

Design Guideline Development of Smart Home AIoT Services by User Involvement Types

Hyemin Kim¹, Minyoung Choi², Hyo-Jin Kang^{3*}

¹Department of Future Convergence Technology Engineering, Master's Student, Graduate School of Sungshin Women's University, Seoul, Korea

²Department of Service Design Engineering, Professor, Sungshin Women's University, Seoul, Korea

³Department of Service Design Engineering, Associate Professor, Sungshin Women's University, Seoul, Korea

Abstract

Background Smart homes have evolved from Internet of Things (IoT)-based systems into intelligent IoT (AIoT) by integrating artificial Intelligence (AI), emphasizing user involvement in service design. Building on a prior AIoT service classification by user involvement, this study uses quantitative and qualitative methods to analyze user expectations and involvement patterns, and proposes a practical design guideline.

Methods To understand the actual level of user involvement and needs according to service type, a mixed-methods study was conducted. First, the quantitative study involved scenario-based surveys to statistically identify perceived levels of user involvement across smart home services. Second, the qualitative study employed in-depth interviews with probes to uncover user needs and elaborate on each service type's characteristics.

Results In addition to the theoretical factors influencing user engagement(i.e., technology acceptance, information transparency) empirical factors such as perceived risk, perceived value, and user preference were also identified as having significant effects. Low-involvement services showed low perceived risk and high demand for automation, while high-involvement services showed high risk and stronger engagement needs. According to the relationship between user involvement and its influencing factors, the classification of service types was refined and design guidelines were established.

Conclusions This study systematically examines user involvement across AIoT service types in smart homes, offering foundational insights for service design. The study presents practical design guidelines tailored to different service contexts, contributing to enhanced user experience in AIoT-based smart home environments.

Keywords Smart Home, AIoT, User Involvement, Service Typology, Design Guidelines

This research was expanded upon Kim, H. M. (2024). Research on AIoT Service Design by User Involvement Types: Focused on a Smart Home Environment (Master dissertation), Sungshin Women's University, Seoul, Korea.

This research was supported by the Ministry of Education and the National Research Foundation of Korea(NRF-2023S1A5A8076896), and 2024 KEIT project for the Smart home gardening product-service design and nanoparticle catalyst material clean care system development(20018542).

*Corresponding author: : Hyo-Jin Kang (hjkang@sungshin.ac.kr)

Citation: Kim, H., Choi, M., & Kang, H-J. (2025). Design Guideline Development of Smart Home AIoT Services by User Involvement Types. *Archives of Design Research*, 38(4), 241-267.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2025.11.38.4.241>

Received : Jun. 19. 2025 ; **Reviewed :** Oct. 22. 2025 ; **Accepted :** Nov. 03. 2025

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

1.1 연구의 배경 및 목적

스마트홈은 집 안의 장치들과 다양한 환경을 사용자가 원격으로 제어하고 관리할 수 있는 생활공간을 의미한다(Sepasgozar et al., 2020). IoT(Internet of Things)는 센서와 소프트웨어가 내장된 사물이 네트워크를 통해 사람, 장치, 환경과 데이터를 교환하는 기술이다(Choudhary, 2024; McKinsey & Company, 2024). 이 기술이 기본적으로 탑재된 스마트홈은 IoT 외에도 AI(인공지능), 음성 인식 등의 다양한 기술이 빠르게 발전하면서 스마트홈 시장 성장에 많은 영향을 주었다. 2022년부터 2030년까지 연평균 27%의 성장률로 확장될 것으로 예상하며, 스마트 가전의 인공지능 트렌드는 스마트홈 제품의 수요를 증가시킬 것으로 본다(Grand view research, 2022).

스마트홈에서 사용되는 대표적인 기술인 IoT도 AI 기술을 결합한 형태인 지능형 IoT로 발전하였다. 대표적인 사례로 Samsung Family Hub 냉장고는 상단 카메라 기반의 AI Vision Inside 기능으로 식재료를 자동 인식하고 레시피 추천 및 보관 기한 알람을 제공한다(Samsung Electronics, 2025). Google Nest Audio는 음성 명령을 통해 음악 재생, TV 제어 및 기기 간 알람 공유를 지원하는 대표적 AIoT 스마트 스피커이다(Google, 2025).

위 사례들은 AI 기반 인식·추천·제어 기능이 IoT 제품에 융합되며 서비스 지능화되고 있음을 보여주었다. 이와 같은 흐름은 2021 KISTEP의 혁신 기술 동향 분석에서도 확인할 수 있다. 향후 10년간 사회 변화를 주도할 10대 핵심 기술 분야 중 차세대 프로세스 자동화, 프로세스 가상화, 연결의 미래, 인공지능의 응용 및 활용 분야의 기반 기술에 AI와 IoT가 해당되었다(Hwang, 2021). 본 연구에서 다루는 AI 기반 IoT는 'Artificial Intelligence of Things(AIoT)'로 지칭한다. 한국어로 '인공지능과 사물인터넷이 결합된 사물 지능' 또는 '사물 지능 융합 기술'로 불린다. 즉, 기존 IoT 기기에 AI 기술이 적용된 것으로, 현재 대부분의 IoT 기기가 이에 해당한다(Kim, 2022). AIoT는 사물인터넷이 수집한 데이터를 인공지능이 처리하여 지능적 행동을 가능하게 한다(Aliahmadi et al., 2022).

AIoT 분야의 연구들은 다양한 환경에서 시스템 개발과 기술 향상에 관한 연구들이 주를 이루었다. 최근 연구로는 AIoT를 활용한 건설 현장 안전관리 활성화 방안(Ahn, 2022), IoT 데이터 처리 기법(Jeong & Kim, 2022), QoS 보장 모델 최적화(Wu et al., 2023) 등이 있으며, 이는 주로 산업 및 기술적 맥락에 초점이 맞추어져 있다. 한편, 스마트홈 분야에서는 데이터 중심의 설계 프레임워크(Lee-Smith et al., 2024), IoT 서비스 사용자의 행동 예측(Kim, Suh, & Lee, 2022), IoT 시스템 내 사용자 역할 규명(Moreno et al., 2014) 등 다양한 연구가 이루어져 왔다. 또한 자동화 수준이 사용자 신뢰와 수용성에 미치는 영향(Halvachi et al., 2023)과 사회적 맥락 속에서 사용자 주체성을 강조한 논의(Garg, 2022) 역시, 스마트홈 서비스 설계에서 사용자의 주체성과 자동화 간 균형이 중요함을 보여주었다.

그러나 현재까지의 연구는 주로 IoT 기반 스마트홈 경험에 초점을 맞추어 왔다. IoT가 기기 간 연결과 데이터 교환에 집중한다면, AIoT는 실시간성, 쌍방향 상호작용, 예측 기반 의사결정, 학습 기반 피드백, 사용자 반응성을 특징으로 하여 사용자의 맥락과 선호를 반영한 맞춤형 서비스 실행을 가능하게 한다(Hou et al., 2023).

따라서 본 연구는 이러한 AIoT의 특성이 사용자 경험과 관여도 수준에 미치는 영향에 주목하였다. 저자들의 선행연구에서는 사용자 관여도(User Involvement)를 기기·서비스에 대한 직접적인 제어와 자동화에 대한 상호작용 수준으로 정의하고, 이를 기준으로 저관여·중관여·고관여로 유형화하였다(Kim & Kang, 2023). 서비스 유형화는 사용자의 관여 정도를 기준으로 한 저관여·중관여·고관여 서비스 유형을 구분하는 것이다. 본 연구의 목적은 AIoT 서비스의 관여도 별 유형을 토대로 실증 연구를 진행해 각 유형 별 사용자의 니즈를 파악하고 분석하고자 하였다. 이러한 서비스 유형화는 연구자에게는 이론 개발의 기초를 제공하고, 실무자에게는 특정 서비스 맥락에 적합한 전략 수립의 방향을 제시한다(Ng et al., 2007). 최종적으로 서비스 유형별로 효과적인 AIoT 서비스 경험을 설계할 수 있는 디자인 가이드라인을 제안하고자 하였다.

1. 2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 사용자 관여도에 따라 도출된 스마트홈 AIoT 서비스 유형(Kim & Kang, 2023)을 토대로 사용자 실증 연구를 통해 서비스 유형의 타당성을 검증하고, 각 유형 별 니즈를 분석하여 AIoT 서비스 디자인 가이드라인 제안을 목적으로 하였다. Figure 1은 본 연구 체계를 도식화한 다이어그램이다.

먼저, 저자들의 선행연구(Kim & Kang, 2023)에서 정의한 AIoT Experience의 특징 및 스마트홈 AIoT 서비스의 관여도 기반 유형과 특징을 출발점으로 삼아, 본 연구의 분석 틀을 마련하였다. 이후 사용자 실증 연구는 세 단계로 구성하였다. 첫째, 정량 조사로 설문을 통해 스마트홈 AIoT 서비스 분야별 실제 사용자들이 생각하는 적절한 관여도 수준을 파악하고자 통계분석을 진행하였다. 둘째, 정성 조사로 심층 인터뷰를 실시하고, 이를 통해 도출된 사용자 니즈를 바탕으로 스마트홈 AIoT 서비스 유형별 특징들을 구체화하였다. 이러한 사용자 조사 결과를 종합하여 스마트홈 AIoT 서비스 유형별 니즈 및 패턴을 비교 분석하였다. 셋째, 스마트홈 AIoT 서비스 유형별 특징을 바탕으로 디자인 가이드라인을 제안하였다.

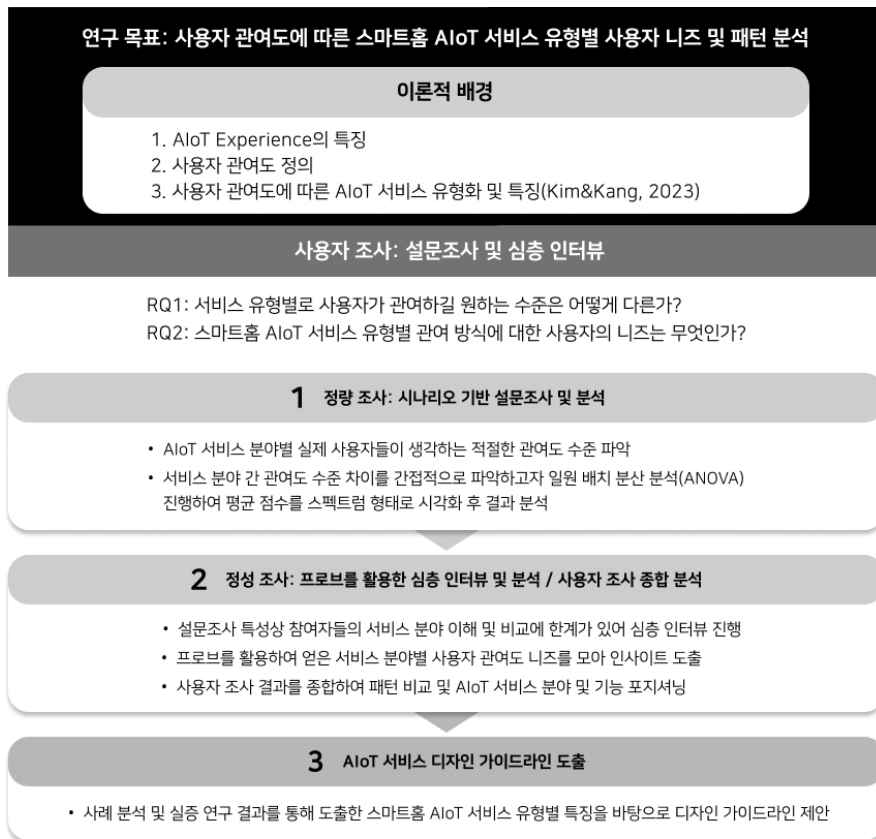


Figure 1 Research system diagram

2. 이론적 배경

2. 1. AIoT Experience의 특징

AIoT는 IoT와 구별되는 고유한 특성을 가진다. IoT가 단순히 기기 간 연결과 데이터 교환에 중점을 두었다면, AIoT는 실시간성, 쌍방향 상호작용, 예측 기반 의사결정, 학습 기반 피드백, 사용자 맥락 반응을 특징으로

한다(Hou et al., 2023; Lu et al., 2024; Kalivarathan et al., 2025). 이러한 특성은 사용자의 맥락과 선호를 반영한 맞춤형 서비스를 가능하게 하며, 서비스 실행 과정에서 사용자와 시스템 간 상호작용이 빈번히 발생하는 스마트홈 환경에서 특히 두드러진다. 따라서 본 연구는 AIoT의 특성을 경험 관점에서 체계화하고, 사용자와 서비스 간 관여도(User Involvement)의 균형을 탐구하는 것을 목표로 하였다.

AIoT Experience 특징에는 (1) 지향해야 하는 방향성을 가진 원칙(Principles), (2) 사용자와 서비스의 특성에 따라 변수가 될 수 있는 속성(Properties)으로 구분되었다(Kim & Kang, 2023).

첫 번째, AIoT Experience의 3가지 원칙은 일관성(Consistency), 연속성(Continuity), 상호보완성(Complementarity)이다(Levin, 2014). 일관성은 정보 구조의 일관성을 통해 서로 다른 기기 간에도 이질감 없는 경험을 제공하는 것을 의미하며, 사용자가 쉽게 인지하고 적응할 수 있도록 돕는다. 연속성은 친숙한 시지각 요소와 시스템 연결성을 바탕으로 기기 간 태스크 흐름이 끊기지 않도록 구성되어야 하며, 서비스와 콘텐츠 간의 일관된 상호작용 흐름이 중요하다. 마지막으로 상호보완성은 기능을 유연하게 분배하고, 동반 장치나 연동 장치 간 원활한 제어 및 협업이 가능한 구조를 통해 다양한 기기 간 보완적 역할을 수행한다.

두 번째, AIoT Experience의 3가지 속성은 스마트홈 환경에서 다중 기기 사용 맥락을 정의하는 요소로, 크게 Relationship(Brudy et al., 2019), User Empowerment(Munjin & Morin, 2011), Spatiality & Temporality(Brudy et al., 2019)로 구분되었다. Relationship은 사용자 간 역할, 접근 제어 등 사용자-기기 간 관계를 다룬다. User Empowerment는 사용자의 제어 권한, 맞춤화, 자동화 수준 및 AI와의 협업 정도를 포함하며, 사용자의 관여 수준에 따라 서비스 구조가 달라진다. Spatiality & Temporality는 사용 위치, 근접성, 상호작용 시점(동시/비동시), 사용 주기 및 활동 규모에 따라 경험이 달라지며, 시공간적 맥락을 고려한 설계가 AIoT 서비스의 몰입도를 높이는 핵심이 되었다.

특히 스마트홈 환경의 AIoT Experience는 사용자의 생활과 밀접하게 연결되어 있어, 일상 속에서 기기 및 서비스에 대한 관여와 상호작용이 빈번하게 발생한다. 또한 스마트홈은 다중 기기뿐 아니라 다중 사용자 맥락이 공존하는 생활 공간으로, 사용자 간 역할과 접근 권한의 조율이 필수적으로 요구되었다(Brudy et al., 2019; Lu et al., 2024). 따라서 앞서 살펴본 User Empowerment와 같이 사용자의 제어나 관여를 나타내는 속성은 AIoT 서비스의 특징과 직결되며, 스마트홈 환경에서 AIoT 서비스 유형을 관여도 수준에 따라 구분할 수 있는 근거가 되었다. 세부적으로 스마트홈 AIoT 서비스에서는 통제(Controllability)과 자동화(Automation) 수준에 따라 사용자의 역할이 달라질 수 있으며, 이는 서비스의 사용자 관여 정도에 따라 유형화할 수 있는 가능성을 보여주었다.

2. 2. 사용자 관여도

AIoT 서비스는 사용자의 맥락과 선호를 반영하여 서비스를 실행할 수 있도록 하지만, 동시에 사용자의 통제권과 기기의 자동화 수준 사이에서 어떤 균형을 설정할 것인가라는 문제를 제기한다. 동일한 기술이라도 사용자가 얼마나 직접 제어하는가에 따라 경험의 만족도와 수용성이 달라질 수 있기 때문이다. 이에 본 연구는 스마트홈 AIoT 서비스 유형 분류의 핵심 기준으로 사용자 관여도를 설정하고, 이를 뒷받침하기 위해 기존 관여도 연구를 탐색하였다. 광고 분야에서 소비자 행동 개념을 도입하여 광고 효과를 분석한 연구(Krugman, 1977)를 시작으로 다양한 관여도 연구가 진행되어 왔다. 스마트홈 맥락에서는 홈 IoT 기기에서 수집한 데이터에 대한 사용자 관여도를 파악해 혁신 저항에 미치는 영향을 분석한 연구(Kim et al., 2017) 정도가 대표적이다.

특히 관여도는 제품을 대상으로 한 연구가 가장 많아 관여도의 개념을 정리하는 다양한 접근법이 있지만, 가장 널리 사용된 방법은 관여도의 수준에 따라 저관여, 고관여로 분류하는 것이다. 저관여는 대상, 주제에 대한 관심, 중요성 수준이 낮은 상태를 의미하며, 고관여는 그 정도가 높은 상태를 말한다(Gwak & Ji, 2008). 이때 관여도란 Petty and Cacioppo(1986)의 연구에서 사람들이 특정 주제나 상황에 대해 개인적으로 중요하게 여기거나 그와 관련된 정보에 대해 얼마나 심층적으로 사고하는지에 대한 정도로 정의하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 사용자 관여도(User Involvement)를 AIoT 제품/서비스를 사용하는 데 있어서 사용자가 문제 해결을 위해 서비스를 제어하는 정도로 정의하고, 스마트홈 환경 기반의 AIoT 제품/서비스를 사용자 관여도 수준으로 유형화하여 파악하고자 하였다.

사용자 관여도를 서비스 유형 분류의 기준으로 활용하기 위해 크게 두 가지 세부 속성을 수립할 수 있는데, 첫째는 통제 수준이다. 기존 연구에서 사용자 관여도는 사용자가 시스템 또는 서비스에 대해 가지는 지각된 수행 능력과 밀접하게 연관되며, 이는 곧 사용자가 스스로 조작하거나 결정할 수 있는 제어 권한의 정도로 해석되었다(O'Brien & Toms, 2008). 사용자 관여도가 단순한 행동 빈도뿐 아니라 행위 주체로서의 역량과 제어 범위에 의해 결정된다는 점을 뒷받침하였다.

둘째는 자동화 수준으로 기기와 사용자 간 역할의 유연함을 조절하기 위해서 고려할 필요가 있다. 기존 사용자 관여도에서는 기기 자동화에 관한 요인이 두드러지지는 않았다. 하지만 본 연구의 스마트홈 AIoT 서비스는 기존 IoT 서비스에 AI가 더해져 제품/서비스가 자동적으로 사용자의 행동을 대체해 줄 수 있어 AIoT 서비스의 사용자 관여도를 파악할 때 통제의 양형적 특성으로 기기 자동화 정도를 활용하였다.

이처럼 사용자 관여도 수준을 세분화하기 위한 통제 수준과 자동화 수준 외에, 사용자 관여도에 영향을 주는 외적 요인으로 사용자 측면은 기술 수용도, 서비스 측면은 정보 투명성을 고려할 수 있다.

먼저, 사용자 측면의 연구에서 사용자 관여에 영향을 미치는 사용자 특성 중 지각된 능숙도가 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(Cho et al., 2010). 기술에 대한 지각된 능숙도는 행동의 동기부여에 영향을 주며, 기술수용모델(TAM: Technology Acceptance Model)에 따르면 기술에 대한 사용자의 수용도가 시스템 사용 의도에 영향을 준다(Gwak & Ji, 2008). 따라서 본 연구에서는 AIoT 서비스 사용자의 특성 파악 시 기본적인 성별, 연령, 직업 외 사용자의 기술 수용도를 추가적으로 고려하고자 하였다.

다음으로 서비스 측면에서, 웹 사이트 대상 연구에서는 정보를 어떻게 제시하느냐에 따라 구매자의 인지 및 행동 의도에 영향을 미치기에 정보 투명성을 검토하는 것이 중요하다고 하였다(Jeong et al., 2019). 마찬가지로 AIoT 서비스 또한 사용자 데이터를 기반으로 서비스를 제공하는 분야이며 인공지능의 결합으로 서비스의 신뢰성이 더욱 중요해지기 때문에, 정보 투명성에 따라 사용자의 인지 및 행동에 영향을 미칠 것으로 판단하였다. 따라서 AIoT 서비스의 정보 투명성이 서비스와 시스템 관점에서 사용자 관여도에 어떤 영향을 줄 수 있는지 함께 파악할 필요가 있다.

지금까지 파악한 사용자 관여도 수준 분류를 위한 세부 기준과 외부 영향 요인을 개념도로 나타내면 Figure 2와 같다.

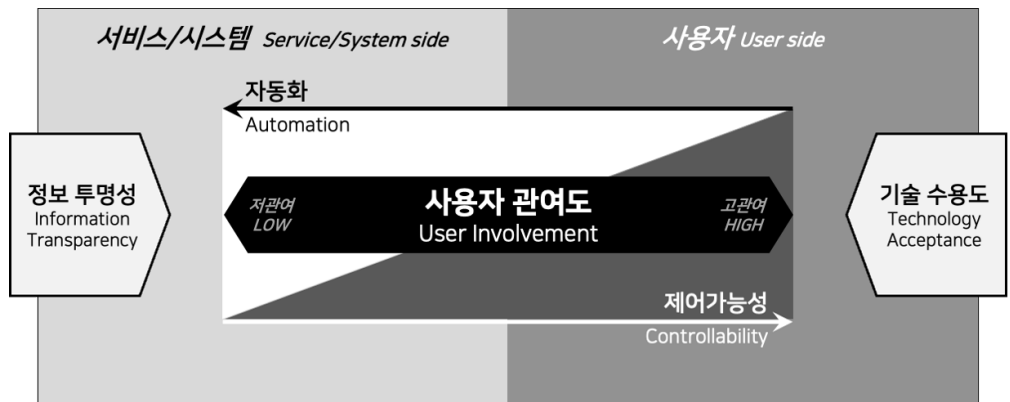


Figure 2 Conceptual diagram of user involvement

2. 3. AIoT Experience 서비스 유형

저자들은 선행 연구(Kim & Kang, 2023)에서 AIoT Experience의 특징과 사용자 관여도를 기반으로 스마트홈 AIoT 서비스 유형을 도출한 바 있다. 이를 위해 업계 및 클라우드 펀딩을 포함한 총 233개의 스마트홈 AIoT 제품·서비스 사례를 수집·분석하고, 9명의 디자인 연구자가 참여한 워크숍 과정을 통해 사례를 니즈별로 분류하고 패턴을 교차 검증하였다. 이후 목적별 세부 카테고리 설정하여 저관여·중관여·고관여 유형으로 유형화하였으며, 각 유형 내에 12개 서비스 분야와 38개 기능을 정리하였다. 이와 같은 구조는 Table 1에 제시하였다.

Table 1 Smart home AIoT service types (Kim & Kang, 2023: p.14)

유형	분야	기능	Controllability	Automation
저관여	Control	원격 제어, 다중 작업, 자동 제어, 일관된 흐름, 상황 인식 기반 연동, 다중 기기 분배	Low	High
	Environment/Recycling	폐비화	Low	High
	Energy Saving	에너지 추적, 에너지 공급	Low	High
	Time/Load Saving	직접, 보조	Low	High
중관여	Security/Safety	데이터 보안, 모니터링 홈 보안, 스마트 잠금	Medium	Medium
	Information/Data Management	맞춤형, 정보 습득 및 관리, 데이터 관리	Medium	Medium
	Health Management	공기 정화, 섭취 복용 루틴, 수면 관리, 자기 관리(운동, 뷰티), 전문적 건강 관리	Medium	Medium
고관여	Communication	사람 간 공유, 로봇과 교류	High	Low
	Pet Care	사고 예방, 관리, 활동 보조	High	Low
	Plant Care	자동 환경 조성, 정보 제공, 가드닝	High	Low
	Kids Care	교육, 실시간 모니터링, 기록, 인터페이스 연결, 케어 도움	High	Low
	Entertainment	인포테인먼트, 확장 현실, 무드	High	Low

Control은 사용자와 기기 간의 1:1 경우 또는 사용자 한 명과 여러 기기의 상호 작용에 관한 서비스로 개인의 목표나 구성원 활용을 위한 AIoT 자체 혹은 AIoT 간 제어를 의미한다. 기본적으로 장치를 관리 및 제어하는 기능과 맥락 기반의 상호 작용 관련 기능들이 있다.

AIoT를 활용하여 무언가를 절약하고 보호하는 기능도 존재하였다. Environment/Recycling의 쓰레기 폐비화 기능과 Energy Saving에서는 에너지 추적, 에너지 공급 서비스 기능이 있다. Time/Load Saving 분야는 직접적인 역할, 보조적인 역할의 기능이 존재하였다.

Security/Safety 분야에서는 AIoT 기기를 활용하면서 발생하는 데이터보안, 집 내외부 상황을 인지하여 사용자에서 정보를 제공하는 모니터링 홈 보안이 있다. 현관문 잠금장치로서 스마트한 잠금 해제와 출입 정보를 관리하는 스마트 잠금장치 서비스 기능이 있다.

Information/Data Management는 사용자 데이터를 학습해 맞춤형 정보를 제공하는 기능, 생활 속에서 만들어진 모든 데이터를 습득 및 관리하는 기능, 클라우드에서 여러 기기를 통합 관리하는 데이터 관리 기능이 있다.

스마트홈 AIoT 서비스 분야에서 가장 다양한 서비스 기능이 존재하는 Health Management는 공기정화 기능이나 섭취 복용 루틴 기능이 있다. 사용자 데이터 분석을 통해 맞춤형 수면 관리를 해주고, 운동 또는 뷰티와 같은 자기관리에도 도움을 준다. 건강 데이터를 활용하는 전문적 건강관리도 있다.

AIoT를 활용해 타인과 소통하는 Communication 분야는 타 사용자와 콘텐츠 및 정보를 공유하는 사람 간 공유와 로봇을 통해 케어 및 보호를 받는 로봇과의 교류 기능이 제공되고 있다.

Care에는 Pet, Plant, Kids의 세부 서비스 분야로 나뉜다. AIoT를 활용해 직간접적으로 대상을 케어하는 서비스 분야이다. (1) 사고 예방 기능, 반려동물 관리 기능, 활동 보조 기능 등의 Pet care, (2) 생육 환경 자동 조성 기능, 식물 상태 정보 접근 기능, 식물 재배 관리 기능 등의 Plant care, (3) 교육, 신체 리듬 실시간 모니터링, 성장 정보 기록 기능, 화상 채팅, 수면 케어 등의 Kids care 기능이 있다.

마지막 서비스 분야로 다양한 경험 제공 및 사용자 즐거움 향상이 목적인 Entertainment는 정보전달에 오락을 접목한 인포테인먼트와 가상과 실재를 오가면서 재미를 더하고 삶을 윤택하게 하는 확장현실, 사용자에게 여러 감각을 통한 즐거움을 제공하는 무드 조성 기능이 있다.

위에서 도출한 각 서비스 분야와 기능은 사용자 관여도의 특징인 Controllability(사용자가 기기를 제어하는 정도)와 Automation level(기기의 자동화 정도) 측면에서 Table 1과 같이 저(Low), 중(Medium), 고(High)로 분석할 수 있으며, 이에 따라 사용자 관여도 별 서비스 유형을 저관여, 중관여, 고관여 3가지 그룹으로 분류할 수 있다.

관여도별 특징을 보면 저관여의 경우 사용자가 직접 제어하기보다는 편리하게 기기를 이용하려는 목적을 갖춘

기본 제어 분야이다. 서비스 대상을 효율적으로 관리하고 자동화하는 것이 목적이므로 Controllability가 낮고 Automation level이 높다.

중관여 유형은 기기의 자동화와 사용자의 직접 제어가 적절하게 상호작용 되어야 하는 분야이기에 Controllability와 Automation level 모두 저관여와 고관여 유형의 중간 정도이다. 기기가 스마트홈 내 상황 판단 및 인지를 자동으로 하여 사용자에게 전달하고 사용자가 최종 판단하여 대응하는 유형이다.

고관여 유형은 사용자의 제어 비율이 높고 AIoT가 보조하는 역할을 가져야 하는 분야로 대체로 Controllability가 높고 Automation level이 낮다. 커뮤니케이션이나 제어, 엔터테인먼트 분야에서 기본적으로 사용자가 직접 관여하고 제어하지만 모니터링이나 자동 환경 조성과 같은 보조기능을 지원하는 유형이다.

본 연구에서는 스마트홈 AIoT 서비스 유형별 특징을 바탕으로 디자인 가이드라인을 제안하기 위해 사용자 조사를 통해 서비스 유형별 특징의 타당성을 검증하고 실질적 니즈를 도출하고자 하였다. 위의 서비스 유형과 특징을 설문조사, 인터뷰 항목에 활용하여 실증 연구를 진행하였다.

3. 연구 방법

본 연구는 저자들의 선행 연구(Kim & Kang, 2023)에서 도출한 스마트홈 AIoT 서비스 유형의 타당성을 검증하고 유형별 특징과 니즈를 구체화하기 위해 (1)시나리오 기반의 설문조사와 (2)프로브를 활용한 심층 인터뷰를 진행하였다.

3. 1. 시나리오 기반 설문조사

Table 2 Example of survey question structure

Part 1		Control, Environment/Recycling, Energy Saving, Time/Load Saving														
1.1 Control (원격제어/ 다중작업/ 자동 제어/ 일관된 흐름/ 상황 인식 기반 연동/ 다중 기기 분배)	시나리오	스마트폰 앱 등의 스마트 홈 허브가 존재하여 집의 조명/온도/TV 등의 집의 환경을 제어할 수 있음. • 루틴을 설정하여 사용자가 집에 도착하기 전 연결된 전기 오븐 등을 미리 예열하는 등의 스마트 주방 기기의 조리 환경 세팅 및 제어할 수 있음. • 스피커 또는 앱을 통해 원격으로 실내 온도를 조절하고, 사용자의 상황/환경에 따라 맞춤형 온도를 제안 및 제공해 주어 에어컨/히터 작동을 제어할 수 있음. • AI 스피커에 마트가 닫는 시간을 묻고 자동차에 시동을 걸자 자동차의 디스플레이에서 마트까지의 경로가 이미 입력되어 있음.														
	사용자 관여도	1.1.1 적절하다고 판단되는 사용자의 Controllability와 AIoT의 Automation level을 선택해 주세요. [Controllability와 Automation level의 비중(퍼센티지) 정도에 대한 세부 설명입니다. 참고하셔서 선택해 주세요.] Controllability (100%/0%): ‘내’가 원하는 때에 집의 환경을 직접 제어(원격 등) 50% / 50%: 일부 기본 기능은 자동 제어가 이루어지고, 특정 상황에 맞는 시스템의 액션 실행 여부에 대한 결정권은 ‘내’가 가짐 Automation level (0%/100%): ‘기기’가 스스로 나의 상황 및 맥락을 파악하여 집의 환경을 자동 제어 Control / Auto <table><tr><td>100%/0%</td><td>75%/25%</td><td>50%/50%</td><td>25%/75%</td><td>0%/100%</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>					100%/0%	75%/25%	50%/50%	25%/75%	0%/100%	1	2	3	4	5
	100%/0%	75%/25%	50%/50%	25%/75%	0%/100%											
	1	2	3	4	5											
정보 투명성	1.1.2 정보 제공의 투명성: 0~100% [기기에게서 서비스 관련 정보(데이터 수집 및 분석 내용, 의사결정 과정 및 원인 등)를 얼마나 제공받고 싶은지 선택해 주세요.] ex) 집 환경 현황, 기기 작동 현황 정보 등 정보 제공 수준 <table><tr><td>0%</td><td>25%</td><td>50%</td><td>75%</td><td>100%</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>					0%	25%	50%	75%	100%	1	2	3	4	5	
0%	25%	50%	75%	100%												
1	2	3	4	5												

스마트홈 AIoT 서비스 분야별로 사용자들이 생각하는 적절한 관여도 수준을 파악하기 위해 시나리오 기반 설문조사를 설계하였다. 설문 문항은 저자들의 선행연구(Kim & Kang, 2023)에서 수집한 스마트홈 AIoT 사례들을 기반으로 대표 시나리오를 제작하여 구성하였다. 최종적으로 12개 서비스 분야와 38개 기능을 바탕으로, 분야 내 유사 기능을 묶어 23개 하위 기능으로 정리하였으며, 이를 반영해 총 46개의 질문을 마련하였다. 각 문항은 서비스 시나리오, 해당 분야에서 적절하다고 생각하는 사용자 관여도 수준, 그리고 관여도의 기대 수준과 연관성이 있는 정보 제공의 투명성 수준으로 구성되었다.

Table 2에서 볼 수 있듯이 사용자 관여도는 5점 척도로 설계하였다, Controllability와 Automation level의 비율은 25% 간격으로 조정하였다. 응답자가 선택을 명확히 이해할 수 있도록 1, 3, 5점의 비율에 대해 구체적인 설명을 제공하였다. 정보 투명성도 5점 척도로 설정하여 0~100% 범위를 25% 간격으로 배치하였다. 서비스별 기대 수준을 반영할 수 있도록 정보 제공 예시를 함께 제시하였다.

추가로 성별, 연령 등 인구통계학적 정보와 AIoT 친숙도를 간접적으로 파악하기 위한 사용자 특성 관련 문항 11개를 포함하였다. 설문은 Google Forms를 통해 2023년 6월 30일부터 7월 2일까지 3일간 진행되었으며, 총 80명의 응답을 확보하였다. 응답 소요 시간은 평균 20분이었다.

3. 2. 프로브를 활용한 심층 인터뷰

설문조사에서는 한정된 시나리오 제시에 따라 참여자들이 서비스 맥락을 충분히 이해하지 못할 수 있다는 한계가 있었다. 이를 보완하고자, 사용자가 직접 서비스 유형과 관여도 수준을 조정·배치하는 과정을 통해 보다 깊이 있는 인사이트를 확보하기 위해 심층 인터뷰를 진행하였다.



Figure 3 In-depth interview probe (left) / Photos of in-depth interview process (right)

인터뷰에서는 Figure 3과 같은 프로브(관여도 배치 도구)를 활용하였다. 인터뷰 유형은 반구조화(Semi-structured) 방식으로, 기본 질문을 중심으로 자유로운 대화를 유도하였다. 질문은 세 가지 범주로 구성하였다. (1) 서비스 유형별 배치 이유, (2) 서비스 사용 과정에서 경험한 가치·감정·의도(예: 편리함, 간섭, 긍정/부정 경험), (3) 서비스별 정보 투명성에 대한 의견을 받았다. 인터뷰 시간은 1인당 약 60분이 소요되었다.

대상자는 설문 응답자 80명 중에서 기술 수용도 응답 수준을 기준으로 Table 3과 같이 6명을 선별하였다. 기술 수용도가 사용자 관여도 인식에 영향을 미칠 수 있다고 판단했기에 연령별 제한은 두지 않았다.

Table 3 Example of survey question structure

기술 수용도 그룹 (M=10.575)	심층 인터뷰 대상자
그룹 1 (기술 수용도가 평균보다 낮음)	ID 1 / 50대 / 여성
	ID 2 / 50대 / 남성
	ID 3 / 20대 / 남성
그룹 2 (기술 수용도가 평균보다 높음)	ID 4 / 20대 / 남성
	ID 5 / 20대 / 여성
	ID 6 / 20대 / 여성

4. 연구 결과

4. 1. 시나리오 기반 설문조사 결과 분석

4. 1. 1. 서비스 분야 별 기술 통계

시나리오 기반 설문 조사에서 수집된 서비스 분야별 사용자 관여도와 정보 투명성 응답 데이터를 SPSS로 분석하였다. 스마트홈 AIoT 서비스 분야 간 평균 비교를 위해 일원배치 분산분석(ANOVA)을 사용하였으며, 기술 수용도 그룹 간 사용자 관여도 비교를 위해 독립표본 검정(T-test)도 실시하였다. 본 연구에서는 그룹 간 평균 차이를 검증하기 위해 ANOVA를 채택하였다. 또한 기능 그룹 별 평균 비교에도 활용 가능하다는 선행 연구(Lee, 2014; Kang et al., 2017; Han et al., 2023)에 근거하였다. 설문 데이터는 80명의 설문 참여자 중 기술 수용도 수준과 스마트기기 사용 개수 질문에 대한 응답의 일관성이 극단적으로 부족한 경우 아웃라이어(Outlier)로 판단하여, 7명의 응답을 제외한 73명의 데이터를 활용하였다. 기술 통계 및 분산 분석에 관한 결과는 아래의 Table 4와 같이 정리하였다.

Table 4 User involvement One-way ANOVA of 12 service areas

서비스 유형 / 서비스 분야 / 서비스 하위 기능		관여도 수준 응답			
		n	평균	표준편차	
저관여	1. Control	73	3.01	1.149	
	2. Environment/Recycling	73	2.60	1.233	
	3. Energy Saving	146	2.59	1.106	
	3.1.에너지 추적	73	2.63	1.048	
	3.2.에너지 공급	73	2.55	1.167	
	4. Time/Load Saving	73	2.70	1.063	
	5. Security/Safety	146	2.73	1.136	
	5.1.모니터링 홍보안/스마트잠금	73	2.79	1.224	
	5.2.데이터 보안	73	2.66	1.044	
	6. Information/Data Management	146	2.71	1.109	
중관여	6.1.맞춤형 정보제공	73	2.90	1.180	4.243 <.001*
	6.2.정보습득및관리/데이터관리	73	2.51	1.002	
	7. Health Management	292	2.48	1.135	
	7.1.공기정화	73	2.36	1.159	
	7.2.설취복용루틴/전문건강관리	73	2.58	1.166	
	7.3.수면관리	73	2.41	1.177	
	7.4.자기관리(운동, 뷰티)	73	2.58	1.040	
	8. Communication	146	3.05	1.182	
	8.1.사람 간 공유	73	3.03	1.202	
	8.2.로봇과 교류	73	3.07	1.171	
고관여	9. Pet Care	146	2.62	1.128	
	9.1.사고예방/관리(모니터링)	73	2.73	1.170	
	9.2.활동보조	73	2.51	1.082	
	10. Plant Care	146	2.42	1.225	
	10.1.자동환경조성/정보제공	73	2.52	1.226	
	10.2.가드닝	73	2.33	1.225	
	11. Kids Care	146	2.81	1.039	
	11.1.실시간모니터링/기록/인터페이스연결/케어도움	73	2.81	1.089	
	11.2.교육	73	2.81	.995	
	12. Entertainment	146	2.45	1.151	
	12.1.무드조성	73	2.48	1.156	
	12.2.인포테인먼트/확장현실	73	2.42	1.154	

본문에서는 n을 ‘응답수’로 정의하며, 필요 시 통합된 값을 사용하였다. 서비스 분야의 n값이 항목마다 다른 이유는, 일부 서비스 분야가 하위 기능 단위로 질문되어 같은 분야끼리 통합되었기 때문이다. 예를 들면, 3. Energy saving 분야는 두 가지 하위 기능(3.1 에너지 추적, 3.2 에너지 공급)에 대한 각 73명의 응답이 합산되어 146개의 n 값으로 표기되었다.

먼저 사용자 관여도에 대한 ANOVA 분석 결과, $p < .001$ 로 12개 서비스 분야 간 관여도 수준은 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이를 바탕으로 평균 점수를 스펙트럼 형태로 시각화하여 분석하였다(Figure 4, 5). 스펙트럼은 설문 문항 답변의 Controllability 백분율을 기준으로 점수화하였으며, Controllability를 가로축으로 설정해 표시하였다. Figure 4는 하위 기능을 통합한 12개 서비스 분야별 평균값을, Figure 5는 23개의 하위 기능별 세부 차이를 각각 보여주었다. 모든 서비스 분야와 하위 기능의 응답 점수는 2~3.5점 사이에서 분포하였다. 다만 저·중·고 관여 유형 그룹 간의 차이는 뚜렷하지 않아, 본 연구에서는 서비스 분야 간 비교에 초점을 맞추어 분석하였다.

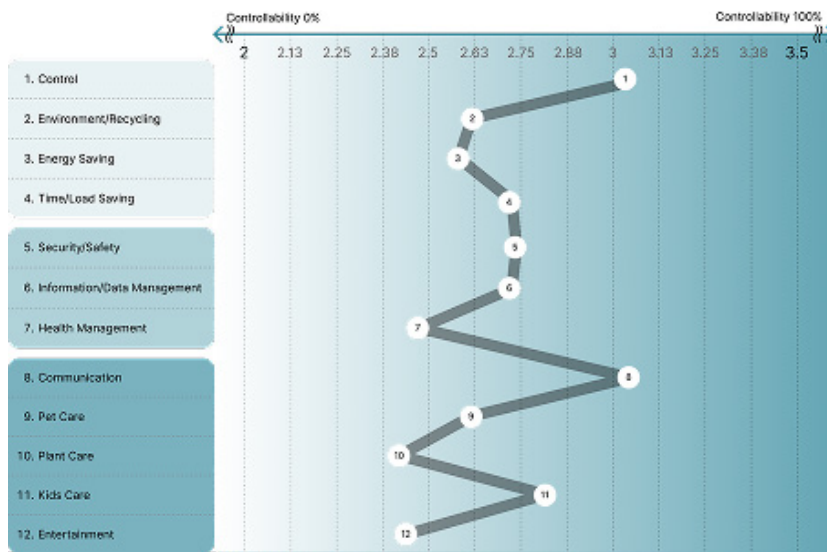


Figure 4 User involvement spectrum of 12 service areas

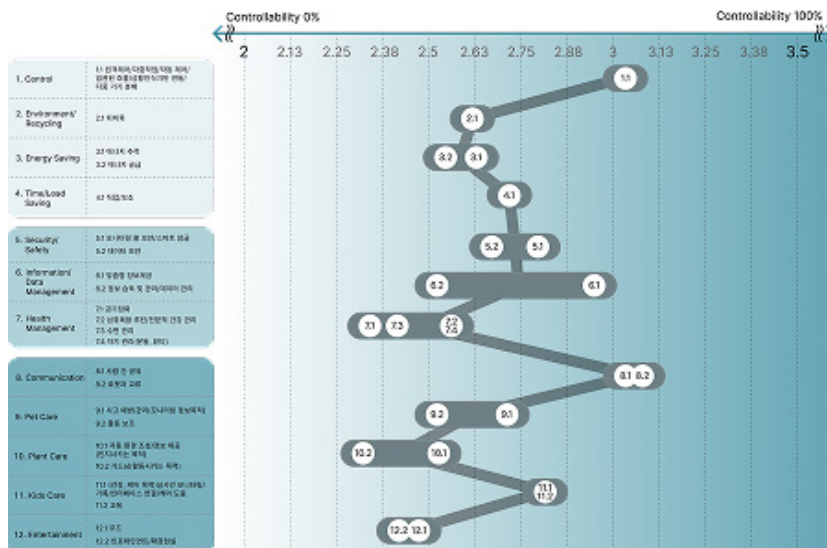


Figure 5 User involvement spectrum of 23 service features

4. 1. 2. 서비스 분야 간 관여도 분석

Figure 4에서 볼 수 있듯이, 12개의 서비스 분야 중 가장 큰 관여도 차이를 보인 항목은 Control, Health Management, Communication, Plant Care, Entertainment였다.

먼저 Communication은 사용자의 관여도가 가장 높은 분야로 나타났다. 이는 저자의 선행 연구(Kim & Kang, 2023) 사례 분석에서 도출한 결과와도 동일하였다. 사람 간 공유, 로봇과의 교류와 같이 사용자와의 직접 소통이 이루어져야 서비스가 완성되므로, 관여 없이 수행되기 어려운 고관여 유형에 적합하다고 해석할 수 있었다.

반면, Control은 저관여 유형임에도 불구하고 높은 Controllability 수준을 보였다($M=3.01$). Health Management는 중관여 유형임에도 관여도가 낮았고, Plant Care와 Entertainment는 고관여 유형임에도 낮은 Controllability 수준을 보였다. 이는 이전 연구에서 제시한 저·중·고관여 유형 분류와 상이한 결과로 확인되었다.

이러한 차이가 나타난 이유는 크게 두 가지, 즉 지각된 서비스 가치(perceived value)와 지각된 위험성(perceived risk) 때문이라고 추측해 볼 수 있었다.

이전 연구(Kim & Kang, 2023)의 관여도 유형 분류는 다양한 산업 사례들의 목적과 니즈 등 전반적인 서비스 특성을 기준으로 진행되었다. 반면, 본 연구의 설문 조사에서는 Table 2에서 보듯 서비스 이용 과정을 시나리오로 제시하였다. 따라서 응답자들은 이용 과정뿐만 아니라 서비스 결과까지 고려해 답변했을 가능성이 크다고 해석할 수 있었다. 결과적으로 서비스가 제공하는 가치가 기능적(functional) 가치인지, 혹은 감성적/정서적(emotional/affective) 가치인지에 따라 사용자 경험은 달라질 수 있다(Sheth et al., 1991; Kato, 2021; Petrick, 2002).

결괏값의 차이가 크게 나타났던 Control과 Entertainment 분야를 비교해보면, Control은 기능적 가치, Entertainment는 감성적 가치로 두 서비스가 추구하는 사용자의 가치가 다르다. Control의 경우 다른 분야들에 비해 관여도가 높았다($M=3.01$). 이는 기능적 가치를 추구하는 서비스로서 사용자가 예상하는 정확한 결과를 얻는 것이 중요하다고 예측해 볼 수 있었다. 사용자가 원하지 않거나 예상하지 않는, 즉 제어 수준(Controllability)을 벗어나는 결과가 불만족스러운 경험으로 연결될 수 있기 때문이다. 따라서 제어나 예상 수준을 벗어난 서비스의 결과가 사용자에게 끼칠 불편함과 리스크, 즉 지각된 위험성(perceived risk; Bettman, 1973)을 줄이기 위해 사용자가 직접 서비스 과정에 관여하려는 니즈가 있다고 추측해 볼 수 있었다. 반대로 Entertainment 분야는 사용자의 예상과 다른, 즉 제어 수준(Controllability)을 벗어나는 경험을 하여도 리스크나 위험이 증가되었다고 느끼기보다는 감성적인 즐거움의 경험이 달라지는 정도이므로 제어 수준이 높지 않아도 위험성은 적을 수 있어 낮은 관여도 점수($M=2.45$)를 얻었을 것으로 추측할 수 있었다.

즉, 지각된 서비스 가치가 기능적일 때 지각된 위험성이 높으면 관여도가 높아지고, 반대로 가치가 감성적이고 위험성이 낮으면 관여도가 낮아질 수 있다고 해석해 볼 수 있다.

이 외에도, 선행 분류와 달리 낮은 관여도를 보인 분야가 있었다. 중관여 유형인 Health Management($M=2.48$)와 고관여 유형의 Plant Care($M=2.42$)다. Health Management의 하위 기능 중 7.1 공기 정화($M=2.36$)와 7.3 수면 관리($M=2.41$)는 특히 낮은 점수를 보였다. 공기 정화는 공기의 질을 분석하고 정화하는 과정이 사용자가 직접 파악하기 어렵기 때문에 관여도가 낮아진 것으로 추측되었다. 수면 관리 역시 수면 중 자동으로 이루어지는 기능이 많아, 사용자의 관여가 제한되기 때문에 관여도가 낮게 나타났다고 해석할 수 있었다.

Plant Care의 10.1 자동 재배환경 조성 및 정보 제공 기능($M=2.51$)도 유사하다. 식물 상태는 반려동물이나 아동보다 파악이 더 어렵기 때문에, 사용자가 직접 제어하기보다는 기기의 자동화를 선호했을 가능성이 크다고 예측할 수 있었다.

또한 같은 분야 내에서도 하위 기능 간 차이가 크게 나타났다. Information/Data Management에서는 6.1 맞춤형 정보 제공($M=2.90$)과 6.2 정보 습득 및 관리/데이터 관리($M=2.51$) 간 차이가 두드러졌다. 맞춤형 정보 제공은 잘못된 정보를 받을 경우 사용자에게 부정적 영향을 줄 가능성이 크다. 즉, 지각된 위험성이 높아 관여도가 더 높게 나타난 것으로 해석할 수 있었다. 반면, 정보 습득 및 관리/데이터 관리 기능은 기기가 센싱과 처리를 담당한다는 점에서 사용자가 직접 제어하기보다 자동화를 선호했을 가능성이 크다. 이 때문에 낮은 점수를 보인 것으로 해석되었다.

4. 1. 3. 영향 요인에 따른 관여도 분석

정보 제공의 투명성에 대한 ANOVA 분석 결과, $p=0.060$ 으로 나타났다. 따라서 95% 신뢰수준에서 유형별로 유의미한 차이는 없다고 할 수 있다. 정보 투명성의 전체 평균은 3.65($SD=1.048$)로, 유형별 차이 없이 전반적으로 관련 정보를 투명하게 제공받고자 하는 경향이 확인되었다.

카테고리 응답별 평균을 보면, Security/Safety($M=3.83$), Kids Care($M=3.78$), Pet Care($M=3.79$) 순으로 높았다. 즉, 모니터링 기능이 포함된 서비스일수록 정보 제공의 투명성에 대한 니즈가 더 크다고 볼 수 있다. 특히 안전, 보안, 케어가 중심 키워드인 서비스 유형일수록 투명성을 고려해야 함을 시사한다.

기술 수용도 그룹에 따른 관여도 비교는 12개 서비스 분야를 대상으로 진행하였다. 기술 수용도가 낮은 그룹(그룹 1)과 높은 그룹(그룹 2) 간 독립표본 검정(T-test) 결과, 대부분의 서비스 분야에서는 95% 신뢰수준에서 유의미한 차이가 없었다. 다만 Control, Time/Load Saving, Entertainment에서만 유의미한 차이가 나타났다. 이 세 분야에서 그룹 1은 관여도 니즈가 낮았다. 반면 그룹 2는 그룹 1보다 자동화에 대한 니즈가 상대적으로 높았다. 이러한 차이는 기술 경험이나 기술에 대한 신뢰 수준에 따라 격차가 발생했을 가능성이 있다. 다만 본 설문에서는 서비스 분야별 특성에 맞춘 기술 수용도 의견을 직접 수집하지 않았기 때문에, 이 부분은 이후 단계인 심층 인터뷰에서 보다 심도 있게 분석하고자 하였다.

4. 2. 심층 인터뷰 결과 사용자 니즈 분석

4. 2. 1. 서비스 분야 간 관여도 니즈 분석

프로브를 활용한 심층 인터뷰 결과, 서비스 분야별 사용자 관여도 니즈를 종합하여 인사이트를 도출하였다. 인터뷰 참여자 선정 기준이었던 기술 수용도 그룹을 기준으로, ID 1~3은 그룹 1(낮은 기술 수용도, 적색), ID 4~6은 그룹 2(높은 기술 수용도, 청색)로 분류하였다. 그룹별 인사이트와 통합 인사이트를 정리한 결과는 Figure 6에 제시하였다.

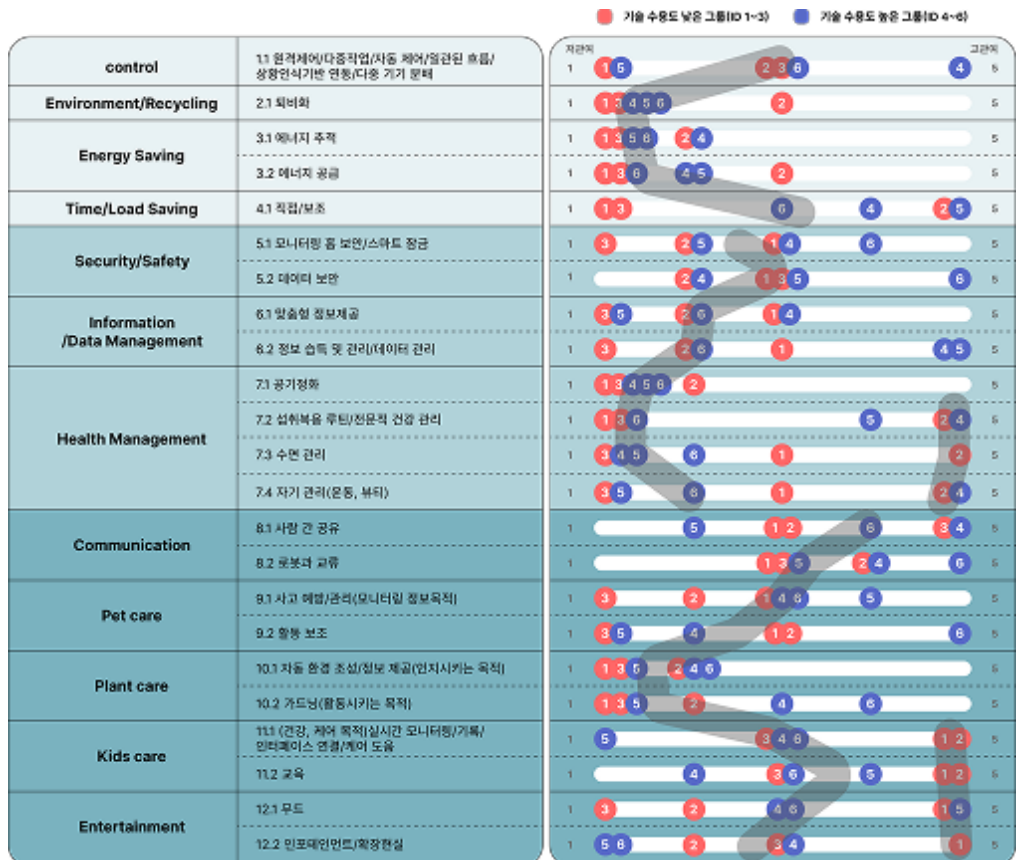


Figure 6 User Research Pattern Analysis by Service Domain and Technology Acceptance

저관여 유형의 사용자 니즈부터 순서대로 살펴보면 1. Control에서 그룹 1은 상황별로 원격 제어와 같은 기능들이 자동화된다면 편할 것 같다(ID1, 2)는 긍정적인 의견을 주었지만, 확실히 기분/상황에 따라 직접 제어하고 싶을 때도 있을 것 같아 사용자가 일부 관여해서 제어했으면 하는 니즈(ID3)도 나타났다. 그룹 2에서는 자동 제어 시 오류에 대한 우려(ID4, 6)를 드러냈으며 이에 따라 완전 자동화보다는 그룹 1과 같이 사용자가 직접 제어하고자 하는 니즈(ID5)가 있었다. 이는 4.1의 설문조사 결과와도 일치하는 부분으로, Control 분야의 경우 오류나 예상 밖의 결과에 대한 지각된 위험성이 높기 때문에 저관여 유형의 다른 서비스 대비 사용자 관여의 니즈가 높게 나타났다. 따라서 Control은 전반적으로 오류나 사용자의 기분과 같은 여러 상황에 대처할 수 있도록 사용자가 관여를 편리하게 할 수 있는 인터페이스를 구성할 필요가 있다.

2. Environment/Recycling과 3. Energy Saving은 기술 수용도 그룹과 관계없이 기능 자체가 기기 스스로 작동해야 하는 부분이 많은 분야이며, 사용자가 관여해서 서비스의 효율을 높이기에는 어려움이 있는 기능이라는 의견이 많았다(ID1, 2, 3, 4, 5, 6). 시스템화된 기기가 사용자의 에너지 사용이나 퇴비화 니즈에 맞춰 자동화되는 것이 좋다는 인사이트를 얻었다.

4. Time/Load Saving은 그룹 1에서 가사는 직접 하는 걸 선호하지 않아 가사 지원 기능에 대한 신뢰도가 높아서 높은 자동화 수준을 원하지만 종종 상황에 맞게 관여할 수는 있어야 한다는 니즈를 보였다(ID2). 그룹 2는 로봇청소기를 사용해 본 경험 등을 바탕으로 아직 가사에는 기기의 한계가 있다고 생각해 사용자가 직접 하는 게 더 빠르고 확실하게 느껴져서 직접 하는 게 좋다(ID4, 5, 6)는 의견이 공통적이었다. 그러나 직접 집을 관리하기 어려울 때는 기기가 관리해줄기를 원한다(ID6). 따라서 기술 수용도에 따라 기기의 신뢰도가 다를 수 있음을 확인하였다.

중관여 유형의 사용자 니즈를 정리해 보면, 5. Security/Safety의 5.1. 모니터링 홈 보안/스마트 잠금 기능에서 그룹 1은 항상 집 보안을 신경 쓸 수 없기에 사람이 하는 것보다 기기가 직접 보안을 관리할 수 있다고 생각해 자동화 니즈가 높게 나타났다(ID1, 2, 3). 반면 그룹 2는 보안의 신뢰성 문제, 오류 상황 등 그룹 1보다 기기에 대한 신뢰도가 낮아서 사용자가 관여할 부분이 있지만 사용자가 신경 쓰지 못할 때는 자동화가 되어야 하기에 자동화와 통제가 조화를 이루어야 한다는 의견을 제시하였다(ID4, 5, 6). 즉, 홈 모니터링은 자동화가 이루어지되 이슈 발생 시 사용자의 관여와 대응이 필요하다고 보았다. 5.2. 데이터 보안 기능은 두 그룹 모두에서 보안에 관한 신뢰도가 중요하며 해킹에 대한 두려움이 높은 분야이기 때문에 사용자가 관여하고자 하는 니즈가 높게 나타났다(ID1, 3, 5, 6).

6. Information/Data management 중 6.1. 맞춤형 정보 제공 기능은 그룹 간 차이 없이 정보를 많이 보유하고 있는 기기가 사용자에게 맞는 정보를 제공해 주는 점에 대해 긍정적인 반응을 보였다(ID2, 3, 5). 특히 몇 가지 정보 옵션을 제공해 주면 사용자가 필요한 정보만을 채택하여 받아 활용할 수 있기를 원하였다(ID1, 4, 6). 6.2. 정보 습득 및 관리/데이터 관리 기능은 그룹 1에서는 기기에 대한 신뢰가 있었으며, AI가 직접 정보를 수집 및 관리를 해주는 것에 대한 거부감도 없어 자동화에 대한 니즈가 높았다(ID2, 3). 반면, 그룹 2에서는 AI의 판단으로 모든 게 이루어지게 된다면 거부감이 들기에 사용자가 관리하고 싶은 부분이 있다고 하였다(ID4, 5, 6). 따라서 기술 수용도가 낮을수록 자동화가 되길 원하는 비율이 높으며, 기술 수용도가 높을수록 오히려 기술 한계나 부작용에 대한 인식도 높기 때문에 직접 관여해서 자신의 정보를 관리하고자 하는 니즈가 있었다. 즉, 높은 기술 수용도가 지각된 위험성에 대한 인지를 함께 높일 수 있기 때문에, 기능적 가치를 제공하더라도 지각된 위험성이 높을 경우 높은 관여도를 보인다는 설문조사의 결과와도 일치하였다.

중관여 유형의 마지막 7. Health Management의 4가지 하위 기능을 살펴보면 7.1. 공기 정화 기능은 두 그룹 공통으로 저관여 기능의 대표적인 특징과 유사하게 사용자의 취향/성향에 영향을 받지 않는 환경 관리 기능이라고 보았다(ID1, 2, 3, 4, 5, 6). 자동 관리에 대한 거부감이 없어 자동화 니즈가 높은 기능이다. 7.2. 섭취 복용 루틴/전문적 건강 관리 기능은 정보 제공 측면에서 도움이 될 것 같다(ID1, 2, 3, 5, 6)는 공동 의견이 있으며 본인의 건강을 직접 관리하고자 하는 경우(ID2, 4, 5)와 일상생활 속 자신이 놓칠 수 있는 부분까지 기기가 관리해 주면 편리할 것 같다는 경우(ID1, 3, 6)로 나뉘었다. 성향에 따라 직접 관리를 원하는 그룹과 인지하지 못하는 부분을 기기가 보완해 주면 좋을 것 같다는 그룹으로 니즈가 나뉘었다. 7.3. 수면 관리도 그룹 간의 차이 없이 사용자가 직접 관리할 수 있고, 해야 하는 부분이라고 생각하였다(ID1, 2, 4, 5). 하지만 규칙적인 수면 패턴을 만드는 데 도움을 준다던가, 자는 동안에 일어나는 일과 관련된 부분은 자동으로 관리해

주는 것을 원하였다(ID3, 4, 5, 6). 7.4. 자기 관리 기능에서도 공통적으로, 본인 스스로가 실천해야 하기에 직접 조절해서 관리하는 데 도움이 될 수 있는 정보 제공의 수준 정도만 원하였다(ID1, 2, 4, 5, 6). 앞서 설문조사의 결과와 마찬가지로 기능적 가치를 제공하면서도 지각된 위험성은 낮은 공기 정화나 수면 관리 기능은 데이터 모니터링과 자동화에 대한 니즈가 높기 때문에 상대적으로 낮은 관여도를 보였다.

마지막 고관여 서비스 분야에서 도출한 사용자 니즈를 정리하였다. 8. Communication의 8.1. 사람 간 공유 기능에서는 그룹 1의 경우 소통에 필요한 단순 정보 공유의 경우에는 자동화가 이루어지는 게 편하다고 느꼈지만(ID1, 2, 3), 개인적인 정보를 다뤄야 한다거나 직접적인 소통에 있어서는 기기가 자동 제어한다는 것을 받아들이기 어려웠다(ID2, 3). 그룹 2는 기기의 자동화 기능으로 소통하게 되면 사용자가 원치 않는 정보까지 공유될 가능성이 있다고 생각해 기술 수용도가 높을수록 개인정보, 프라이버시 문제에 대해 우려하고 있음을 알 수 있었다(ID4, 5, 6). 공통적으로는 사람 간의 소통은 기기의 관여 없이 직접적으로 할 수 있길 원하였다. 8.2. 로봇과의 교류 기능에서는 오류 발생이나 사람 간의 교류만큼 깊은 교류가 어려울 것이라는 점을 우려하였다(ID3, 4, 5, 6). 사용자를 보조해 줄 정보 지원의 기능만 자동화되고 그 외는 사용자가 제어할 수 있는 선에서 로봇과의 교류가 이루어지기를 원하였다(ID1, 2, 3, 4, 5).

9. Pet Care의 9.1. 사고 예방/관리의 기능은 모니터링을 통한 정보 목적이 커 상황에 빠른 대응이 어려운 경우에는 기기가 자동으로 상황을 인지해준다면 사고 예방/관리에 편리할 것 같다는 의견으로 통합되었다(ID1, 2, 3, 4, 5, 6). 더불어 홈 모니터링처럼 사용자가 직접 확인해야 하는 상황 판단 및 대응은 사용자가 관여하고자 하였다(ID1, 2, 6). 9.2. 활동 보조 기능은 기기가 자동으로 해주더라도 Pet Care는 사람과의 교류도 함께 이루어지기에 결국 사람이 해야 하는 활동이라고 생각하였다(ID2, 4, 6). 그래서 반려동물이 외로울 때, 활동량이 부족할 때 도움을 주는 정도의 기능을 제공받기를 원하였다(ID2, 4, 5, 6).

10. Plant Care의 10.1. 자동 환경 조성/정보 제공 기능은 사용자를 인지시키는 목적으로 Plant Care의 흥미 유무와 관계없이 식물 상태를 파악하는 게 어렵고 관리가 쉽지 않다. 따라서 현재 식물의 상태 정보를 얻거나 식물 생장에 적합한 환경을 자동으로 조성해 주면 편리할 것 같다는 자동화에 대한 니즈가 높았다(ID1, 3, 4, 5, 6). 앞선 설문조사 결과처럼 기능적 가치와 낮은 지각된 위험성으로 낮은 관여도와 자동화 니즈를 보이고 있었다. 반면, 10.2. 가드닝은 사용자를 활동시키는 목적으로 직접 식물 재배 과정을 모두 즐기는 사용자에게는 자동화가 사용자의 활동을 줄이게 되어 오히려 만족스럽지 못한 기능이지만, Plant Care에 부담을 느끼는 사람들에게는 긍정적인 반응을 얻을 수 있었다(ID1, 2, 3, 5). 온전히 식물 관리를 하기 어려운 사람들에게는 가드닝도 자동화된다면 도움이 될 수 있는 기능으로 받아들여졌다.

11. Kids Care는 11.1. 실시간 모니터링/기록/인터페이스 연결/케어 도움 기능에서 그룹별 차이 없이 사람을 케어할 때는 완벽한 자동화가 되기엔 어려움이 있다고 느끼고 있었다(ID1, 2, 3, 4, 5, 6). 아이를 보살피는 것은 사람을 대상으로 하므로 기기를 통해 건강에 대한 정보만 제공받고 직접적인 관리는 사용자가 하려는 니즈가 강하였다(ID1, 2, 3, 4, 5, 6). 11.2. 교육 기능에서도 완전히 자동화되어 아이를 가르치기에는 어려움이 있다고 보았다. 더불어 기술 수용도가 낮은 그룹 1에서 교육 자동화에 대한 거부감이 컸고(ID1, 3), 그룹 2는 오히려 사람보다 많은 정보를 가지고 있어 기기가 효율적으로 교육할 수 있을 것 같다는 의견이 있기도 하였다(ID4). 하지만 교육은 아이가 스스로 체득하면서 배워야 한다는 의견이 많아, 교육 방법이나 방향성을 제안해 주는 방식이 도움이 될 것이라고 하였다(ID5, 6). 공통된 니즈로는 교육자료나 정보 제공 등의 도움을 받는 기능과 아이의 교육을 효율적으로 할 수 있는 방향을 분석 및 제시해 주는 기능을 원하였다(ID2, 5, 6).

12. Entertainment는 두 가지 하위 기능 모두 사용자의 특성에 따라 의견이 나뉘는 분야로, 12.1. 무드 기능은 평소 취향이 있는 경우 기기가 알아서 한다면 오히려 거부감을 느꼈지만(ID1, 4, 5, 6), 관심이 없는 사람의 경우에는 기기가 자동으로 해준다면 충분히 의지하고 사용할 수 있을 것 같다고 하였다(ID2, 3). 12.2. 인포테인먼트/확장현실 기능은 관심 있는 콘텐츠나 분야일 경우에는 상황에 따라 관여해서 즐기고 싶기도 하지만 잘 모르는 분야일 경우에는 기기가 사용자에게 맞춰서 서비스를 제공해 주길 원하였다(ID2, 3, 4). 설문조사 결과에서는 Entertainment 분야가 고관여 유형 서비스임에도 실제 관여도 점수가 낮았는데, 정성조사에서는 사용자의 성향이나 취향이 있는 경우 관여의 니즈(ID1, 2, 3, 4)가 높았지만 반대의 경우는 자동화를 원한다는 점(ID5, 6)에서 좀 더 세분화된 결과를 보여주었다.

4. 2. 2. 영향 요인에 따른 관여도 니즈 분석

앞서 이론적 배경의 Figure 2에서 표현한 바 있는 영향요인 관점에서 종합 분석해 보고자 하였다. 먼저 사용자 측면의 영향요인인 기술수용도가 영향을 미친 서비스 분야 및 기능에는 4. Time/Load Saving, 5. Security/Safety의 5.1. 모니터링 홈 보안/스마트 잠금 기능, 8. Communication의 8.1. 사람 간 공유 기능, 11. Kids Care의 11.2. 교육 기능이 있었다. 전반적으로 기술 수용도는 기술에 대한 신뢰도에 많은 영향을 주었고, 사용자가 경험해 본 기술 수준에 따라 서비스에 대한 기대감, 신뢰도가 결정되었다. 기술 수용도가 높을수록 기술의 한계나 프라이버시 등 지각된 위험성에 대한 인식도 높기 때문에 오히려 신뢰도가 낮아져서 사용자 관여에 대한 니즈가 높아졌고, 기술 수용도가 낮을수록 서비스에 대한 기대감은 높기 때문에 사용자가 관여하기보다 자동화를 기대하는 현상이 나타나게 되었다. 이 현상은 AIoT 사용 경험 유무에 따라 차이가 발생한 것으로 보였으며, 경험이 있는 사용자는 기술의 한계와 조작 문제를 인식하며 적극적인 관여를 선호한 반면, 경험이 없는 사용자는 막연한 기대감에 기반해 자동화된 서비스를 더 선호하는 경향을 보였다.

뿐만 아니라, 정성분석 과정에서 서비스 관여도에 영향을 주는 사용자 측면의 영향 요인으로 사용자 성향이 추가적으로 도출되었다. 이는 주로 중관여나 고관여 유형에서 나타났는데, 7. Health Management의 7.2. 섭취 복용 루틴/전문적 건강 관리 기능, 10. Plant Care의 10.2. 가드닝(활동시키는 목적) 기능, 12. Entertainment 분야에서 사용자 성향에 따른 관여도 차이가 발생하였다. 자기 건강 관리를 위한 서비스나 취미/여가 생활과 연관된 서비스일수록 사용자의 취향 및 성향을 반영하기 위해 사용자가 관여하려는 니즈가 높다. 역으로 사용자 관여도를 높일 수 있는 상호작용 환경에서 사용자의 성향이 반영될 요소가 많아지기에 중·고관여 서비스가 사용자의 성향에 영향을 받을 가능성이 높다고 할 수 있었다.

한편, 서비스/시스템 측면의 영향요인인 정보 투명성은 설문조사 결과와 유사하게 각 서비스 유형별로 나타나는 세부 특징들은 없었기 때문에 전반적인 니즈를 파악하였다. 저관여 유형과 같이 자동 제어하는 비중이 높을 경우 서비스 결과를 위한 데이터나 오류 발생 등 현 상황에 대한 정보 제공에 있어 투명성이 중요하였다. 중관여 유형은 특히 모니터링 등 기기로부터 정보와 데이터를 받는 것이 목적인 기능들에서 투명성에 대한 니즈가 좀 더 높았다. 직접 제어하는 경우가 많은 고관여 유형의 서비스는 다른 유형에 비해 투명성에 대한 니즈가 낮은 편이었다.

뿐만 아니라, 설문 데이터의 해석 과정에서 영향요인으로 예측했던 지각된 가치와 지각된 위험성에 대해 정성 분석 과정에서도 동일한 패턴을 확인할 수 있었다. 기능적 가치를 가진 Control 분야에서 오류나 예상 밖의 결과에 대한 지각된 위험성이 높기 때문에 저관여 유형의 다른 서비스 대비 사용자 관여의 니즈가 높았다. 중관여 유형의 Data management나 Health management 분야에서는 기능적 가치를 제공하면서 지각된 위험성은 낮은 하위 기능들에서 데이터 모니터링과 자동화에 대한 니즈가 높기 때문에 상대적으로 낮은 관여도를 보였다. 다만, 이때 사용자 특성인 기술 수용도가 복합적으로 작용했는데, 높은 기술 수용도가 지각된 위험성에 대한 인지를 함께 높일 수 있기 때문에, 기술 수용도가 높은 그룹에서는 상대적으로 지각된 위험성이 높아 관여도가 높게 나타나기도 하였다.

4. 3. 사용자 조사 종합 분석

설문 조사와 심층 인터뷰의 전체 사용자 분석 결과를 종합하면 크게 세 가지로 요약할 수 있었다. (1) 관여도 유형의 고도화, (2) 관여도 영향 요인의 확인, (3) 영향 요인에 따른 관여도 차이의 패턴이다. 이러한 해석은 기존 스마트홈 IoT 연구가 주로 기기 간 연결과 데이터 교환에 초점을 두었던 관점을 확장한 것이다. AIoT는 사용자 맥락 반영과 쌍방향 상호작용을 통해 사용자의 선호와 상황을 학습하며, 서비스 반응을 고도화하였다. 따라서 본 연구는 AIoT 서비스의 경험 구조를 사용자-시스템 간 상호학습(Co-learning) 관점에서 분석하고, 사용자 관여도의 수준과 방향성을 정밀하게 파악하였다.

4. 3. 1. 관여도 유형의 고도화

사용자 조사를 통해 수집한 실증적 데이터를 바탕으로, 기존의 이론 기반 관여도 유형을 고도화하였다. Table 2에서 보듯, 연구자가 이전 연구(Kim & Kang, 2023)에서 제시한 이론적 관여도 분류 체계에는 변동이 필요한 부분이 있었다.

먼저, 저관여 유형에 속했던 Control은 중관여로 변경하는 것이 타당하다. 설문조사 결과, Control은 저관여 유형 내에서 상대적으로 높은 관여도 점수를 보였다. 심층 인터뷰에서도 오류나 예상치 못한 결과에 대한 지각된 위험성이 커서, 다른 저관여 서비스보다 관여도 니즈가 높은 것으로 나타났다.

반면, 고관여 유형에 속해 있던 Plant care는 저관여로 조정할 필요가 있었다. 식물 생장을 위한 자동 환경 조성·정보 제공 기능은 기능적 가치가 낮고 지각된 위험성도 적었다. 관여도와 자동화 니즈가 낮게 나타났다. 가드닝 보조 기능 역시 적정 수준의 자동화를 기대하는 결과가 확인되었다.

또한 Pet care 역시 고관여에서 중관여로 조정하는 것이 적절하다. 사고 예방·관리 기능은 자동화된 모니터링의 니즈가 컸다. 활동 보조 기능도 사용자 부재 시 반려동물의 활동을 지원하는 형태였기 때문에, 중관여로 분류하는 것이 타당하다. 이처럼 Care 분야는 본래 이론적으로 고관여로 묶였으나, 케어 대상의 지각된 위험성 수준에 따라 세분화되었다. 결과적으로 Plant care는 저관여, Pet care는 중관여, Kids care는 고관여로 조정되었다.

Health management도 일부 조정이 필요하였다. 공기정화 기능은 기능적 가치를 제공하지만 지각된 위험성이 낮았다. 또한 사용자의 취향이나 성향에 크게 좌우되지 않는 환경 관리 기능이였다. 따라서 저관여 분야인 Environment의 하위 기능으로 이동할 필요가 있었다. 반면, Health management의 다른 기능들(섭취 복용 관리, 수면 관리, 운동·뷰티 관리 등)은 건강에 직접 작용하는 서비스였다. 이들은 자동화와 더불어 사용자의 직접 참여와 제어가 동시에 요구되기 때문에 중관여 유형으로 유지하였다.

4. 3. 2. 관여도 영향 요인의 확인

본 연구는 AIoT 서비스에서 사용자 관여도의 개념을 이론적으로 정립하고, 사용자 조사 분석을 통해 이를 검증하고 확장하고자 하였다.

이론 단계에서는 기존 문헌을 바탕으로 기술 수용도와 정보 투명성을 핵심 요인으로 설정하였다. 이 두 요인은 사용자가 새로운 기술 기반 서비스를 수용할 수 있는지, 그리고 정보 흐름을 신뢰할 수 있는지를 결정하는 중요한 전제 조건으로 작용하였다.

그러나 실증 연구 결과, 이론에서 제시한 요인 외에도 관여도에 영향을 미치는 요인이 추가로 확인되었다. 핵심은 지각된 가치(Perceived Value)와 지각된 위험성(Perceived Risk)이다.

사용자는 서비스 이용 과정에서 자신이 기대하는 목적과 가치 충족 여부를 판단하였다. 이 판단은 서비스에 대한 몰입과 관심 수준을 크게 좌우하였다. 반대로 개인정보 노출이나 서비스 오작동에 대한 불안은 참여를 주저하게 만드는 위험 요인으로 작용하였다. 또한 사용자 취향도 중요한 요인으로 드러났다. 개인의 관심사나 선호에 따라 특정 서비스에 대한 관여도 니즈가 달라진다는 점이 실증적으로 확인되었다.

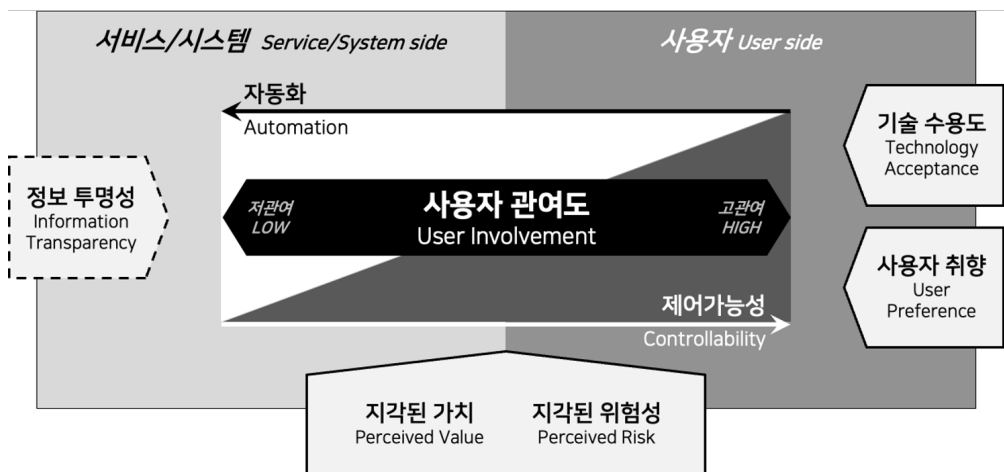


Figure 7 Conceptual diagram of user involvement based on research findings

Figure 8을 보면 알 수 있듯이, 크게는 관여도에 따른 세 그룹으로 나눌 수 있다. 그러나 동일한 유형 안에서도 사용자가 지각하는 위험성과, 그로 인해 발생할 수 있는 서비스의 부정적 결과의 영향 정도가 세부적인 관여도의 수준을 좌우한다고 할 수 있다.

저관여 유형의 핵심은 자동화이다. 지각된 위험성이 낮을수록 자동화 니즈가 높다고 할 수 있다. 그중 Time/Load Saving, Plant Care 분야는 저관여 유형 내에서 상대적으로 위험성이 높지만, 서비스 특성상 사용자 관여 수준이 낮아 여전히 저관여로 분류되었다. Health Management의 공기정화 기능은 공조환경 제어에 가까운 서비스 분야로 위험성이 낮고, 사용자 관여도도 Environment 분야와 유사한 수준에 속한다고 볼 수 있다. 종합하면, 저관여 유형에서는 서비스 오류나 결과에 따른 지각된 위험성이 사용자 관여도를 결정하는 중요한 요소가 되었다. 따라서 오류 상황이라 예상 결과에 대한 정보 투명성을 높이는 것이 필요하다.

중관여 유형은 기기와 사용자 간 상호작용이 핵심이다. 이 유형은 기능적 가치와 감성적 가치의 중간에 해당하는 서비스들로 구성되어 있다. 기존에 저관여로 분류했던 Control 분야는 다른 저관여 서비스에 비해 오류나 예상 밖의 결과에 대한 지각된 위험성이 높아 중관여로 이동하였다. Pet Care와 Security/Safety 역시 활동 보조 및 모니터링 기능을 포함하기 때문에 개인 데이터를 직접 다루며, 지각된 위험성이 중간 수준에 해당하였다. 또, 섭취 복용 루틴·전문적 건강·수면·자기 관리 기능은 사용자가 직접 행동해야 하는 특징이 있어, 위험성은 낮더라도 사용자 관여도가 높다. 따라서 중관여 유형에서는 모니터링과 맞춤형 관리 기능을 중심으로, 데이터 처리와 결과를 사용자가 원할 때 상세히 확인할 수 있는 정보 투명성 체계가 중요하다.

고관여 유형은 보다 넓은 패턴을 보였다. Kids Care에서 모니터링을 통해 정보를 얻는 기능은 사람을 케어하는 서비스이므로 직접 관여 니즈가 높고, 지각된 위험성 역시 크다. Communication은 사람 간 공유일 경우, 사용자의 직접적인 행동이 있어야 감정 교류가 완전하게 이루어진다는 점에서 높은 지각된 위험성을 가졌다. Entertainment는 무드 기능처럼 사용자의 취향·성향에 따라 경험이 달라진다. 위험성은 높지 않지만, 사용자 관여 니즈는 다른 서비스보다 높아 고관여 유형에 포함되었다. 종합하면, 고관여 유형은 사용자가 주도적으로 참여하는 서비스가 많기 때문에, 다른 유형에 비해 정보투명성은 공유 범위와 방식에 대한 제어권을 사용자에게 제공하는 방향으로 강화되어야 한다.

종합하면, 본 연구의 포지셔닝 결과는 스마트홈 AIoT 환경에서 지각된 위험성과 정보 투명성의 균형이 관여도 차이를 형성하는 핵심 요인임을 보여주었다. AIoT 환경에서는 서비스의 자동화 수준뿐 아니라 사용자의 인지적, 정서적 참여 양상이 관여도 유형을 구분하는 주요 기준으로 작용함을 시사한다.

5. 스마트홈 AIoT 서비스 유형별 디자인 가이드라인 도출

스마트홈 AIoT 서비스 유형별 특징과 사용자 조사 결과를 종합하여, 본 연구는 관여도 유형별 특성과 그에 영향을 미치는 요인을 정리하였다. 이를 토대로 서비스 분야별 요구되는 관여도 수준과 구체적인 니즈를 도출하였다. 이 학문적 결과가 서비스 디자인에서 실무적 의미를 갖기 위해서는, 파악된 영향 요인과 사용자 요구를 실제 디자인 지침으로 전환하는 과정이 필요하다. AIoT 환경에서는 디자인 전환이 단순한 기능 설계가 아니라, 사용자의 참여와 시스템 학습이 동시에 일어나는 상호보완적 구조로 구현되어야 한다. 본 연구는 사용자 관여도의 영향 요인을 개념도를 활용해 구조화하고, 이를 기반으로 유형별 공통 니즈와 핵심 기능을 도출하였다. 더 나아가 세부 서비스 분야별 구체적 방향과 예시를 제시하여 가이드라인을 마련하였다. 또한 실증 조사 결과를 종합해 서비스 분야 간 관여도 수준을 비교·분석하고, 지각된 위험성이 낮은 분야에서 높은 분야로 이어지는 순서로 재배치하여 가이드라인을 체계화하였다.

Figure 9는 저관여 서비스 유형의 영향 요인별 개념 구조를 정리한 것이다. 저관여 유형은 지각된 위험성이 낮고, 사용자가 기기 동작에 직접 관여하지 않아도 신뢰할 수 있도록 설계되어야 한다. 따라서 지각된 가치는 에너지 절약·시간 단축과 같은 실용적 효율성에 집중되었다. 기술 수용도 역시 높지 않아도 문제가 되지 않으며, ‘한 번 설정하면 지속적으로 자동 작동’하는 단순 구조가 중요하다. 사용자의 취향을 세밀히

반영하기보다는 표준화된 자동화 기능이 안정적인 사용자 경험을 제공하는 특징이 있다. 정보 투명성은 최소한의 요약 정보(예: 시스템 오류, 작동 결과)를 제공하는 수준이면 충분하며, 상세 로그를 확인할 필요는 없다.

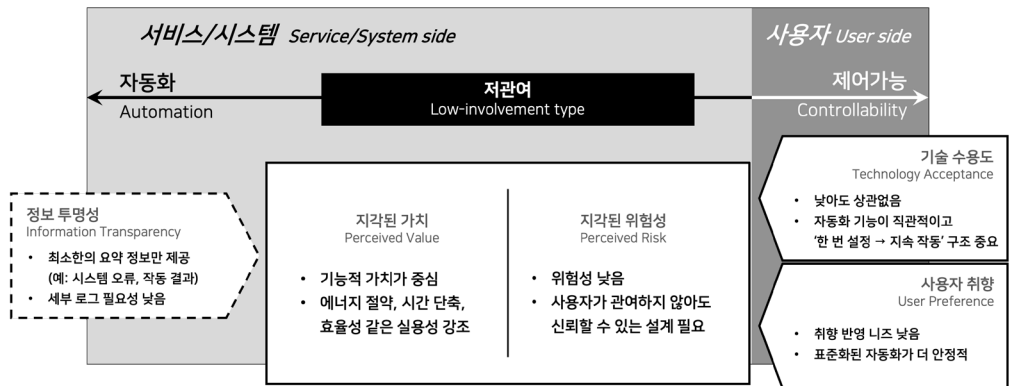


Figure 9 Conceptual structure of user involvement factors: Low-involvement type

Figure 10은 이러한 개념 구조를 바탕으로 설계된 저관여 서비스 유형의 구체적인 디자인 가이드라인을 제시하였다. 저관여 유형은 사용자가 굳이 시간을 들여 관여하지 않아도 자동화된 기능이 지속적으로 유지되어야 하며, 사용자가 관여해야 하는 단계나 절차가 과도해지면 오히려 부정적 경험을 초래할 수 있다. 따라서 서비스는 단순화된 원칙 확인이나 간단한 정보 제공만으로도 사용자가 안심할 수 있어야 한다. 예를 들어, 음식물 쓰레기를 버리면 기기가 양과 종류를 자동 인식해 퇴비화 과정을 수행하거나, 공기질을 자동으로 측정·정화하면서 필터 교체 시기만 간단히 알림으로 제공하는 방식이 적합하다. 즉, 저관여 서비스는 사용자의 역할을 강조하기보다 사용자가 신경 쓰지 않아도 되는 안정적 자동화 경험을 제공하는 것이 핵심이다.

저관여		
서비스 분야	사용자 NEEDS	서비스가 가져야 하는 기능
Environment/Recycling Energy Saving Plant Care Time/Load Saving	시간 및 과정(단계) 단축 서비스 이용 시 사용자가 관여해야 하는 불필요한 시간 및 과정(단계) 단축 필요하다.	무틴, 자동화, 원격/자동 제어 - 사용자의 일상생활 방식에 맞게 지속적으로 서비스 제공 및 유지되는 방식인 무틴, 자동화 기능을 가져야 한다. - 간단한 조작으로 서비스의 상태를 확인하거나 정보 제공 등의 과정 또는 오류 발생 시 사용자가 대처할 수 있도록 원격 및 자동 제어 기능을 가져야 한다.
서비스디자인 가이드 라인 및 세부방향 예시		
Environment/Recycling	자동화, 용이한 정보 제공, 집 환경 관리 - 기기 스스로 해결해도 문제없는 서비스 기능, 사용자의 관여 없이 기기가 자동화되어 알아서 처리해 주기에 사용자가 상황을 파악할 수 있는 정보를 정리하여 제공할 수 있도록 구성한다. - 공기의 질을 파악하고 정화해야 하는 집 환경 관리 기능이므로 사용자에게는 환경 정보를 제공하되, 기능은 자동화로 이루어지게 한다.	예시 1) 음식물 쓰레기를 사용자가 기기에 버리면 음식물의 양이나 종류에 맞게 퇴비화 과정을 자동으로 진행하여 비료로 활용할 수 있게 제공 예시 2) 공기 질 자동 측정 및 공기청정기 작동은 환경에 맞게 자동으로 이루어져 그 외 필터 교체 시기 알림 등을 모바일로 제공
Energy Saving	에너지 효율 추구, 용이한 정보 제공 - 기기가 에너지 측정 및 공급 관리를 시스템화하여 에너지의 효율적인 사용을 도와준다. - 사용자가 직접 파악하기가 어려운 분야이므로 에너지 관련 정보를 사용자가 이해하기 쉽게 정리하여 제공한다.	예시 1) 전기 사용량 자동 모니터링을 통해 사용량이 많은 경우 사용자에게 알림 전송, 실시간 확인 등 관련 정보를 직관적인 시각화를 통해 제공 예시 2) 맞춤형 전기 공급량을 자동으로 관리하여 실시간 공급량 확인 기능 및 사용자가 아는 이점 등의 정보를 이해하기 쉽게 정리하여 제공
Plant Care	식물 상태 분석, 가드닝 보조 - 식물을 기르는 사용자들도 식물 상태를 파악에 어려운 부분이 있기에 식물 상태를 분석해, 이에 적합한 퇴비의 환경 자동 조성해 주는 기능을 제공한다. - 가드닝을 어렵게 느끼는 사용자를 위해 자동으로 케어하여 맞춤형 정원의 환경을 관리할 수 있도록 도울 수 있도록 서비스를 구성한다.	예시 1) 화분의 습도, 온도, 영양 등을 측정하는 기기와 앱을 연결해 식물 상태 알림을 받아 화분을 편리하게 관리 가능 예시 2) 맞춤형 정원 관리로 반려 식물이 있는 정원 공간의 공기를 자동 정화해 실내 식물 재배 및 전반적인 환경을 쾌적하고 정서적으로 흥미롭게 만들 수 있도록 도움
Time/Load Saving	생활 패턴 맞춤, 가사 보조 - 가사 일은 생활 패턴에 영향을 받기에 상황에 맞게 원격 제어 등을 활용할 수 있는 자동화 기능을 구성한다. - 기술 수용도가 높을수록 기기가 가사 일을 하는 데에 한계가 있다고 생각해 사용자의 가사 일을 보조할 수 있는 기능을 고려한다.	예시 1) 사용자가 규칙적으로 집을 비우는 시간에 맞춰 로봇 청소기가 일반적인 로봇 청소 기능과 더불어 본체의 걸레를 스스로 빨고 말리며, 먼지 등을 스스로 비움 예시 2) 세탁과 건조의 시간을 세탁물의 종류와 양을 직접 파악하여 자동으로 세팅되며, 세탁 완료되면 자동으로 세탁을 건조 진행

Figure 10 Design guideline of Smart home AIoT services: Low-involvement type

Figure 11은 중관여 서비스 유형의 영향 요인별 개념 구조를 나타낸다. 중관여 유형은 안전, 건강, 데이터 관리 등 사용자의 직접 확인과 제어가 중요한 서비스 분야를 포함하였다. 따라서 지각된 가치는 실용성과 신뢰성에 두고, 사용자가 자신의 정보와 상태를 직접 확인할 수 있는 경험을 제공해야 한다. 지각된 위험성은 중간 수준으로, 잘못 설계될 경우 보안이나 건강과 같은 민감한 문제로 이어질 수 있으므로 즉각적인 제어 경로가 필요하다. 기술 수용도 측면에서는 낮은 수용도를 가진 사용자는 자동화 신뢰를, 높은 수용도의 사용자는 제어 권한을 요구하는 경향이 나타나므로 자동/수동 옵션이 병행된 UI 설계가 적합하다. 또한 사용자의 취향 반영은 루틴 지원, 개인화된 정보 제공 등으로 실현되어야 한다. 정보 투명성은 요약과 상세 데이터가 모두 제공되는 계층적 구조가 필요하다.

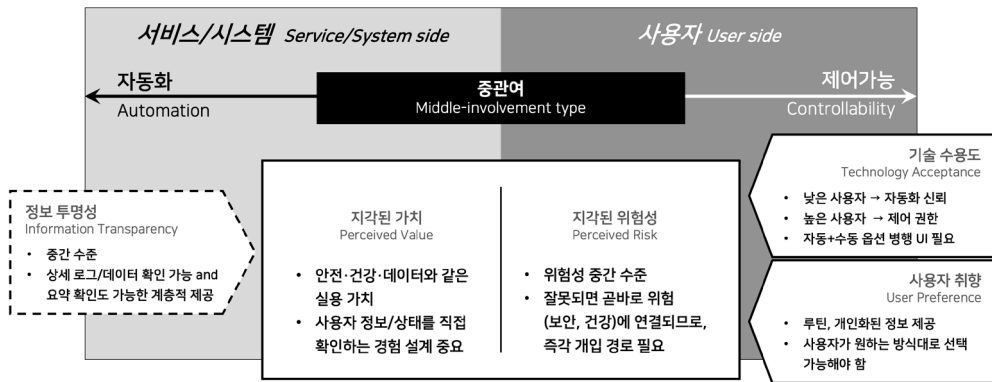


Figure 11 Conceptual structure of user involvement factors: Middle-involvement type

위의 개념 구조를 기반으로 도출한 Figure 12는 중관여 서비스 유형의 디자인 가이드라인이다. 중관여 서비스는 사용자와 AIoT가 상호 보완적으로 작동해야 한다. 사용자의 행동이나 데이터를 기반으로 서비스가 완성되므로, 사용자의 직접적인 참여가 필요하다. 예를 들어 사용자가 기기를 직접 이용한 후, 데이터 기록이나 기기 관리 과정은 AIoT가 자동으로 처리하는 구조가 적합하다. 이 과정에서 모든 사용자 데이터와 정보는 안전하게 관리되어야 하며, 보안 기반이 확보될 때 비로소 서비스에 대한 신뢰가 형성되었다. 또한 중관여 서비스는 사용자의 하루 루틴 속에 자연스럽게 통합될 수 있어야 한다. 일상 활동을 방해하지 않고, 오히려 루틴을 지원하는 맞춤형 기능을 제공할 때 사용자 경험의 만족도가 크게 높아진다.

저관여와 중관여 서비스가 자동화와 상호 보완을 통해 사용자의 부담을 줄이는 데 초점을 둔 반면, 고관여 서비스는 사용자의 직접 참여가 경험의 질을 좌우하였다. Figure 13은 이러한 고관여 유형의 영향 요인을 시각화하였다. 고관여 유형은 사용자의 직접적인 제어와 의사결정이 필수적인 서비스 분야를 포함하였다. 지각된 가치는 즐거움·소통·신뢰와 같은 감성적·정서적 경험을 강화하는 데 중점을 둔다. 반면 지각된 위험성은 높아, 잘못 설계될 경우 사생활 침해, 관계 단절 등 심각한 리스크로 이어질 수 있으므로 사용자가 반드시 제어와 결정을 담당할 수 있는 구조가 필요하다. 기술 수용도 측면에서는 높은 수준의 사용자일수록 AI의 한계를 인식하고 직접 제어 기능을 요구하는 경향이 강하다. 따라서 기기는 보조적 역할을 수행하여야 한다. 또한 사용자 취향은 고관여 서비스에서 핵심 요소로, 개인화·맞춤형 추천과 취향 기반 조정이 경험 만족도와 직결되었다. 정보 투명성 역시 공유 범위와 방식에 대한 제어권을 사용자에게 반드시 제공해야 하며, 투명성이 높을수록 신뢰성이 강화되었다.

중관여		
서비스 분야	사용자 NEEDS	서비스가 가져야 하는 기능
Health Management Security/Safety Information/Data Management Pet Care Control	서비스와의 상호보완적 관계 시간 및 과정(단계) 단축 - 사용자를 통해 수집되는 다양한 데이터를 활용하여 서비스를 제공받는 과정에서 사용자의 관여까지 이루어져야 서비스가 완성되므로 상호보완적 관계가 이루어져야 한다. - 서비스 이용 주 결과에 대한 오류 발생을 감소해야 하며, 즉각적으로 대응할 수 있는 해결책이 필요하다.	데이터/정보 보안 개인 맞춤형 서비스 루틴 지원 - 신뢰 높은 서비스를 위해 사용자의 데이터/정보 보안을 보장해야 한다. - 개인 맞춤형 서비스로써 일상생활 속에서 하루 루틴에 적절하게 사용자의 데이터가 이용될 수 있도록 맞춤형 정보를 제공해야 한다. ex) 루틴 지원
서비스디자인 가이드 라인 및 세부방향 예시		
Health Management	수면 패턴 파악 및 관리 건강 및 자기 관리 보조	- 예시 1) 개인 건강 관리 로봇이 사용자의 건강 데이터를 파악해 의료 전문가와 직접 연결해 주며 비타민과 약 등 안전하게 관리할 수 있도록 도움 - 예시 2) 수면 모니터링을 하여 수면 패턴을 파악하고 방 온도 등 수면에 영향을 미치는 요소들에 대한 정보를 제공하여 사용자가 적합한 수면 환경을 마련할 수 있도록 도움 - 예시 3) 개인 피부 상태에 따라 면도/제모의 강도를 조절하는 스마트 면도기와 스킨 분석 앱 연동하여 개인 습관 데이터를 사용자가 파악할 수 있게 하고, 사용자에게 맞는 피부 개선 방법을 제공
Security/Safety	모니터링 자동화 데이터 안정성 확인	- 예시 1) 모니터링 자동화로 카메라 센서를 활용해 화재와 같은 위급 상황 발생 시 사용자에게 위급 알림을 주어 신고 등의 상황 대응에 적합한 기능 제공 - 예시 2) 보안에 취약할 수 있는 IoT 기기를 지켜주는 홈 시큐리티 앱으로 시스템의 데이터 보안 관리하며 사용자에게 데이터 보안 점검 알림, 보안 안정성에 대한 정보를 시각화하여 정보 제공
Information/Data Management	사용자 상황 맞춤 관여 방식의 유용성	- 예시 1) 스마트 거울 제품/서비스로, 사용자 데이터를 활용하여 출근 시 날씨 정보 제공 또는 불규칙한 여가 시간에 취미활동 등을 추천 - 예시 2) 온습도를 측정해 공방이가 발생 억제 및 예방 방법 제공하는 서비스에서 사용자의 특성에 맞게 사용자가 관여할 단계를 설정하여 이용 방식에 유동성 마련
Pet Care	모니터링 자동화 활동량 보조	- 예시 1) 사용자가 외출 시 모션 센서를 통해 카메라와 함께 작동하여 반려동물의 상태를 파악하여 사용자에게 상태 및 위급 알림 전송 - 예시 2) 사용자의 외출과 같이 높아지기 어려운 상황일 때 반려동물 높아주는 로봇으로 보육자는 앱을 통해 높이 방식을 제어할 수 있으며, 반려동물의 활동량과 현재 상태 확인 가능
Control	생활 패턴 맞춤 오류 방지	- 예시 1) 사용자가 설정한 일상생활 루틴을 적용하여 스마트 홈 허브를 통해 집의 조명/온도/TV 등의 환경을 자동 제어 - 예시 2) 루틴이 필요 없는 경우, 또는 오류가 발생하였을 때 스피커 또는 앱을 통해 원격으로 대내 온도를 조절하고, 사용자의 상황/환경에 따라 맞춤형 온도에 맞춰 에어컨/히터 작동 제어

Figure 12 Design guideline of Smart home AIoT services: Middle-involvement type

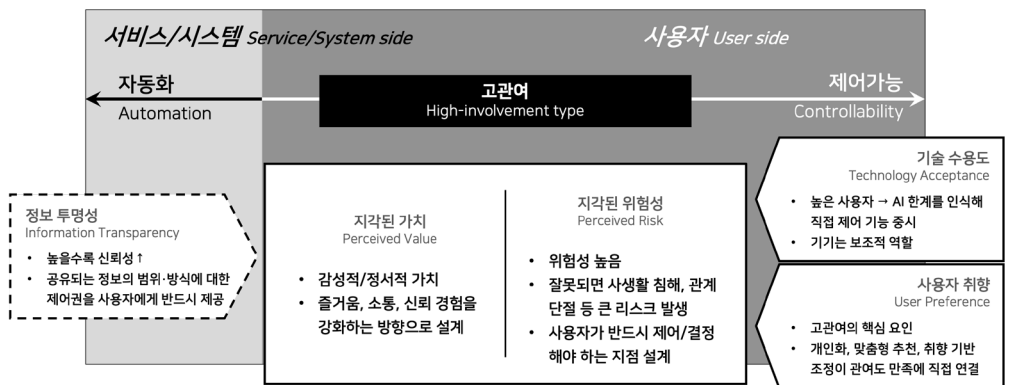


Figure 13 Conceptual structure of user involvement factors: High-involvement type

고관여 서비스 유형의 디자인 가이드라인인 Figure 14를 보면, Communication, Kids Care, Entertainment 분야가 포함되었다. Communication은 사용자가 직접 소통해야 하는 기능이므로 필수적인 사용자 제어가 요구되며, 일정 공유와 같은 단순 정보 전달만 자동화하여 보조하는 것이 적절하다. Kids Care는 AIoT의 모니터링과 자동화 기능을 활용해 사용자의 부담을 줄일 수 있지만, Kids Care의 특성상 완전한 자동화는 신뢰하기 어렵다. 따라서 사용자가 케어 과정을 직접 확인·결정할 수 있도록 기기는 보조적 역할을 수행하는 것이 바람직하다. Entertainment는 사용자가 직접 즐거움을 경험하는 서비스로, 사용자와 기기 간 상호작용이 핵심이다. 따라서 신체에 맞는 편안한 기기 사용성과 더불어, 기술적 완성도 이상의 흥미로운 콘텐츠 기획이 서비스 이용 여부를 결정짓는 핵심 요소로 작용하였다.

고관여			
서비스 분야	사용자 NEEDS		서비스가 가져야 하는 기능
Entertainment Communication Kids Care	보호 역할 Ent: Care: 기기의 완벽한 케어나 소통에는 어려움이 있으므로 사용자를 보호해 주는 역할 이 현재 가장 적합하다. Ent: 사용자가 직접 관여하여 재미와 즐거움 을 경험하기 위한 서비스 제공이 필요하다.	재미 즐거움	정보 공유 모니터링 실재감/사용감 콘텐츠 기획 Comm/Care: 정보 공유 및 모니터링 등 기기 자동화 같이 편리함을 돕는 보조 기능이 제공되어야 한다. Ent: 기기 접촉 방식 경우가 많아 실재감 및 사용감 고려해야 하며, 콘텐츠의 흥미가 있어야 서비스를 이용할 수 있기에 콘텐츠 기획 이 중요하다.
서비스디자인 가이드 라인 및 세부방향 예시			
Entertainment	편여 방식의 자율성 - 사용자의 특성에 따라 자율성이 제공되어야 하는 분야이며, 무드에 관심이 없는 사용자일수록 자동화하여 환경을 조성하는 데 도움을 받을 수 있게 제공한다. - 기본적으로 콘텐츠를 온전히 즐길 수 있도록 자동으로 사용자에게 맞게 설정해 주는 기능을 제공하되, 사용자가 직접 관여하여 활용할 수 있는 방식도 제공한다.		예시 1) 조명, 향 등을 활용하여 사용자의 상황에 어울리는 무드를 자동 조성하는 기능 제공, 사용자의 특성에 맞춰 어울리는 무드를 추천할 예우는 기능도 제공 예시 2) 영화/게임 등 엔터테인먼트를 즐길 때 의자가 화면에 나오는 움직임에 맞춰 실재감을 느낄 수 있게 촉각의 감각을 전달해 주는 기능, 사용자가 콘텐츠에 맞춰 촉각의 감각을 제어할 수 있는 기능도 제공
Communication	단순 정보 공유 자동화 비서 역할 - 사람 간의 공유에서 단순 정보 공유의 경우에는 자동화로 구성, 개인 정보를 다뤄야 하는 직접적인 소통은 사용자 관여하에 이루어지도록 구성한다. - 로봇과의 교류는 사용자를 보조해 줄 정보의 기능만 자동화되고 그 외는 사용자가 직접 관여할 수 있도록 구성한다.		예시 1) 가족 공유 캘린더를 통해 공식적인 스케줄을 가족 간의 자동 공유 기능 예시 2) 소통이 가능한 가정용 소셜 로봇이 비서 역할을 하여 핸드프리 메시지 전송, 일상 대화 등 로봇과의 교류 및 로봇을 통한 교류 모두 가능
Kids Care	성장/건강 데이터 제공 주도적 학습 보조 - 아이에 관한 건강 정보 수집 및 제공해 주는 정도만 도움을 받고 판단 및 실행은 사용자가 관여하여 관리할 수 있도록 구성한다. - 교육 관련 정보 제공과 아이가 주도적인 학습을 할 수 있도록 다양한 자료를 활용해 보조해 주는 기능을 제공한다.		예시 1) 아이의 성장 기록 관리/건강 모니터링을 통해 아이의 생체 데이터와 생활 패턴을 파악하고 해당 정보들로 이상 감지 알림 등의 기능을 제공받아 사용자의 아이 건강 직접 관리 예시 2) 아이의 수준에 맞는 놀이, 언어 학습 기능 등 아이가 주도적인 학습을 할 수 있도록 교육 보조를 해주며, 사용자가 로봇의 움직임과 대화 방식 등을 스마트폰으로 제어 가능

Figure 14 Design guideline of Smart home AIoT services: High-involvement type

마지막으로, 앞서 제시한 AIoT 서비스 유형별 가이드라인을 종합적으로 비교하면 저관여와 고관여 서비스는 지각된 위험성을 기준으로 구분되는 특징을 보인다. 저관여는 사용자가 직접 관리·관여하기 어려운 기능을 자동화를 통해 편리하게 이용하고자 하는 니즈가 강하게 나타났다. 반면 고관여 중에서도 재미와 즐거움 같은 감성적 측면이 중심이 되는 서비스는 오류가 발생하더라도 경험 자체에 미치는 부정적 영향이 크지 않아, 지각된 위험성이 상대적으로 낮아지는 특징이 확인되었다. 다만 고관여 서비스 전반은 여전히 Kids Care나 Communication처럼 사용자의 직접 관여가 필수적인 분야가 많아, AI는 보조적 역할을 수행하는 것이 적절하다.

중관여 서비스는 사용자의 행동 및 생체 데이터가 직접 모니터링되거나 활동 제어·관리에 연결되는 특성을 지니므로, 프라이버시와 정보 보안에 특히 민감하다. 따라서 개인 맞춤형 설계가 더욱 중요해지며, 서비스와 사용자 간 긴밀한 상호작용이 요구되었다. 또한 서비스의 특성과 사용자 특성을 종합적으로 분석한 결과, 지각된 위험성이 높은 서비스나 개인정보를 다루는 기능에서는 기술 수용도가 높더라도 AIoT 사용 경험 여부에 따라 기기에 대한 신뢰도 차이가 나타나, 관여도가 낮게 측정되는 현상이 확인되었다. 반면 개인 관리 기능이나 감성적 요소가 반영되는 서비스의 경우, 사용자의 성향과 특성에 따라 관여도 수준이 달라지는 경향이 있다.

끝으로, 정보 투명성은 관여도 수준과 관계없이 모든 서비스에서 중요한 요소로 작용하였다. 특히 저관여 서비스처럼 사용자의 직접 제어가 적은 경우, 오류나 결과에 대한 투명한 정보 제공과 함께, 사용자의 데이터를 학습해 맞춤형 정보를 제공하는 기능의 투명성이 더욱 강조되어야 한다.

본 연구의 가이드라인은 사용자 관여도의 구조적 요인들이 실제 서비스 설계 단계에서 지각된 위험성, 정보 투명성, 신뢰 형성 관점으로 구체화될 수 있음을 보여주었다.

6. 결론 및 제언

6. 1. 연구 요약

본 연구의 목적은 스마트홈 환경 내 AIoT 서비스 유형을 사용자 관여도 기준으로 검증하고, 서비스 분야별 관여도 수준과 사용자 니즈를 분석하여 디자인 가이드라인을 제안하는 데 있었다. 이를 위해 저자들의 선행연구에서 도출한 AIoT 서비스 유형 체계를 토대로 정량적 설문조사와 정성적 심층 인터뷰를 병행하였다. 분석 결과, 사용자의 인식 차원에서 저·중·고관여 유형의 구분은 대체로 타당하게 나타났으나, 일부 서비스 분야에서는 동일 유형 내에서도 관여도 수준의 차이가 존재함을 확인하였다. 특히 서비스 오류나 결과의

부정적 영향이 크다고 지각되는 서비스일수록 사용자가 직접 관여하고자 하는 니즈가 높게 나타났다. 이는 지각된 위험과 가치가 세부 서비스별 관여도를 결정짓는 핵심 요인임을 보여주었다. 또한 기술 수용도와 정보 투명성은 일부 서비스에서만 관여도 수준에 영향을 미쳤으며, 특정 분야별 니즈를 구체적으로 설명하는 보조 요인으로 기능하였다. 이러한 결과는 스마트홈 AIoT 서비스 설계 과정에서 사용자 관여도 구조가 어떻게 작동하는지를 실증적으로 보여주었다.

나아가 본 연구는 서비스 유형에 따른 구체적 디자인 방향을 제시하였다. 저관여 서비스는 자동화 기능이 강화될수록 사용자 경험 향상에 도움이 되었으며, 중관여 서비스는 사용자와 AIoT 간의 상호작용이 원활히 이루어질 수 있도록 설계되어야 한다. 고관여 서비스에서는 사용자의 직접 관여와 의사결정이 보장되어야 하며, AIoT는 이를 지원하는 보조적 역할을 수행하는 것이 바람직하다. 모든 유형은 스마트홈 환경을 기반으로 만들어진 특성이기에 집이라는 한정적인 공간과 시간적 특성이 존재하게 된다. 유형별 특징에 맞게 시공간적 특성을 고려하여 서비스를 구성해야 한다.

6. 2. 주요 발견점 및 연구 의의

본 연구의 학문적 의의는 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 사용자 조사를 통해 기존의 저·중·고관여 체계를 서비스 분야 및 기능 단위로 고도화하였다. 둘째, 기술 수용도, 정보 투명성, 지각된 위험, 지각된 가치라는 영향 요인을 개념적으로 도출하여, 향후 AIoT 서비스 관여도 연구의 이론적 구조를 제시하였다. 다만, 이들 요인은 설문에서 직접 측정된 변수가 아니라 데이터 해석 과정에서 도출된 개념적 요소이므로, 후속 연구에서 정량적 검증이 필요하다는 한계도 존재한다. 셋째, 관여도 차이에 따른 서비스 재포지셔닝 가능성을 확인함으로써 기존 IoT 중심 연구를 넘어 AIoT의 특성을 반영한 새로운 분류 기준을 마련하였다는 점에서 학문적 의의가 있다.

실무적 의의 또한 크다. 본 연구는 관여도 수준에 따른 서비스 디자인 가이드라인을 제시하여 실제 서비스 개발 과정에서 활용할 수 있는 근거를 마련하였다. 저관여 서비스의 경우 자동화를 강화하고, 중관여 서비스는 사용자와 AIoT 간 상호작용을 정교하게 설계하며, 고관여 서비스는 사용자 관여를 보장하는 방향으로 기획하여야 한다는 점이 도출되었다. 이와 같은 가이드라인은 단순히 유형별 정리에 머무르지 않고, AIoT Experience의 핵심 특성을 반영하여 이론과 실무를 연결하는 고리를 제공한다. 서비스 기획자와 디자이너는 이를 개발 단계에서 자동화와 통제 수준을 설계하는 기준으로 삼을 수 있으며, 마케터는 사용자 세그먼트별 포지셔닝 전략 수립에 적용할 수 있다. 따라서 본 연구의 결과는 스마트홈 AIoT 서비스 설계 및 운영 과정에서 실질적인 지침으로 활용될 수 있다는 점에서 중요한 실무적 기여를 가진다.

6. 3. 한계점 및 향후 연구

본 연구는 세 가지 한계를 지닌다. 첫째, 설문조사 문항은 각 서비스 분야를 대표하는 시나리오 사례를 기반으로 하였기 때문에 응답자들이 특정 사례에 집중하여 답변했을 가능성이 있으며, 이는 서비스 분야 전반을 설명하는 데 제약이 되었을 수 있다. 또한 문항 제시 순서가 무작위로 제시되지 않아 초반에 제시된 항목에 상대적으로 높은 점수가 부여되었을 가능성도 있다.

둘째, 심층 인터뷰 참여자의 연령대가 20대와 50대에 편중되어 있어 세대별 기술 수용도와 관여도의 차이를 폭넓게 비교하기에는 한계가 있었다.

셋째, 본 연구에서 지각된 위험성과 가치는 서비스 관여도를 설명하는 중요한 변수로 도출되었으나, 이는 설문이나 인터뷰에서 직접 측정된 변수가 아니라 데이터 해석 과정에서 제시된 해석적 개념이다. 따라서 설명력은 있으나 학술적 설득력 측면에서 제약이 있으며, 후속 연구에서는 이를 정량적으로 측정하고 인과관계를 통계적으로 검증할 필요가 있다.

향후 연구에서는 본 연구를 통해 정리한 사용자 관여도 구조 모델을 기반으로 구조방정식 모형 등을 활용한 통계적 분석을 수행하여, 도출된 영향 요인들의 실질적 인과관계 및 유의미성을 검증할 필요가 있다. 또한 본 연구의 가이드라인은 관여도 유형 및 서비스 분야 간 전반적인 비교를 중심으로 제시되었기 때문에, 향후 연구에서는 대표적이며 대조적인 특성을 가진 두 가지 이상의 AIoT 서비스 분야별 비교를 설계하고, 그 결과로 나타나는 사용자 관여도 차이를 비교 분석하는 실증적 산업 간 비교 연구 또한 수행될 수 있을 것이다.

References

1. Ahn, H. D. (2022). AloT와 Mobile기술을 활용한 건설현장 안전관리 활성화 방안에 관한 연구 [A Study on the Activation Plan for Construction Site Safety Management Using AloT and Mobile Technologies]. *Journal of Korea Safety Information*, 18(1), 154-162.
2. Aliahmadi, A., Nozari, H., & Ghahremani-Nahr, J. (2022). AloT-based sustainable smart supply chain framework. *International journal of innovation in management, economics and social sciences*, 2(2), 28-38.
3. Bettman, J. R. (1973). Perceived risk and its components: A model and empirical test. *Journal of Marketing Research*, 10(2), 184-190.
4. Brudy, F., Holz, C., Rädle, R., Wu, C. J., Houben, S., Klokmoose, C. N., & Marquardt, N. (2019, May). Cross-device taxonomy: Survey, opportunities and challenges of interactions spanning across multiple devices. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-28.
5. Cho, S. Y., Lee, Y. J., & Yang, J. I. (2010). 사용자 특성이 EA 활용에 대한 사용자 관여(User Involvement)에 미치는 영향에 관한 연구 [The Effect of User Traits on Involvement in EA Utilization]. *Journal of Korea IT Service Society*, 9(2), 93-105.
6. Choudhary, A. (2024). Internet of Things: a comprehensive overview, architectures, applications, simulation tools, challenges and future directions. *Discover Internet of Things*, 4(1), 31.
7. Garg, R., & Cui, H. (2022). Social contexts, agency, and conflicts: Exploring critical aspects of design for future smart home technologies. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 29(2), 1-30.
8. Google. (2025). *Nest Audio – hear music the way it should sound*. Retrieved from https://store.google.com/us/product/nest_audio
9. Grand View Research. (n.d.). Smart home market size, share & trends analysis report by product, by protocol (wireless protocols, wired protocols), by application (new construction, retrofit), by region, and segment forecasts, 2022-2030. Retrieved from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smart-homes-industry>
10. Gwak, K. Y., & Ji, S. Y. (2008). 인터넷 구매결정과정에서의 관여도의 조절효과에 관한 연구 [A Study on the Moderating Effect of Involvement in the Online Purchase Decision Process]. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 18(2), 15-40.
11. Halvachi, H., Shirehjini, A. A. N., Kakavand, Z., Hashemi, N., & Shirmohammadi, S. (2023). The Effects of Interaction Conflicts, Levels of Automation, and Frequency of Automation on Human Automation Trust and Acceptance. *arXiv preprint arXiv:2307.05512*.
12. Han, H., Park, G.H., Lee, Y., & Kang, H.J. (2023). 효과적인 동기부여를 위한 스마트 홈 헬스케어 서비스 설계 및 평가 – 홈 트레이닝 앱을 중심으로. [Design and evaluation of a smart home healthcare service for effective motivation – Focusing on a home training application]. *Design Convergence Study*, 22(2), 91-112.
13. Hou, K. M., Diao, X., Shi, H., Ding, H., Zhou, H., & de Vaulx, C. (2023). Trends and challenges in AloT/IloT/IoT implementation. *Sensors*, 23(11), 5074.
14. Hwang, I. Y. (2021). 향후 10년 미래변화를 이끌 혁신기술 동향 분석 [Trends in Future Innovation Technologies]. *KISTEP Policy Brief*, 2021-11. Retrieved from https://www.kistep.re.kr/board.es?mid=a10306060000&bid=0031&list_no=42296&act=view
15. Jeong, S. M., Park, J. J., & Park, Y. G. (2019). 정보투명성이 웹사이트 가치평가와 추가정보조회 및 지불의도에 미치는 영향: 인지된 위험의 조절된 매개효과 [The Effect of Information Transparency on Value Evaluation, Additional Info Search, and Payment Intention]. *Journal of Business Research*, 34(4), 51-76.
16. Kalivarathan, S., Mohamed, M. A. R., Ravikumar, A., & Harini, S. (2025). Intelligence of Things: A Spatial Context-Aware Control System for Smart Devices. *arXiv preprint arXiv:2504.13942*.
17. Kang, H.J., Chung, K.W., & Nam, K.Y. (2017). "What Conditions are Needed to Develop Middle-level Design Managers' Competences." *Archives of Design Research*, 30(2), 67-83.

18. Kato, T. (2021). Functional value vs emotional value: A comparative study of the values that contribute to a preference for a corporate brand. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2), 100024.
19. Kim, H. M., & Kang, H. J. (2023). 스마트홈 AIoT 서비스 영역 도출 및 사용자 관여도에 따른 유형화: 사례 분석을 중심으로 [Classification of AIoT Services by User Engagement in Smart Home Context]. *Journal of Digital Convergence Design*, 22(6), 1–20.
20. Kim, J. H., Lee, J. H., & Park, H. J. (2017). 통신사 홈 IoT 혁신저항에 영향을 미치는 요인과 결과에 대한 연구: 데이터에 대한 사용자의 관여도를 중심으로 [Factors Influencing Resistance to Telecom Home IoT Innovation: Focusing on User Engagement with Data]. *Entrue Journal of Information Technology*, 16(2), 25–40.
21. Kim, S., Suh, Y., & Lee, H. (2022). What IoT devices and applications should be connected? Predicting user behaviors of IoT services with node2vec embedding. *Information Processing & Management*, 59(2), 102869.
22. Kim, Y. M. (2022, October 26). AIoT는 IoT와 얼마나 다를까? AI 더해져 보안위협은 더 커진다 [How different is AIoT from IoT? With AI, security threats increase]. *보안 뉴스[boannews]*. Retrieved from <https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=110214>
23. Koo, H. M., & Kim, S. W. (2017). 스마트 홈 IoT 서비스 사용 중단 의도에 영향을 미치는 요인 [Factors Affecting Discontinuation Intent of Smart Home IoT Services]. *Journal of Basic Design & Art*, 18(2), 1–12.
24. Krugman, H. E. (1977). Memory without recall, exposure without perception. *Journal of Advertising Research*, 17(4), 7–12.
25. Lee, K., (2014). "Designing touchpoints for business to consumer services-particular emphasis on designable touchpoints", *PhD. Dissertation*, KAIST, 2014. Daejeon.
26. Lee-Smith, M., Ross, T., Wilson, G., Tso, F. P., Cavazzi, S., & Morley, J. (2024). The data hungry home: A post-anthropocentric and generative design framework. *International Journal of Design*, 18(2). Retrieved from <https://ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/4912>
27. Levin, M. (2014). *Designing multi-device experiences: An ecosystem approach to user experiences across devices*. O'Reilly Media, Inc.
28. Lu, Y., Zhou, L., Zhang, A., Wang, M., Zhang, S., & Wang, M. (2024). Research on designing context-aware interactive experiences for sustainable aging-friendly smart homes. *Electronics*, 13(17), 3507.
29. McKinsey & Company. (2024, May 28). *What is the Internet of Things (IoT)?* Retrieved from <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-the-internet-of-things>
30. Moreno, M. V., Ramos, J. L. H., & Skarmeta, A. F. (2014, March). User role in IoT-based systems. In *2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 141–146). IEEE.
31. Munjin, D., & Morin, J.-H. (2011). User Empowerment in the Internet of Things. *arXiv preprint arXiv:1107.3759*.
32. Ng, S., Russell-Bennett, R., & Dagger, T. (2007). A typology of mass services: The role of service delivery and consumption purpose in classifying service experiences. *Journal of Services Marketing*, 21(7), 471–480.
33. O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(6), 938–955.
34. Petrick, J. F. (2002). Development of a multi-dimensional scale for measuring the perceived value of a service. *Journal of Leisure Research*, 34(2), 119–134.
35. Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). *The elaboration likelihood model of persuasion* (pp. 1–24). Springer New York.
36. Samsung Electronics. (2025). *Samsung Family Hub refrigerator with AI Vision Inside*. Retrieved from <https://www.samsung.com/sec/refrigerators/french-door-rm90f64e2w-d2c/RM90F64E2W/>

37. Sepasgozar, S., Karimi, R., Farahzadi, L., Moezzi, F., Shirowzhan, S., M. Ebrahimzadeh, S., ... & Aye, L. (2020). A systematic content review of artificial intelligence and the internet of things applications in smart home. *Applied Sciences*, 10(9), 3074.
38. Sheth, J. N., Newman, B. I., & Gross, B. L. (1991). Why we buy what we buy: A theory of consumption values. *Journal of Business Research*, 22(2), 159–170.
39. Woo, G., Zhou, F., Qu, Y., Luo, P., & Li, X. Y. (2023). QoS-Ensured Model Optimization for AIoT: A Multi-Scale Reinforcement Learning Approach. *IEEE Transactions on Mobile Computing*.
40. Yoo, H. S., & Yeon, M. H. (2023). 스마트홈 자동화 구축과 운용의 장벽 분석 및 플랫폼 서비스 방향성 제언 [Barriers to Smart Home Automation and Service Platform Strategies]. *Journal of Digital Convergence Design*, 22(3), 199–218.
41. Yoon, Y. S., & Kim, Y. T. (2022). AIoT 환경에 최적화된 머신러닝 기반의 IoT 데이터 처리 기법 [Machine Learning-based Data Processing for AIoT Environments]. *Journal of Industrial Convergence*, 20(3), 33–40.

사용자 관여도 유형별 스마트홈 AIoT 서비스 디자인 가이드라인 개발

김혜민¹, 최민영², 강효진^{3*}

¹성신여자대학교 일반대학원 미래융합기술공학과, 석사과정, 서울, 대한민국

²성신여자대학교 서비스디자인공학과, 교수, 서울, 대한민국

³성신여자대학교 서비스디자인공학과, 부교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 스마트홈은 IoT 기술을 기반으로 다양한 서비스를 제공해왔으며, 최근에는 AI 기술과 결합한 지능형 IoT(AIoT)로 진화하고 있다. 기술 발전은 사용자와의 상호작용을 포함하는 방향으로 전개되며, 서비스 설계에 있어 사용자 관여도의 중요성이 부각되고 있다. 본 연구는 기존의 사용자 관여도 기반 AIoT 서비스 유형을 바탕으로 정량 및 정성 조사를 통해 각 유형별 사용자 기대와 관여 양상을 분석하고, 실무적으로 활용 가능한 디자인 가이드라인을 제안하고자 하였다.

연구방법 서비스 유형별 실질적인 사용자 관여도와 니즈 파악을 위해 정량조사와 정성조사를 진행하였다. 먼저 정량조사는 시나리오 기반의 설문조사를 통해 스마트홈 서비스 분야별 사용자들이 생각하는 적절한 관여도 수준을 통계 분석을 통해 파악하였다. 정성조사는 프로브를 활용한 심층 인터뷰를 통해 사용자 경험에서 나타나는 니즈를 발굴하고, 스마트홈 서비스 유형별 특징을 구체화하였다.

연구결과 사용자 관여도에 영향을 미치는 이론적 요인(기술수용도, 정보투명성) 외에도 실증적 영향 요인으로 지각된 위험성과 지각된 가치, 사용자 성향이 추가로 확인되었다. 대표적으로 저관여 서비스는 지각된 위험성이 낮아 자동화 요구가 높았으며, 고관여 서비스는 지각된 위험성이 높아 직접 관여 니즈가 높게 나타났다. 또한 사용자 성향 등 외적 요인이 관여도 수준에 영향을 주는 것으로 되었다. 이를 종합하여 사용자 관여도와 영향 요인의 관계에 따라 서비스 유형의 분류 체계를 고도화하고 디자인 가이드라인을 수립하였다.

결론 스마트홈 내 AIoT 서비스의 사용자 관여도에 따른 서비스 유형별 특징을 체계적으로 분석하였다. 이를 통해 스마트홈 서비스 디자인에 있어 중요한 기초 자료를 제공하고, 특정 서비스 상황에 대한 차별화된 전략 개발을 지원할 수 있는 가이드라인을 제안하였다. 이는 스마트홈 서비스의 사용자 경험을 향상시키는 데 기여할 수 있다.

주제어 스마트홈, AIoT, 사용자 관여도, 서비스 유형화, 디자인 가이드라인

이 논문은 2024년 성신여자대학교 석사=학위 논문(김혜민(2024). 사용자 관여도 유형별 지능형 사물인터넷(AIoT) 서비스디자인 연구: 스마트홈 환경을 중심으로)를 바탕으로 작성됨.

본 연구는 교육부와 한국연구재단의 인문사회 분야 신진연구자지원사업 (NRF-2023S1A5A8076896)과, 산업통상자원부와 한국산업기술평가관리원 지원의 나노촉매기술 기반 클린케어 기능이 있는 스마트 홈가드닝제품-서비스 디자인 개발(20018542)의 도움을 받아 수행함.

*교신저자 : 강효진 (hj kang@sungshin.ac.kr)