	.800
만족도	9.86	5.473	.628	.742	
신뢰성	9.49	6.279	.508	.797	
재사용의도	10.01	5.058	.630	.743	

4. 3. 평균 분석

본 실험은 총 86명이 참여하였기에, 중심극한정리에 의거하여 정규성을 가정하여 분석을 진행하였다. 본 연구의 실험물은 3개의 유형으로 구성되었다. 이에 2개 이상 집단을 비교할 때 집단 내 분산과 평균값 차이의 유의성을 확인하기 위한 가설검정 방법으로 ANOVA를 채택했다.

더하여, 본 실험은 AI가 채널 변경을 제안하는 시간차에 따라 3가지 유형을 구분하였고, 이를 TV 화면의 상황으로 다시 구분하였다. 즉, TV 화면 상황은 실험물 유형에 영향을 미칠 외생 변수라 할 수 있다. 이에 2가지 명목 변수를 바탕으로 블록디자인을 구성한 뒤, 피험자에게 실험물을 무작위로 제시한 상황을 바탕으로 Randomized Block Design ANOVA를 진행한다.

실험 결과, 모든 사용자 경험 요인에서 AI가 제안하고 몇 초 후에 자동으로 화면 변경되는 B 유형이 가장 긍정적인 평가를 받았다. 그리고 자동으로 화면 변경이 되고 복귀를 문의하는 C 유형이 모든 요인에서 가장 부정적인 평가를 받았다. 각 요인의 사용자 경험 평균값 차이는 모두 유의변수 0.05보다 낮았다($p < 0.05$). 이에 각 유형별 차이는 유의미하다고 할 수 있다. 사후검정은 피험자가 모든 요인을 평가하였기에 Tukey 방식으로 검정을 진행하였다. 사후검정 결과를 바탕으로, B 유형이 가장 긍정적이고 C 유형이 부정적이며, 모든 유형의 차이는 유의미한 관계를 가지는 것을 확인했다. 이를 통해 사용자에게 태스크 수행의 제안과 n초 후 수행하는 유형이 가장 긍정적인 사용성, 만족도, 신뢰성, 재사용 의도를 유발한다고 할 수 있다.

Table 8 Result of ANOVA for woman (n=84)

변인	Case	M (Totla)	SD	F	Sig	Post-hoc
사용성	A	3.24	.862	365.291 ***	.000	B > A > C
	B	4.07	.564			
	C	2.55	.912			
만족도	A	3.18	.732	334.012 ***	.000	B > A > C
	B	3.86	.646			
	C	1.97	.622			
신뢰성	A	3.61	.747	130.145 ***	.000	B > A > C
	B	3.97	.771			
	C	3.16	.641			
재사용 의도	A	3.13	.957	165.106 ***	.000	B > A > C
	B	3.54	.913			
	C	2.42	.879			

* $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$

4. 4. 조절 효과 분석

본 실험은 TV 화면을 3가지 유형으로 구분하여 조절변수로 설정했다. 이에 조절변수의 효과를 확인하기 위해, 2가지 명목 변수가 종속변인에 미치는 유의미한 영향을 미치는지 확인하기 위해 2-way ANOVA를 진행하였다.

실험 결과, 모든 사용자 경험 요인에서 두 변인의 그룹은 유의변수 0.05보다 낮은 결과를 도출했다. 이에 유의한 영향을 미친다고 할 수 있다. 더하여, 에타 제곱 값인 0.14보다 높았다. 따라서 TV 화면의 차이는 능동적 인터랙션 차이에 강력한 효과를 미친다는 것을 확인하였다[Table 9].

Table 9 Results of moderating effect analysis (n=86)

Source	Dependent Variable	F	Sig	Eta squared
능동적 인터랙션 *	사용성	16.405***	.000	.072
	만족도	4.706**	.001	.024
TV 화면 차이	신뢰감	.12.893***	.000	.063
	재사용 의도	14.634***	.000	.069

* p ≤ 0.05, ** p ≤ 0.01, *** p ≤ 0.001

위 결과를 통해 조절변인이 미치는 영향을 세밀하게 확인하기 위해서 TV 화면 차이를 변인으로 설정하고, 유형별 차이를 확인하고자 했다. 이를 위해 조절변인을 주효과로 설정한 Randomized block design ANOVA를 추가로 진행하였다. 실험 결과, 실시간 방송을 보는 것보다, 광고와 같이 짧은 내용의 방송에서 팝업이 등장하는 상황에 긍정적임을 확인했다. 그리고 채널을 변경하는 상황에서 팝업이 등장하는 데 모든 상황이 부정적임을 확인했다. 조절변인 간 사용자 경험의 평균값 차이의 p 값은 유의변수 0.05보다 낮았기에, 그 차이는 유의미하다고 할 수 있다[Table 10].

Table 10 Result of ANOVA for woman (n=84)

변인	조절변인 (TV화면)	Case	M	SD	F	Sig
사용성	1	A	3.26	.706	165.106 ***	.000
		B	3.93	.549		
		C	2.53	.681		
	2	A	3.80	.591		
		B	4.56	.523		
		C	3.85	.564		
	3	A	2.49	.589		
		B	3.40	.656		
		C	1.78	.640		
만족도	1	A	3.33	.603	249.283 ***	.000
		B	3.63	.633		
		C	2.58	.519		
	2	A	3.74	.617		
		B	4.34	.625		
		C	3.50	.646		
	3	A	2.42	.563		
		B	3.07	.549		
		C	1.97	.622		
신뢰성	1	A	3.63	.652	80.175 ***	.000
		B	4.05	.667		
		C	3.15	.642		
	2	A	3.92	.578		
		B	4.55	.567		
		C	3.45	.730		
	3	A	3.19	.574		
		B	3.08	.672		
		C	2.87	.629		

재사용 의도	1	A	3.06	.601	260.843 ***	.000
		B	3.93	.764		
		C	2.41	.803		
	2	A	3.48	.836		
		B	4.23	.697		
		C	2.91	.662		
	3	A	2.95	.637		
		B	3.78	.770		
		C	2.36	.567		

* p ≤ 0.05, ** p ≤ 0.01, *** p ≤ 0.001

4. 5. 주관식 답변 정리

본 연구는 정량조사 결과를 보완하기 위해서 설문조사 뒤에 비구조식 주관식 질문으로 답변을 수집하였다. 위와 같이 수집한 답변에서 유사한 의견을 그룹핑하는 오픈코딩 방식으로 정리하였다. 이는 다음과 같다.

첫째, 제안하는 말투와 행동에서 느껴지는 긍정성이다. 피험자는 TV 기능으로 사용자의 행동 데이터와 설정한 TV 프로그램으로 이동하는 상황에서, AI가 사람처럼 제안하고 TV 채널을 변경해준다는 경험이 매우 긍정적이라고 제시했다. 특히, 사용자에게 제안하고 몇 초 후에 채널을 변경한다는 행동이 사람의 눈치를 보고 행동하는 것 같아서 사용자를 배려하는 것 같다고 제시했다. 그리고, 현재 TV에도 별도 프로그램 예약을 하면 프로그램이 방영되기 1분 전에 채널을 변경한다는 내용의 큰 팝업이 화면을 가리는데, 이 기능은 사람에게 묻고 선택권을 즉각 선택하게 제시하는 측면에서 소통하는 느낌을 받는다고 했다.

“보통 TV나 통신사 기기에 설정한 TV 프로그램 예약이나, 자주 보는 프로그램에 내용을 전달하는 것은 본적이 있는데, 내가 자주 보던 TV 프로그램이라 제안 해주고 바뀌준다는 점에서 좋았다.” (피험자 21)

“TV 채널을 변경할 때도 주변에 가족 간에도 눈치를 보다 보니, 채널을 바뀌도 될지 물어보고 바꾼다. 이러한 눈치 보는 기능처럼 AI가 느껴져서 좋았다.” (피험자 57)

“브로드밴드에서 TV 프로그램을 미리 예약하면, 방영 1분 전쯤 화면을 가릴 큰 팝업으로 몇 초 후에 채널을 변경한다고만 제시한다. 근데 이 기능은 AI가 채널 변경할지 말지 선택권을 바로 주니까 대화하는 느낌이 든다.” (피험자 73)

둘째, TV 채널을 변경하고 다시 원래 채널로 돌아갈지 제안하는 방식은 부정적인 사용자 경험을 유발한다. 피험자는 먼저 채널을 바꾸고 다시 돌아갈지 물어보는 행동이 가족 간에도 불만을 유발하기 때문에, AI가 한다면 더욱 부정적으로 느껴질 것이라 했다. 이와 관련하여, AI는 사람의 요청을 수행하는 비서 역할인데, 사람의 허락 없이 먼저 행동하는 점에서 부정적인 경험으로 느껴진다고 했다.

“집에서 TV를 볼 때 옆에서 자기가 보고 싶은 채널이라고 바꾸고 난 다음, 짜증을 내면 그때서야 보던 채널로 다시 볼지 묻는 경험이 느껴져서 부정적으로 느껴졌다.” (피험자 4)

“AI는 인간이 요청하거나 명령을 수행하는 비서 역할인데, 먼저 채널을 바꾸고 제안하는 게 마치 나를 조롱하는 것처럼 느껴져서 기분이 좋지 않았다.” (피험자 32)

셋째, 관심이 없는 방송을 볼 때 기능이 나오는 것이 가장 긍정적이다. 피험자는 실시간 방송(축구)을 볼 때 중요한 상황에 팝업이 화면을 가리고, 답변을 요청하는 상황이 부정적으로 느껴진다고 했다. 또한, 사용자가 별도의 기능을 수행하고 있는데 AI의 요구사항이 등장하면 귀찮게 느껴질 수밖에 없다고 했다. 광고의 경우, 관심이 없는 내용이 20~30초가 지속되기 때문에 화면에 집중을 하지 않아서 그런지 긍정적으로 느껴진다는 의견을 제시했다.

“축구를 라이브로 보는 데 중요한 상황에 갑자기 화면을 가리고, 소리를 줄이면서 나한테 뭐 할지 요구하는 데서 짜증이 났다.” (피험자 12)

“리모컨을 쓰면서 소리를 줄이고 있는데 갑자기 다른 상황이 제시되고 선택하라는 상황이 복잡하고, 귀찮게 느껴진다.” (피험자 47)

“광고는 보통 안 보게 되지 않나? 유튜브 볼 때도 광고를 안보고 넘기니 말이다. 그래서 광고가 노출될 때 AI가 뭐 할지 정하라고 하는 상황은 불편하지는 않게 느껴졌다.” (피험자 81)

넷째, UX 라이팅 측면에서 배려 받는다는 기분을 받는다. 피험자는 AI가 정보를 통보하고 사용자에게 행동을 요구하는 점이 무책임하게도 느껴지는데, AI가 문의하고 행동하는 질문 말투가 사용자를 배려하고 있다는 느낌으로 와 닿는다고 했다. Jang&Seo(2023)는 AI가 제시하는 문장의 평서형과 질문형의 UX 라이팅 차이가 사용자에게 영향을 미친다고 제시했다. 위 선행 연구와 같이 AI 말투의 사용자 경험에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 이를 통해 AI가 선제안하는 경우 통보가 아닌 제안을 하는 문장이 긍정적일 수 있을 것이라 예측한다.

“물어보고 채널을 바꾸는 것이 예의 바르게 느껴졌다. 처음 유형은 정보를 전달 만 하는 통보식으로 느껴져 별로 좋진 않았다.” (피험자 29)

“물어보는 건 좋은데, 채널을 바꾸고 물어보면 통보하는 식으로 느껴져서 제안 같지가 않다.” (피험자 72)

다섯째, 본 기능의 유의사항이다. AI가 제안을 하는 상황에서 팝업으로 화면을 가리고 사용자의 대답을 요구하다 보니, 현재 감상하는 TV 채널의 상황을 방해하는 것 같다고 제시했다. 특히 목소리로 AI와 대화하며 기능을 수행하면, 채널의 소리마저 줄어들기 때문에 불만이 생긴다고 제시했다. 이러한 기능을 잘 고려하여 디자인에 반영해야 할 것으로 사료된다.

“AI가 제안을 하게 되면 화면이 가려지는 건 어쩔 수 없는 것 같다. 그래도 최대한 화면을 가리지 않으면 좋겠다. TV 보는 이유를 방해하는 것처럼 느껴지기 때문이다.” (피험자 8)

“AI한테 요청하게 되면 화면의 소리가 줄어들는데, TV는 보고 듣는 데 AI에게 요청을 해야 할 때 TV 채널 소리가 줄어들면 축구를 보는데 중요한 상황을 놓치는 것 같아 좋지 않다.” (피험자 83)

5. 결론 및 제언

5. 1. 연구의 함의

본 연구는 AI 비서가 먼저 제안하는 구조의 능동적 인터랙션 방식이 사용자 경험에 미치는 영향을 확인하기 위해서, 능동적 인터랙션이 최적화된 TV 환경에 집중했다. 실험은 현재 AI가 사용자 데이터를 기반으로 먼저 제안만 하는 인터랙션, AI가 먼저 묻고 행동하는 인터랙션, AI가 먼저 행동을 한 뒤 사용자에게 이전으로 돌아갈지 묻는 방식의 인터랙션으로 구분하여 진행했다. 이는 AI가 선제안하는 능동적 인터랙션에 있어 어떠한 유형이 가장 긍정적일지 확인하기 위함이다.

상기 인터랙션 유형은 TV 프로그램에 따라 다른 사용자 경험이 유발될 수 있음을 고려하여, 실시간 방송과 광고, 채널을 바꾸는 기능 수행 중의 상황을 구분하여 조절변수로 설정했다.

실험 결과, 사용자에게 제안하고 나서 몇 초 후에 기능을 AI가 직접 수행하는 유형이 가장 긍정적이었으며, 먼저 행동하고 돌아갈지 묻는 유형이 가장 부정적임을 확인했다. 위 유형 사이에 사용자 경험의 평균값 차이는 유의미했다. 피험자는 사용자에게 선택권을 주고 직접 행동하거나, 질문하는 말투의 형식에서 긍정적인

반응을 보였다. 다음으로, 광고와 같이 사용자가 관심 없는 방송이 송출될 때 AI가 먼저 제안하는 상황이 가장 긍정적이었다. 이와 관련하여, 실시간 방송을 보는 중에 제안이 오고 AI와 소통하는 상황은 콘텐츠 감상 상황에 부정적이라 하였다. 또한 TV 소리를 줄이는 것과 같은 태스크 수행 중에 AI가 제안하는 상황은 복잡함을 유발하여 심리적으로 부정적이라 하였다.

이에 본 연구는 TV 감상 상황에서 능동적 인터랙션을 위해 AI가 사용자에게 제안을 해야 하는 경우, 사용자의 관심이 덜 한 방송이 송출되는 상황에서 AI가 제안을 하며 사용자의 반응을 이끄는 것이 가장 긍정적인 인터랙션을 유발할 것임을 확인했다.

5. 2. 논의점

본 연구는 AI가 먼저 제안하고 행동하는 ‘능동적 인터랙션’에 집중했다. 현재 TV에서 AI 기능을 수행하려면, 사용자가 AI를 호출하고 명령하는 2단계의 과정이 필요하다. 본 실험에서 제시한 AI의 기능도 AI 제안 사용자 선택의 2 단계가 필요하다. 명확히 구분하면 AI가 제안하고, 사용자가 행동하지 않으면 자동으로 채널이 바뀌는 2단계, 혹은 AI가 제안하고 사용자가 거절하는 2단계다. 본 실험물이 2단계이나, 사용자는 AI가 먼저 제안한다는 측면에서 사용자의 태스크가 줄어든다고 느끼는 것으로 사료된다.

이에 사용자 경험 평가에 AI가 선제안하고 기능 수행을 직접 하지 않기에 긍정적이라는 주관식 답변을 제시하였다. 더하여, AI가 선제안 하는 기능은 모든 사용자 경험에서 가장 긍정적으로 평가받았다. 본 실험의 결과를 통해, 사용자의 태스크 과정 단계가 동일하더라도, 사용자와 AI의 소통 시작을 누가 먼저 하는지에 따라 사용자 경험이 달라질 수 있을 것이다. 이를 통해 2-2에서 제시한 것처럼 AI가 능동적으로 선제안을 통해 대화를 시작하는 상황이 사용자 경험에 긍정적일 수 있다는 것을 확인했다. 이처럼 AI가 사용자와 인터랙션에서 선제안을 통한 능동적 인터랙션이 사용자 경험이 미치는 연구가 부족하기 때문에 연구 결과에 의의가 있다고 사료된다.

이러한 결과를 바탕으로, AI가 사용자의 행동 데이터를 학습하여 시청 정황 기반으로 사용자의 니즈에 맞춘 능동적 방식으로 제안하는 인터랙션이 심층적으로 연구된다면 보다 향상된 TV 사용 경험을 제공할 수 있음을 시사한다. 더하여 사용자와 AI 간의 인터랙션에서 AI의 말투가 사용자 경험에 중요한 요소임을 발견하였다. 즉, AI의 능동적인 제안 기능, AI의 사용자 친화적 말투 기반의 소통, 그리고 자동 실행 정도에 대한 최적의 조합을 도출한다면, 높은 사용자 만족도 및 서비스 개선에 긍정적으로 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

5. 3. 연구의 한계

본 연구의 한계는 TV 화면의 차이가 동일하지 못한 데 있다. 이는 실시간 방송과 광고, 채널이 변할 때 상황이 동일한 콘텐츠가 아닌 상황에서 미치는 편향된 답변이 있을 것이라 예측한다. 이는 태스크별로 AI가 선제안 상황과 사용자가 먼저 요청하는 상황에서 더 나은 사용자 경험이 다를 수 있기 때문이다. 이에 추후 연구에서는 가능한 동일한 내용을 담은 콘텐츠를 중심으로 보다 세밀한 실험을 진행하고자 한다.

또한 본 연구는 다양한 사용자의 의견 및 평가를 수집하기 위하여 온라인 설문조사를 통한 실험을 수행하였으나, 실제 TV 시청 상황에서의 실험이 아니라는 한계를 지닌다. 이에 따라, 향후 연구에서는 더 사용자가 다양한 방식으로 직접 대답할 수 있는 프로토타입을 활용한 실증적 연구를 수행하여 최적의 인터랙션 방안을 모색할 필요가 있다. 이를 통해 본 연구의 외연적 타당성을 강화하고, 실제 맥락에서 능동적 인터랙션이 어떻게 작용하는지에 대한 심층적인 인사이트를 제공할 수 있을 것이다.

References

1. Chae, B.(2019). *A Study on the Interaction Factors for Enhancing the Fascination of Virtual Characters : Focusing on <AR Emoji> and <Artificial Intelligent Speaker>* (Unpublished master's thesis). Kyonggi University, Seoul, Korea.
2. Consumer Insight. (2019, March). AI Speakers Go Beyond Smartphone AI. Retrieve from https://www.consumerinsight.co.kr/voc_view.aspx?no=2940&id=ins02_list&PageNo=1&schFlag=0
3. Dai, X., Keane, M. T., Shaloo, L., Ruelle, E., & Byrne, R. M. (2022). Counterfactual explanations for prediction and diagnosis in xai. *Proceedings of the 2022 AAAI/ACM Conference*, 215–226.
4. Kraus, M., Wagner, N., & Minker, W. (2020). Effects of Proactive Dialogue Strategies on Human-Computer Trust. *UMAP '20: Proceedings of the 28th ACM Conference*, 107–116.

5. Jang, S. (2021). User Experience Research on Utilization of the Folding Screen on a Foldable Phone for Privacy Protection. *Archives of Design Research*, 34(2), 121–131.
6. Jang, S., & Suh, J. (2023). User Experience Research on the Differences in Linguistic Representation of Request about Informal Language from AI Assistant. *Archives of Design Research*, 36(4), 255–268.
7. Jang, S., & Yoon, J. (2018). User experience study on use of repetitive wake word in conversational speech interaction using AI voice assistant. *KSDS Conference Proceeding*, 222–223.
8. Jung, Y. (2019, Aug). AI with 4 ears "I understand the user's oeder better". *etnews*. Retrieve from <https://www.etnews.com/20190821000208>
9. Jung, Y. (2022, Oct). 15% of supply AI speaker in Korea ...Potential for home appliances is sufficient as a companion. *etnews*. Retrieve from <https://www.etnews.com/20221011000211>
10. Kim, H., & Lee, S. (2021). Towards a Proactive Smart Speaker Responding to User's Desk Activities. *Archives of Design Research*, 34(3), 155–171.
11. Lee, H., Cho, C., Lee, S., & Keel, Y. (2019). A Study on Consumers' Perception of and Use Motivation of Artificial Intelligence(AI) Speaker. *The Journal of the Korea Contents Association*, 19(3), 138–154.
12. Lee, M. (2023, Nov). *Global TV Market Results Announced... Samsung Electronics ranks first in premium, LG Electronics ranks first in OLED*. Retrieve from <https://www.thelec.kr/news/articleView.html?idxno=24297>
13. Lee, S., Park, B., & Ryu, H. (2019). A study on TV user experience: Comparison of smart speaker and remote controller. *HCI Korea 2019 Conference*, 650–653.
14. Lee, T. (2018). Interaction Aesthetics : Is Interaction Narrative?. *HCI Korea 2018 Conference*, 138–141.
15. Na, J., Baek, S., & Heo, J. (2017). Head-Up Display (HUD) Interface Design of Navigation considering User's Decision Context. *HCI Korea 2017 Conference*, 454–457.
16. Piotr, D., & Baily, B. (2004). If not now, when?: the effects of interruption at different moments within task execution. *CHI '04: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 271–278.
17. Syntiant. (2020) *Majority of Americans Opting to Use Their Voice to Control a Variety of Smart Devices, Survey Finds*. Retrieve from <https://www.syntiant.com/news/majority-of-americans-opting-to-use-their-voice-to-control-a-variety-of-smart-devices-survey-finds>
18. Serpwatch. (2024). *Voice Search Statistics: Smart Speakers, Voice Assistants, and Users in 2024*. Retrieve from <https://serpwatch.io/blog/voice-search-statistics/>
19. Turk, M. (2014). Multimodal interaction: A review. *Pattern Recognition Letters* 36, 189–195
20. Vantage Market Research. (2023, May). *Voice Assistants Market – Global Industry Assessment & Forecast*. Retrieve from <https://www.vantagemarketresearch.com/industry-report/voice-assistants-market-2146>

스마트 TV에서 AI 비서의 능동적 제안에 따른 인터랙션 사용자 경험 연구

김윤수¹, 장순규^{2*}

¹Rhode Island School of Design 석사, RI, USA

²계명대학교 시각디자인과 조교수, 대구, 대한민국

초록

연구배경 AI 비서가 사용자 호출에 반응하는 수동적 인터랙션 방식을 넘어, AI가 사용자 선호와 습관을 예측하고 능동적인 제안을 하는 방식이 개발되고 있다. 하지만, 현재 능동적 인터랙션은 스마트폰 및 AI 스피커에 최적화되어 있다. 반면, AI 비서 활용에 사용자들이 긍정적인 반응을 보이는 TV는 아직 수동적 AI 인터랙션만이 제공된다. 본 연구는 능동적 AI 인터랙션 구조가 TV 사용 경험에 미치는 영향을 확인한다.

연구방법 (스페이스 조절)TV를 시청하는 중 AI가 능동적으로 특정 기능을 제안하는 프로토타입을 피실험자가 시청 후 설문을 통해 평가하는 방식으로 진행(붙여 쓰기)하였다. 능동적 인터랙션의 유형에 따른 사용 경험 차이를 확인하기 위하여, AI가 제안만 하는 인터랙션, AI가 먼저 묻고 행동하는 인터랙션, 그리고 AI가 먼저 행동을 한 뒤 사용자에게 이전으로 돌아갈지 묻는 방식으로 구분하여 진행했다. 나아가 TV 사용 정황에 따른 다른 사용자 경험의 차이를 확인하기 위하여 실시간 방송, 광고, 및 채널을 바꾸는 기능 수행 중의 상황 조절변수로 설정했다.

연구결과 AI 비서의 능동적 제안이 기능이 TV 사용자 경험에 있어서, 상호작용 유형과 제안 시기가 사용자 만족도와 사용성에 큰 영향을 주는 것을 확인하였다. 모든 사용자 경험 요인에서 AI가 묻고 행동하는 유형이 가장 긍정적인 평가를 받았고, 실시간 방송을 보는 것보다, 광고와 같이 짧은 내용의 방송에서 제안하는 방식이 긍정적임을 확인했다. 또한 채널을 변경하는 상황에서는 모든 유형이 부정적임을 확인했다.

결론 본 연구는 TV시청 환경에서 AI의 능동적인 인터랙션이 사용자 경험을 향상시킬 수 있다는 결론을 내린다. 특히, 상호작용 유형과 제안 시기를 조절함에 따라 사용자의 만족도와 사용성을 크게 향상(붙여 쓰기)시킬 수 있다는 점을 확인하였다. 따라서 스마트 TV에서 AI를 효과적으로 활용하기 위해서는 사용자의 요구와 상황에 민감하게 대응하는 AI 시스템을 개발하는 것이 중요할 것으로 전망한다.

주제어 AI, 인공지능, AI 비서, 능동적 인터랙션, TV, UX 디자인

*교신저자: 장순규 (jeanskyu@gamil.com)