

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2019.5.3.9

JCCT 2019-8-02

의미연결망 분석을 통한 디스플레이형 인공지능 스피커의 사용자 경험 요인 연구 : 아마존 에코의 온라인 리뷰 분석을 중심으로

A Study on User Experience Factors of Display-Type Artificial Intelligence Speakers through Semantic Network Analysis : Focusing on Online Review Analysis of the Amazon Echo

이정명*, 김혜선**, 최준호***

Jeongmyeong Lee*, Hyesun Kim**, Junho Choi***

요약 인공지능 스피커 시장은 디스플레이 탑재라는 새로운 흐름 속에 놓여 있다. 이 연구는 디스플레이 유무에 따른 인공지능 스피커 사용 경험의 차이를 사용 맥락에 따라 분석하고자 한다. 이를 위해 아마존 에코 쇼(Echo Show)와 에코 플러스(Echo Plus)의 온라인 리뷰 텍스트가 어떠한 구조적 차이를 보이며 차별화된 UX 이슈들로 구성되어 있는지 의미연결망 분석을 통해 살펴보고자 한다. 사용자 경험의 물리적 맥락과 사회적 맥락에 따른 에코 네트워크 분석을 실시하여 주요 이슈를 도출하였다. 분석 결과 디스플레이 탑재에 따라 사용자의 기대격차가 발생하고 이로 인해 부정적 경험이 유도되는 것으로 나타났다. 또한, 멀티모달 인터페이스는 침실보다 부엌에서 활용도가 높으며, 가족 구성원 간의 커뮤니케이션 활성화에 기여할 수 있음을 확인하였다. 이러한 발견을 바탕으로 향후 국내에서도 출시될 디스플레이형 스피커가 고려해야 할 사용자 경험 전략을 제안한다.

주요어 : 인공지능 스피커, 멀티모달 인터랙션, 사용자 경험, 온라인 리뷰 분석, 의미연결망 분석

Abstract The artificial intelligence speaker market is in a new age of mounting displays. This study aimed to analyze the difference of experience using artificial intelligent speakers in terms of usage context, according to the presence or absence of displays. This was achieved by using semantic network analysis to determine how the online review texts of Amazon Echo Show and Echo Plus consisted of different UX issues with structural differences. Based on the physical context and the social context of the user experience, the ego network was constructed to draw out major issues. Results of the analysis show that users' expectation gap is generated according to the display presence, which can lead to negative experiences. Also, it was confirmed that the Multimodal interface is more utilized in the kitchen than in the bedroom, and can contribute to the activation of communication among family members. Based on these findings, we propose a user experience strategy to be considered in display type speakers to be launched in Korea in the future.

Key words : AI speaker, Multimodal Interaction, User Experience, Online Review Analysis, Semantic Network Analysis

*준회원, 연세대학교 정보대학원 UX 트랙 (제1저자)
**준회원, 연세대학교 정보대학원 UX 트랙 (참여저자)
***정회원, 연세대학교 정보대학원 UX 트랙 (교신저자)
접수일: 2019년 5월 9일, 수정완료일: 2019년 6월 18일
게재확정일: 2019년 7월 8일

Received: May 09, 2019 / Revised: June 18, 2019
Accepted: July 08, 2019
*Corresponding Author: junhochoi@yonsei.ac.kr
Dept. of UX, Yonsei University, Korea

I. 서 론

인공지능의 발전과 함께 성장 중인 인공지능 스피커는 대화형 음성 기반 서비스를 제공하는 기기로, 인공지능을 활용하여 음악, 일정, 날씨, 상품 등 다양한 정보와 콘텐츠를 검색, 이용 가능하게 한다[1]. 2015년 아마존은 지능형 개인 비서가 탑재된 최초의 스마트 스피커인 아마존 에코(Amazon Echo)를 출시했다[2]. 이후 국내에서도 통신사업자와 인터넷 사업자를 필두로 인공지능 스피커가 대거 출시되어 시장 경쟁을 형성하고 있다.

그러나 국내에선 아직 인공지능 스피커에 대한 대중의 관심이 부족할 뿐만 아니라[3], 많은 사용자는 장치 사용에 있어 복잡한 주요기능을 이용하기보다는 시간 확인, 알람 확인, 음악 재생과 같은 비교적 간단한 주요기능을 이용하고 있다[4,5]. 이렇듯 장치의 사용은 시장의 기대에 비해 성장하지 못하고 있는 실정이다.

이러한 상황에서 눈여겨 볼만한 이슈 중 하나는 인공지능 스피커 시장이 음성에서 시각 영역으로 확장되고 있다는 것이다[6]. 기존의 인공지능 스피커가 가진 음성 단일 인터랙션의 한계를 보완하기 위해, 시각 정보를 제공하는 디스플레이형 인공지능 스피커가 주목받고 있다. 이처럼 음성 외 다른 인터페이스 요소를 함께 활용하는 멀티모달 인터랙션(multimodal interaction)은 대화형 음성 에이전트의 효과를 강화[7]할 것으로 기대된다.

아마존이 2017년 디스플레이 기반 스마트 스피커인 에코 쇼(Echo Show)를 발표한 이후, 디스플레이를 특징으로 하는 인공지능 스피커 시장이 급속도로 성장하고 있다[8]. 국내에서도 SK텔레콤이 지난 4월 국내 기업 중 최초로 7인치 디스플레이를 장착한 인공지능 스피커를 출시했다[9]. KT도 디스플레이 일체형 인공지능 TV를, LG유플러스도 디스플레이가 탑재된 인공지능 스피커를 공개했으며, 카카오와 네이버 두 회사 또한 향후 인공지능 스피커에 시각 기능을 추가할 것으로 보인다[10,11].

인공지능 스피커의 이러한 새로운 흐름에 따라, 시각 인터페이스 탑재에 따른 변화된 사용자 경험 연구의 필요성[6,12,13]이 여러 연구자에 의해 강조되어왔음에도 불구하고, 관련 연구는 부족한 실정이다. 따라서 이 연구에서는 디스플레이 유무에 따른 인공지능 스피커의

사용자 경험 차이를 탐색하기 위해, 아마존(Amazon)에서 출시한 에코 플러스(Echo Plus)와 에코 쇼(Echo Show)의 리뷰를 분석하고자 한다.

특히 사용자 경험은 사용자와 사용 맥락에 크게 의존하기 때문에[14,15] 이 연구는 맥락이라는 환경적 요인을 고려하여 사용자 경험 차이를 살펴볼 것이다. 이를 통해 향후 국내에서도 보편화될 디스플레이 탑재형 인공지능 스피커의 사용자 경험 전략을 수립하는데 시사점을 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 멀티모달 인터랙션

멀티모달 인터페이스(multimodal interface)는 시스템과 사용자간 의사소통을 위해, 음성(speech), 시각(visual), 촉각(tactile) 등과 같은 입출력 모드를 2개 이상 복합적으로 사용함으로써 인간과 컴퓨터가 상호 작용할 수 있도록 하는 것이다[16,17].

이러한 멀티모달 인터페이스의 목적은 사용자의 시각 및 의사소통 기능을 지원하는 데 있다[18]. 따라서 여러 입출력 수단을 활용하여, 사용자의 의도와 주변의 상황에 따라 가장 편리한 수단을 제공하기 위해 멀티모달 인터페이스가 사용된다[17]. 이처럼 입출력에 여러 채널을 사용하는 것은 훨씬 풍부한 사용자 인터페이스를 만들 수 있으며[19], 결과적으로 사용자에게 요구되는 과업이 보다 단순화되고, 시스템이 사용자에게 더욱 이용하기 쉽고 상호작용하기에 용이해지는 이점이 있다[19].

인공지능 스피커에 디스플레이가 탑재됨에 따라, 음성이라는 한 가지 입출력 모드만 사용하던 단일모달 인터랙션에서 음성, 촉각, 시각을 복합적으로 사용하는 멀티모달 인터랙션 환경이 되었다. 이러한 멀티모달 시스템은 단일모달 시스템 사용 환경에 비해 상대적으로 더 높은 성능의 이점을 제공하며, 좀 더 명확한 정보전달을 가능하게 한다[20]. 이는 시각 인터페이스 탑재를 통해 음성 기반 인터페이스의 한계를 보완하고, 사용자 경험 측면에서 차별화된 경험을 제공하여 사용자의 만족도 및 사용빈도가 높아지질 것으로 기대된다[21]. 따라서 이 연구는 인공지능 스피커 환경에서 이러한 인터페이스의 확장에 따른 사용자 경험의 차이를 살펴보고자 한다.

2. 사용자 경험과 맥락 분석

사용자 경험(user experience, 이하 UX)을 이해하는 것은 고객 만족을 통해 제품의 성공에 직접적인 영향을 주기 때문에, 제품을 설계하고 개발할 때 중요하게 고려되어야 한다[22,23]. 특히 사용자 경험은 사용자의 내부 상태와 사용 컨텍스트에 크게 의존하기 때문에, 일반적으로 UX 연구자는 사용자 경험을 설명하는 요인으로 '사용자 맥락' 정보에 초점을 맞춰왔다[14,15].

김진우[24]는 사용자의 제품이나 서비스 사용에 영향을 미치는 모든 외적 요인을 사용 맥락이라 규정하고, 맥락을 이루는 요소를 물리적 맥락, 사회적 맥락, 문화적 맥락으로 구분하였다. 물리적 맥락은 실제 객관적으로 측정할 수 있는 물리적인 환경을 의미하며, 사회적 맥락은 다른 사람과의 사회적인 관계를 통해 만들어지는 상황을 의미한다. 문화적 맥락은 한 집단의 구성원이 다른 집단과 구별될 수 있는 심리적, 가치적인 특성으로 특정 집단의 사람들이 공유하고 있는 가치나 신념을 의미한다.

Xu Li 외 2인[25]은 인공지능 스피커가 고려해야 할 이슈를 이해하기 위해 Naver Clova 사용자의 리뷰를 토픽 모델링 방법을 통해 분석하였다. 분석 결과, 인공지능 스피커가 맞춤형 서비스를 제공하기 위해서는 사용자의 사용 컨텍스트와 다양한 사용자 유형을 고려해야 한다[25]고 하였다. 이렇게 인공지능 스피커는 사용자의 가정환경 속에서 사용되는 특징이 있기 때문에, 스피커를 사용하는 공간적 특징이 특정 기능의 사용과 관련이 있는 것으로 알려졌다[5]. 또한, 인공지능 스피커는 다른 가족 구성원과 공유되기 때문에 아이, 부모 등 사용자의 유형에 따른 사용자 경험이 고려될 수 있다[25].

따라서 이 연구는 디스플레이 유무에 따른 사용자 경험을 비교하기 위해 사용 맥락에 따른 차이를 분석할 것이다. 다만 아마존 홈페이지의 리뷰 게시판에는 문화적 맥락을 파악할 수 있는 국가 등의 정보를 제공하지 않으며, 고객 리뷰 내용에서도 집단 등을 구분 짓는 문화적 맥락 키워드 파악이 불가능하다. 따라서 이 연구는 맥락 키워드가 분명하게 구별되는 물리적 맥락, 사회적 맥락에 따라 에고 네트워크(ego network)를 구성하여 사용자 경험을 분석할 것이다.

3. 고객 리뷰 분석

사용자 경험에 대한 인식이 높아짐에 따라 비정형 질적 데이터인 텍스트 형태의 고객 의견으로부터 UX 문제를 식별하는 것이 중요하게 되었다[26].

UX 연구자는 일반적으로 인터뷰나 관찰을 통해 사용자의 요구를 파악하려고 시도해 왔다. 그러나 이러한 방법은 엄청난 시간과 비용을 필요로 하기 때문에 제한적으로 사용되고 있다[27]. 반면 온라인 고객 리뷰는 소비자들이 직접 작성하여 기업이나 웹 사이트에 게시한 제품 및 서비스에 대한 평가[28]로서, 그 양이 풍부하고 이미 문서화되어 있는 장점이 있다. 따라서 사용자 경험 데이터의 획득이 용이하며, 연구자가 개입하지 않고도 현상을 있는 그대로 관찰하고 연구할 수 있는 좋은 조건을 갖추고 있다[29].

이러한 온라인 고객 리뷰에는 제품 및 서비스에 대한 구매 경험, 고객 불만, 사용자 경험, 만족도 및 고객 등급과 같은 풍부한 정보가 포함되어 있다. 따라서 연구자는 온라인 리뷰를 통해 서비스나 제품에 대한 사용자의 생각과 의견을 파악할 수 있으며, 많은 사람이 공통적으로 생각하는 제품의 장단점 등을 파악할 수 있다. 특히 온라인 고객 리뷰에는 고객의 일상적 사용과 관련된 정보를 제공하는 등 UX 측면에서 중요한 정보가 포함되어 있기 때문에, 제품 기능이나 사용자가 경험한 컨텍스트에 대한 사용자의 감정 세부 사항을 이해하는 데 유용하다[30]. 이러한 장점 때문에 온라인 리뷰를 활용하여 사용자 경험을 파악하고 분석하려는 연구들이 진행되어 왔다[25,30-32].

III. 연구방법

1. 분석 대상 및 절차

아마존 에코 쇼는 2017년에 출시된 최초의 디스플레이 일체형 스피커로[33], 터치 스크린 인터페이스가 탑재되었으며 시각적 콘텐츠 탐색이 가능하다[34]. 국내에서는 지난 4월 SK 텔레콤이 최초로 디스플레이 탑재형 스피커를 출시[9]하여 아직 충분한 사용자의 경험 데이터가 확보되지 않았다. 반면, 아마존 에코 쇼는 이미 많은 사용자를 보유하고 있고, 홈페이지에 고객 리뷰가 풍부하게 게재되어 있다. 따라서 이 연구에서는 디스플레이 탑재에 따른 사용자 경험을 비교하기 위해 아마존 에코 플러스와 에코 쇼 2세대를 분석 대상으로 선정하

었다. 아마존 에코 쇼 2세대는 2019년 4월 기준 아마존 홈페이지(amazon.com)에 약 3천 건의 리뷰가 게시되어 있다. 이와 비교할 에코 플러스 2세대는 에코 쇼와 비교하여 스마트 홈 허브와 같은 주요 기능이 가장 유사하게 탑재된 스피커로, 분석 대상에 따른 오차를 최소화하기 위해 선정되었다. 에코 플러스 2세대는 2019년 4월 기준 약 2천 5백 건의 리뷰가 등록되어 있다.

소셜 미디어 분석에 대한 여러 방법론적 접근 방식 중에는 모든 콘텐츠를 분석하는 빅데이터 접근 방식이 있다[35]. 이러한 방식은 전통적인 샘플링 프로세스를 포함하지 않는 대신, 키워드 기반 또는 자동화된 계산에 의존하기 때문에, 복잡한 변수와 뉘앙스가 있는 텍스트가 효율적으로 식별되거나 의미가 분류되지 않는 문제가 있다[36]. 반면, 연구자에 의한 코딩 방식은 문맥에 민감한 텍스트를 가져와 그 타당성을 테스트할 기회를 제공함으로써 분석에 기여할 수 있다[37]. 이 때문에 연구자는 연구의 목적에 따라 샘플링 프로세스를 거친 후 연구자에 의한 코딩 접근법을 사용[37]하기도 한다.

텍스트 분석에서는 수집할 텍스트의 양이나 분석에서 제외해야 할 단어, 그리고 해석할 항목의 수와 같은 결정이 분석 결과의 통찰력에 영향을 미친다[38]. 그러나 사용자 경험 분야에서는 아직 대규모 온라인 데이터로부터 연구에 적합한 데이터의 양 그리고 해석에 사용할 샘플을 추출하는 방법에 대한 합의가 없다. J. Choi 외 2인(2019)은 VR Headsets에 관한 사용자 경험 분석을 위해 총 100건의 사용자 리뷰를 대상으로 의미연결망 분석을 수행하였다[39]. 이 연구에서는 선행연구[39]를 바탕으로 아마존 에코 쇼, 에코 플러스 모두 100건의 리뷰를 무작위 추출하였다. 분석에 사용한 데이터는 아마존 홈페이지에 게재된 리뷰 중 구매가 증명된 리뷰에 한하여 수집하였다. 수집된 리뷰로부터 정제작업을 거쳐, 사용자 경험 분석에 적합한 문장을 선별하였다. 이때 2명의 연구자가 개별적으로 연구에 적합한 문장을 선별하고, 선별에 차이가 발생하는 부분은 토의를 거쳐 최종적으로 분석에 사용할 대상이 선정되었다. 이 과정에서 구매 가격, 배송 등과 같이 연구의 목적에 적합하지 않다고 판단되는 문장이 분석에서 제외되었다. 총 아마존 에코 164 문장, 에코 쇼 174 문장이 분석에 사용되었다. 이후 해당 문장에서 키워드를 추출하고, 추출된 단어의 다양한 형태를 조정하기 위해 키워드 정제

작업을 십여 차례 수행하였다. 동일한 맥락에서 사용된 동의어, 유사어를 일치시키는 작업이 이 과정에서 수행되었다. 최종적으로 2회 미만 출현 키워드를 제외한 Echo Show는 107개, Echo Plus는 98개의 키워드가 분석에 사용되었다.



그림 1. 분석 대상 (좌: 에코 플러스, 우: 에코 쇼)
Figure 1. Subject of analysis (Left: Eco Plus, Right: Eco Show)

2. 분석 방법

이 연구에서는 아마존 에코의 고객 리뷰를 분석하기 위해 의미연결망 분석(semantic network analysis)을 수행하였다. 의미연결망 분석은 개념을 나타내는 노드와 개념의 상관관계인 링크의 강도 및 특성을 분석하는 방법론이다[40,41].

의미연결망 분석은 텍스트에 출현한 키워드의 빈도와 중요도를 네트워크 방법론을 통해 공간 구조로 시각화함으로써, 텍스트의 전체 의미를 설명한다[42,43]. 즉 텍스트를 구성하는 언어 구조의 상호작용 관계를 통해, 의미를 분석하고 설명하는 방법이다[44,45]. 이때 키워드는 어휘의 맥락적 구조에서 상징적 요소가 되며, 주요 키워드 간의 의미론적 연관이 텍스트의 내용을 분석할 때 중요한 요소가 된다[46]. 이는 주요 단어들이 상호작용을 통해 결합하고, 공유된 의미를 형성하는 특정한 관계를 분석[47]하기 때문이다. 이를 통해 각 단어의 역할과 단어 사이의 관계성을 파악할 수 있는데, 이는 각 단어가 그와 공유된 의미와 개념, 유사한 맥락을 가진 단어들이 함께 공동출현(co-occurrence)하는 현상이 발생하기 때문이다[48].

의미연결망 분석은 온라인 고객 리뷰에 널리 사용되어 왔으며, 사용자 관점에서 문제를 매핑할 수 있는 이점이 있다[49-52]. 또한 직관적이고 전체론적 관점에서 디자인 통찰력을 제공할 수 있기 때문에 복잡한 환경에서의 설계 연구에 효과적이다[53].

특히 이 연구에서는 아이겐벡터 중심성(eigenvector

centrality)을 통해, 높은 영향력을 갖는 핵심어를 파악하여 구조적 특성을 분석하고자 하였다. 아이겐벡터 중심성은 특정 노드와 연결된 상대 노드의 중요성에 가중치를 두는 것으로, 중심노드와 관계가 많을수록 높은 값을 가지게 된다[54]. 따라서 전체 네트워크에서 가장 영향력이 있는 중심노드를 찾는 데 유용하다[55].

최종 키워드는 UCINET을 통해 네트워크 매트릭스로 변환되었다. 이후 전반적인 구조와 패턴을 탐색하여 기기별 특징을 확인하고 비교하기 위해 NodeXL 소프트웨어를 이용하여 시각화하였다.

IV. 연구결과

1. 전체 네트워크 분석

전체 네트워크 분석을 위해 UCINET을 통해 산출한 아이겐벡터 중심성을 기준으로 상위 50개의 키워드를 표 1에 작성하였다. 분석 결과, 디스플레이 유무와 상관없이 ‘sound’, ‘great’, ‘love’, ‘music’, ‘quality’, ‘good’ 키워드가 공통으로 가장 많이 출현하였다. 이는 기본적으로 ‘음향기기’로서의 기능에 해당하는 경험이 아마존 에코 사용자에게 가장 중요함을 의미한다.

아이겐벡터 중심성 상위 10개 키워드를 살펴보면, 에코 플러스는 ‘lighting’, ‘good’, ‘enjoyable’, ‘turn on and off’, ‘voice controlled’ 등이 나타났다. 이는 음성 기반 인터랙션을 통해 스마트홈 장치 사용의 편의성을 높이는 것이, 에코 플러스 사용자에게 가장 주요한 경험인 것으로 분석된다. 반면 에코 쇼의 경우 ‘screen’, ‘see’, ‘good’, ‘picture’, ‘clear’ 등 시각 인터페이스를 통한 확장된 경험이 아이겐벡터가 높은 주요 키워드로 도출되었다.

아이겐벡터 순위 10위 미만의 키워드에서 특이할만한 점으로, 에코 플러스에서는 부정적 경험에 해당하는 단어가 나타나지 않았다는 것이다. 반면 에코 쇼의 경우 ‘requirable’, ‘disappointed’, ‘inconvenient’, ‘irresponsive’와 같은 부정적 경험에 해당하는 키워드가 다수 나타났다. 50위 이하 순위의 경우, 에코 플러스에서 ‘bad’, ‘disappointed’, ‘unavailable’이 부정적 키워드로 나타났으며, 에코 쇼에서는 ‘annoying’, ‘unavailable’, ‘terrible’, ‘incorrect’, ‘bad’, ‘inoperative’, ‘cannot

표 1. 전체 네트워크의 키워드 및 아이겐벡터 중심성 값
 Table 1. Keyword and eigenvector centrality values of the entire network

구분	아마존 에코 플러스		아마존 에코 쇼	
	키워드(빈도)	아이겐벡터 중심성	키워드(빈도)	아이겐벡터 중심성
1	sound(57)	0.410	sound(26)	0.314
2	great(39)	0.392	screen(23)	0.306
3	love(37)	0.336	great(24)	0.291
4	music(30)	0.325	love(30)	0.256
5	lighting(22)	0.261	music(22)	0.256
6	quality(21)	0.235	see(18)	0.205
7	good(19)	0.176	quality(12)	0.202
8	enjoyable(17)	0.166	good(17)	0.199
9	turn on and off(9)	0.145	picture(16)	0.196
10	voice controlled(12)	0.131	clear(8)	0.155
11	amazing(10)	0.122	asking(17)	0.145
12	asking(8)	0.120	large(8)	0.143
13	bass(8)	0.114	video(13)	0.143
14	nice(10)	0.110	easy(13)	0.137
15	easy(21)	0.108	video call(10)	0.133
16	question(8)	0.106	display(7)	0.123
17	control(7)	0.100	family(8)	0.113
18	weather(7)	0.094	doorbell(7)	0.109
19	room(6)	0.084	front door(8)	0.109
20	morning(5)	0.080	nice(8)	0.108
21	satisfying(8)	0.080	automatically(9)	0.107
22	valuable(6)	0.080	satisfying(9)	0.105
23	daily(6)	0.077	voice controlled(12)	0.105
24	news(5)	0.076	lyric(6)	0.1
25	alarm(6)	0.075	size(5)	0.097
26	excellent(5)	0.069	requirable(9)	0.096
27	kid(6)	0.068	kitchen(10)	0.095
28	work(6)	0.067	movie(5)	0.092
29	life(5)	0.062	playing(7)	0.092
30	multiple speaker(8)	0.062	kid(8)	0.088
31	response(8)	0.062	drop in(6)	0.086
32	multi-room(4)	0.061	favorite(5)	0.086
33	helpful(6)	0.060	disappointed(12)	0.08
34	capability(8)	0.057	recipe(6)	0.079
35	family(4)	0.056	excellent(6)	0.075
36	audio book(3)	0.055	fantastic(5)	0.074
37	smart home(7)	0.055	parents(5)	0.072
38	awesome(5)	0.051	touch(5)	0.072
39	set up(12)	0.051	smart home(6)	0.07
40	various(4)	0.051	inconvenient(9)	0.069
41	adjust(4)	0.050	camera(5)	0.068
42	size(4)	0.049	call(6)	0.065
43	well(4)	0.047	wonderful(5)	0.063
44	kitchen(7)	0.046	adjust(5)	0.062
45	timer(5)	0.046	phone(4)	0.062
46	answer(3)	0.045	daily(6)	0.061
47	convenient(4)	0.045	helpful(9)	0.06
48	connect(4)	0.044	irresponsive(6)	0.059
49	impressive(4)	0.044	lighting(5)	0.058
50	loud(3)	0.040	room(4)	0.058

disable’, ‘unuseful’의 부정적 키워드가 나타났다. 즉, 에코 플러스에 비해 에코 쇼 리뷰에서 부정적 경험에 해당하는 키워드가 높은 비율로 나타난 것을 확인할 수 있다. 이는 디스플레이가 탑재됨에 따라 인공지능 스피커의 활용도에 대한 높은 사용자의 기대가 형성되고, 사용자는 기대에 불일치되는 상황에 더 빈번히 노출됨으로써 부정적인 경험이 유도된 것으로 해석된다.

그림 2 및 그림 3은 NodeXL을 통해 시각화한 네트워크 지도이다. 키워드에 해당하는 각 노드의 크기는 그룹 내 아이겐벡터 중심성의 상대적 크기를 의미한다.

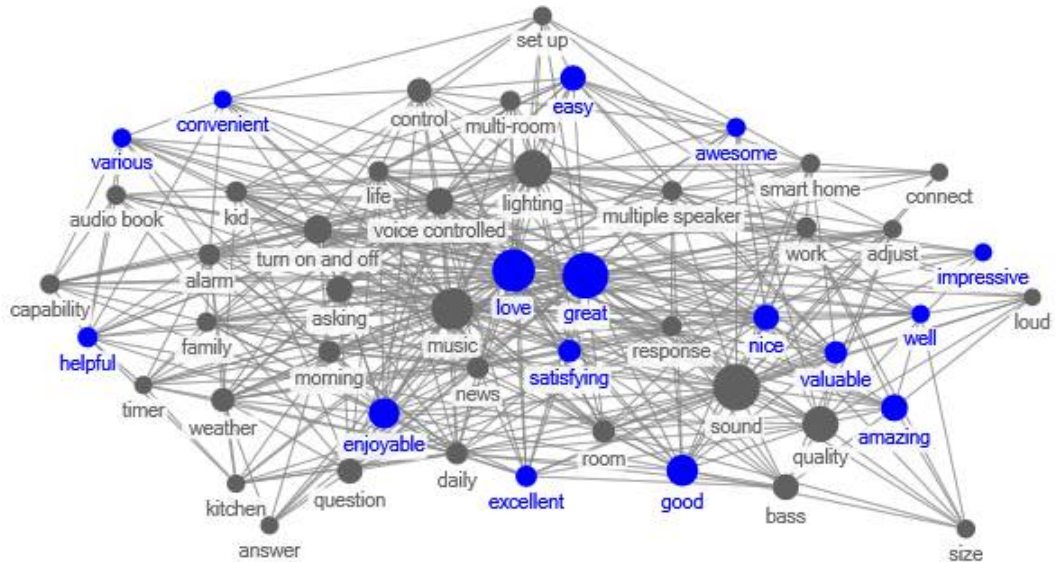


그림 2. 아마존 에코 플러스 네트워크 지도
Figure 2. Network map of the Amazon Eco Plus

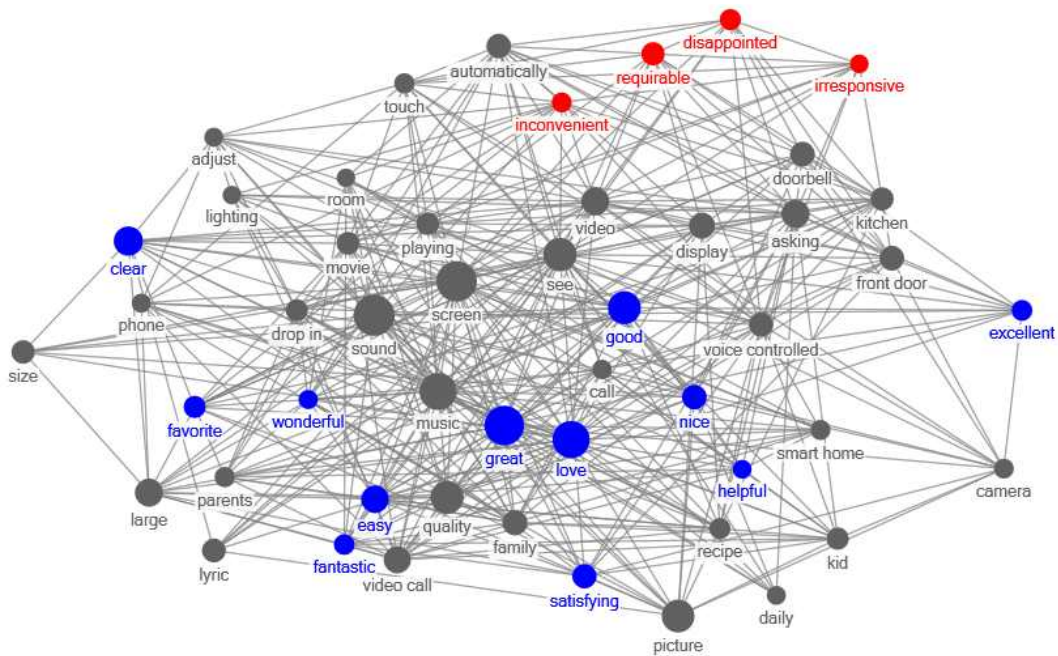


그림 3. 아마존 에코 쇼의 네트워크 지도
Figure 3. Network map of the Amazon Eco Show

2. 에고 네트워크 분석

에고 네트워크란 개개인에 해당하는 노드를 중심으로 사회 연결망을 연구하는 접근법이다[56,57]. 분석하고자 하는 특정 노드(ego)를 중심에 두고, 그 노드와 직접적으로 연결된 노드(alter) 간의 관계를 네트워크로 표현하는 것이다[58].

1.0 degree 에고 네트워크는 특정 노드(ego)와 연결된 alter로만 구성되는 네트워크를 말하며, 1.5 degree 네트워크는 1.0 degree에서 연결된 alter 간의 연결도 포함한다. 2.0 degree는 alter와 연결된 다른 모든 alter를 포함한 확장된 에고 네트워크이다[59]. 이 연구에서는 1.5 degree 에고 네트워크를 중심으로 물리적 맥락, 사회적 맥락에 따른 네트워크를 비교 분석하였다.

2.1 물리적 맥락 분석

인공지능 스피커 사용의 물리적 맥락에 해당하는 키워드인 ‘room’, ‘kitchen’을 중심으로 그림 4 및 그림 5와 같이 에고 네트워크를 시각화하였다.

분석 결과, 그림 4의 에코 플러스 네트워크는 긍정적 경험에 해당하는 키워드를 중심으로 형성되었다. 반면 그림 5의 에코 쇼 네트워크 지도를 살펴보면, ‘room’ 키워드에는 대부분 긍정적 경험 형용사가 연결되었으나, ‘kitchen’을 중심으로 부정적 경험 형용사가 네트워크를 구성하였다. 이를 바탕으로 에코 플러스와 비교하여 스크린이 탑재된 에코 쇼에서 물리적 맥락에 따른 부정적 경험이 나타나며, 이러한 부정적 경험은 특히 부엌이라는 환경에서 발생한 것을 확인할 수 있다.

그림 5의 에코 쇼 네트워크를 자세히 살펴보면, ‘room’과 공출현한 키워드로는 ‘music’, ‘sound’ 등 음성 인터페이스를 통한 콘텐츠 청취에 해당하는 경험이 주요하게 나타난 반면, ‘kitchen’과 연결된 키워드로는 ‘video’, ‘display’, ‘doorbell’, ‘front door’ 등 시각 인터페이스를 통한 경험 키워드가 네트워크를 이루었다. 이를 종합해 볼 때, 침실보다 부엌이라는 공간에서 시각적 인터페이스를 통한 서비스 활용도가 높은 것으로 해석된다. 또한 ‘inconvenient’, ‘requirable’, ‘irresponsive’, ‘disappointed’ 등의 부정적 형용사가 ‘kitchen’과 연결되어 네트워크를 구성하였다. 이러한 점은 부엌이라는 공간에서 사용자의 시각 인터페이스 활용에 대한 의존도가 높아지기 때문에, 이러한 멀티모달 인터랙션 상황에서 기대불일치가 다수 발생한 것으로 보인다.

표 2. 물리적 맥락 네트워크의 키워드 및 아이겐벡터 중심성 값
 Table 2. Keyword and eigenvector centrality values of the physical context network

구분	아마존 에코 플러스		아마존 에코 쇼	
	키워드(빈도)	아이겐벡터 중심성	키워드(빈도)	아이겐벡터 중심성
1	sound(57)	0.410	sound(26)	0.314
2	great(39)	0.392	great(24)	0.291
3	love(37)	0.336	love(30)	0.256
4	music(30)	0.325	music(22)	0.256
5	lighting(22)	0.261	quality(12)	0.202
6	good(19)	0.176	good(17)	0.199
7	turn on and off(9)	0.145	asking(17)	0.145
8	amazing(10)	0.122	video(13)	0.143
9	nice(10)	0.110	display(7)	0.123
10	control(7)	0.100	doorbell(7)	0.109
11	weather(7)	0.094	front door(8)	0.109
12	room(6)	0.084	nice(8)	0.108
13	morning(5)	0.080	automatically(9)	0.107
14	daily(6)	0.077	voice controlled(12)	0.105
15	alarm(6)	0.075	requirable(9)	0.096
16	kid(6)	0.068	kitchen(10)	0.095
17	work(6)	0.067	playing(7)	0.092
18	helpful(6)	0.060	disappointed(12)	0.080
19	size(4)	0.049	recipe(6)	0.079
20	well(4)	0.047	fantastic(5)	0.074
21	kitchen(7)	0.046	smart home(6)	0.070
22	timer(5)	0.046	inconvenient(9)	0.069
23	convenient(4)	0.045	wonderful(5)	0.063
24	loud(3)	0.040	irresponsive(6)	0.059
25	premium(3)	0.039	room(4)	0.058
26	wonderful(4)	0.028	information(9)	0.049
27	multi-task(4)	0.027	hub(3)	0.042
28	plug(2)	0.027	near(4)	0.041
29	surprised(3)	0.025	hearing(4)	0.036
30	chores(3)	0.024	unavailable(5)	0.036
31	recipe(2)	0.008	other device(3)	0.033
32	assistant(2)	0.006	terrible(6)	0.029
33			learn(5)	0.022
34			multi-task(2)	0.022
35			assistant(3)	0.020
36			screen-off(3)	0.014
37			performance(3)	0.011
38			interested(2)	0.010
39			unuseful(2)	0.007

또한, 표 2에서 에코 쇼의 아이겐벡터 중심성 순위를 살펴보면, ‘video’, ‘display’, ‘doorbell’, ‘front door’, ‘automatically’, ‘requirable’의 키워드가 상위에 나타난 것을 확인할 수 있다. 관련 내용으로 ‘초인종이 울렸을 때 현관의 화면을 자동으로 비춰주지 않아 불편하다’와 같은 리뷰가 다수 나타난 것을 비추어 볼 때, 디스플레이 활용 시 사용자가 가진 기대와 비교하여 연속적이지

못한 사용자 경험이 사용자의 부정적 경험으로 이어진 것으로 해석된다. 즉 디스플레이를 통해 추가된 시각 인터페이스는, 단순히 추가정보를 제공하여 음성 단일 인터랙션의 한계를 보완하는 것에 그치지 않고, 사용자는 디스플레이를 통한 차별화된 경험의 기대를 형성하게 된다. 따라서 이러한 기대와 실제로 인식한 기능 간의 차이가 발생할 경우 부정적 경험을 야기하는 것이다. 실

제로 단일모달 환경의 음성기반 인공지능 스피커 관련 연구에서도 이러한 기대격차(expectation gap)로 인한 사용자의 행동 변화에 대해 논의된 바 있다[60,61]. 이러한 기대 격차는 사용자가 시스템을 수용하는데 영향을 미치기 때문에[61], 사용자가 적절한 기대치를 형성하게 하도록 하는 전략은 디스플레이형 인공지능 스피커에서도 여전히 중요한 문제인 것으로 보인다.

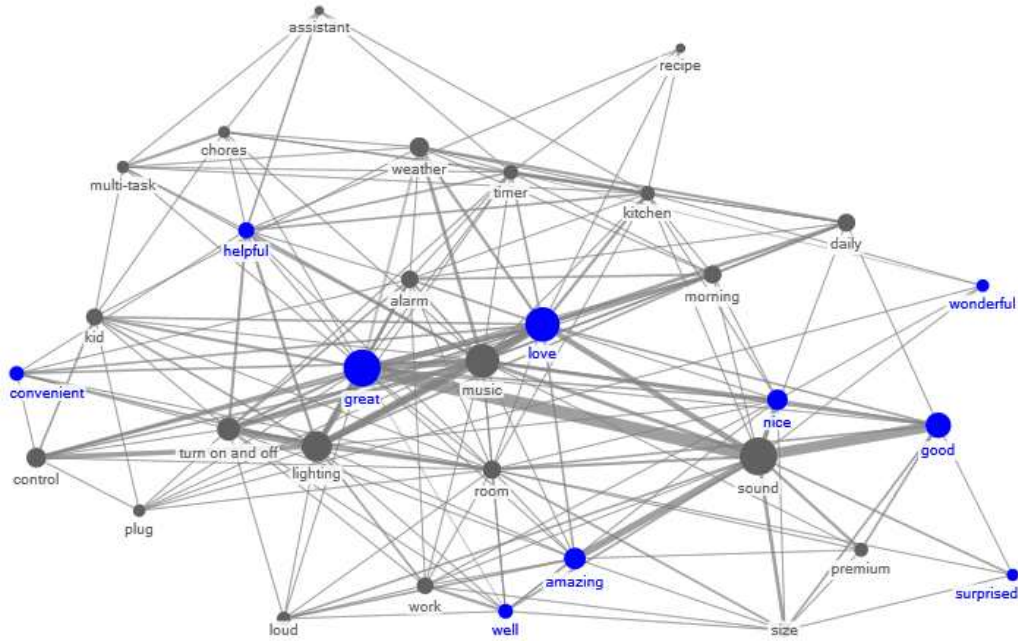


그림 4. 아마존 에코 플러스의 물리적 맥락에 대한 에고 네트워크 지도
 Figure 4. Ego network map for the physical context of the Amazon Eco Plus

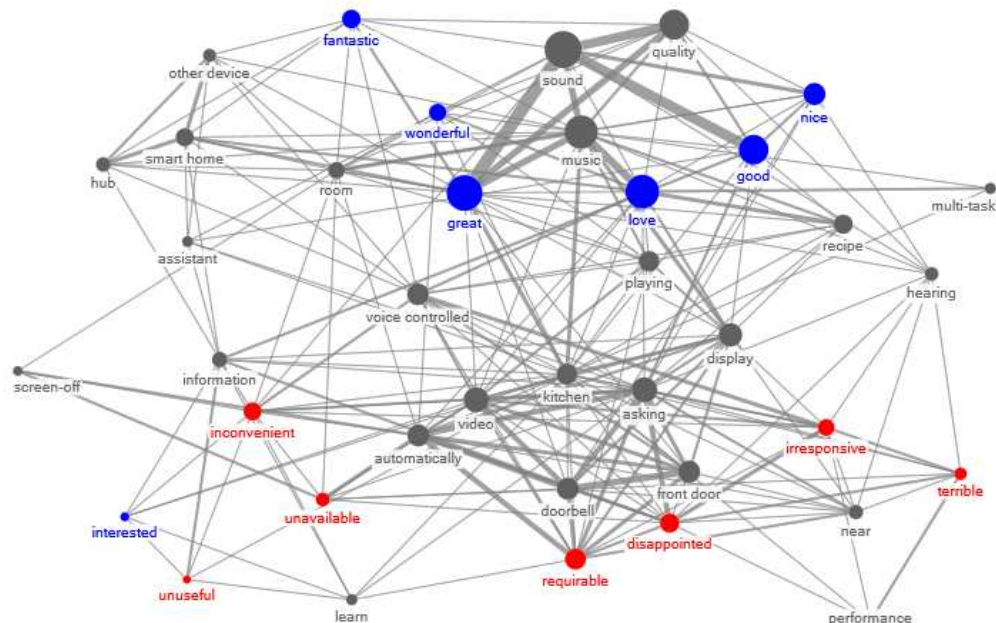


그림 5. 아마존 에코 쇼의 물리적 맥락에 대한 에고 네트워크 지도
 Figure 5. Ego network map for the physical context of the Amazon Eco Show

뿐만 아니라, 그림 5의 에코 쇼 네트워크에서 ‘near’ 키워드가 ‘requirable’, ‘disappointed’, ‘irresponsive’, ‘terrible’, ‘doorbell’, ‘front door’, ‘display’와 공출현한 것을 확인할 수 있다. ‘near’ 키워드는 2.0 degree 에코 네트워크에서 ‘touch’와도 연결되었다. 이러한 점은 디스플레이를 통해 정보를 제공할 경우, 사용자는 제공된 정보를 확인하기 위해 일정 근거리의 접근을 필요로 하기 때문에 상황에 따라 단일 시각 정보는 사용 편의에 부정적일 수 있음을 의미한다. 즉, 시각적 인터페이스는 음성 인터페이스를 보완할 뿐만 아니라 음성기반 콘텐츠와 독립적으로 차별화된 경험을 제공하게 된다. 따라서 시각정보가 중요한 기능을 사용할 경우, 사용자가 처한 맥락에 따라 추가 정보 및 단서를 제공하여 시각 단일 인터페이스를 보완할 필요가 있다.

사용자는 자신이 처한 환경에 따라 선호하는 인터랙션 모드가 달라진다[62,63]. 즉 인공지능 스피커 사용의 공간적 특징에 따른 피드백 설계가 고려되어야 함[61]을 물리적 네트워크 분석결과를 통해서 확인할 수 있었다. 좋은 멀티모달 인터페이스는 사용자가 처한 맥락을 인식하고 상호 작용에 적합한 인터페이스를 강화해야 할 필요가 있다[62]. 디스플레이를 통해 시각 인터페이스가 추가된 인공지능 스피커는 사용자의 물리적 맥락을 고려하여, 그에 적합한 인터랙션 전략을 도모하여야 한다.

2.2 사회적 맥락 분석

인공지능 스피커 사용의 사회적 맥락 분석을 위해 ‘family’, ‘parents’, ‘kid’ 키워드를 중심으로 그림 6 및 그림 7과 같이 에코 네트워크를 시각화하였다. 분석 결과, 부정적 키워드가 다수 등장한 물리적 맥락과 달리, 두 집단 모두 긍정적 경험에 해당하는 형용사가 대부분을 차지했다.

표 3의 아이겐벡터 중심성 순위를 살펴보면, 에코 플러스의 경우 ‘lighting’, ‘turn on and off’, ‘enjoyable’ 등이 상위에 나타났다. 이는 가족 구성원 개개인이 ‘음성기반 스위치’로서 에코 플러스 사용을 즐기는 것으로 해석된다. 관련 연구들과 마찬가지로 음성 인터랙션의 사용하기 쉽고, 편리한 점은 아이, 부모님과 같이 디지털 장치가 익숙하지 않은 가족 구성원이 스마트 스피커의 사용을 즐길 수 있게 한다[64].

반면, 에코 쇼에서는 ‘picture’, ‘video call’, ‘automatically’,

‘movie’ 등 디스플레이를 통한 콘텐츠 및 기능들에 대한 키워드가 ‘good’, ‘easy’, ‘satisfying’, ‘favorite’ 등 긍정적 감정 형용사와 함께 아이겐벡터 상위 순위에 나타났다.

표 3. 사회적 맥락 네트워크의 키워드 및 아이겐벡터 중심성 값
 Table 3. Keyword and eigenvector centrality values of the social context network

구분	아마존 에코 플러스		아마존 에코 쇼	
	키워드(빈도)	아이겐벡터 중심성	키워드(빈도)	아이겐벡터 중심성
1	sound(57)	0.410	screen(23)	0.306
2	great(39)	0.392	great(24)	0.291
3	love(37)	0.336	love(30)	0.256
4	music(30)	0.325	music(22)	0.256
5	lighting(22)	0.261	see(18)	0.205
6	enjoyable(17)	0.166	quality(12)	0.202
7	turn on and off(9)	0.145	good(17)	0.199
8	voice controlled(12)	0.131	picture(16)	0.196
9	asking(8)	0.120	asking(17)	0.145
10	question(8)	0.106	easy(13)	0.137
11	control(7)	0.100	video call(10)	0.133
12	weather(7)	0.094	family(8)	0.113
13	room(6)	0.084	automatically(9)	0.107
14	morning(5)	0.080	satisfying(9)	0.105
15	satisfying(8)	0.080	voice controlled(12)	0.105
16	daily(6)	0.077	movie(5)	0.092
17	news(5)	0.076	kid(8)	0.088
18	alarm(6)	0.075	drop in(6)	0.086
19	kid(6)	0.068	favorite(5)	0.086
20	multiple speaker(8)	0.062	recipe(6)	0.079
21	multi-room(4)	0.061	fantastic(5)	0.074
22	helpful(6)	0.060	parents(5)	0.072
23	capability(8)	0.057	smart home(6)	0.070
24	family(4)	0.056	camera(5)	0.068
25	audio book(3)	0.055	call(6)	0.065
26	various(4)	0.051	wonderful(5)	0.063
27	timer(5)	0.046	phone(4)	0.062
28	parents(2)	0.030	helpful(9)	0.060
29	add(3)	0.028	information(9)	0.049
30	multi-task(4)	0.027	caring(3)	0.047
31	plug(2)	0.027	question(6)	0.047
32	best(4)	0.025	enjoyable(6)	0.046
33	call(3)	0.024	hub(3)	0.042
34	chores(3)	0.024	multiple speaker(3)	0.041
35	drop in(2)	0.018	enable(3)	0.039
36	useful(3)	0.013	reminder(4)	0.039
37	customized(3)	0.010	amazing(4)	0.037
38	requirable(2)	0.002	hands free(3)	0.036
39			limited(4)	0.029
40			answer(3)	0.028
41			timer(2)	0.028
42			life(3)	0.027
43			learn(5)	0.022

이러한 디스플레이를 활용한 기능들은 ‘음성 기반 스위치’에 해당하는 경험과 달리, 가족 구성원 중 개인이 단독적으로 경험하는 것이 아니라 가족 구성원간의 사용 경험이 공유되는 특징이 있다. 또한 기능의 사용에 있어 일정 시간 이상의 지속성을 띄게 된다.

인공지능 스피커는 개개인을 위한 많은 서비스를 제공하기도 하지만 가족을 위한 도구로 설계되었다[64].

혁신적이고 새로운 시스템에는 가족과 공동체가 다양한 가치를 창출할 수 있는 규범적 가치가 포함되어야 한다 [65]. 이러한 의미에서 디스플레이형 인공지능 스피커는 가족 간의 커뮤니케이션 활성화 등의 가치 창출에 더욱 유용할 수 있다. 따라서 가족 내 삶의 질 향상을 위한 콘텐츠를 기획하여 인공지능 스피커의 사용도를 제고할 수 있을 것이다.

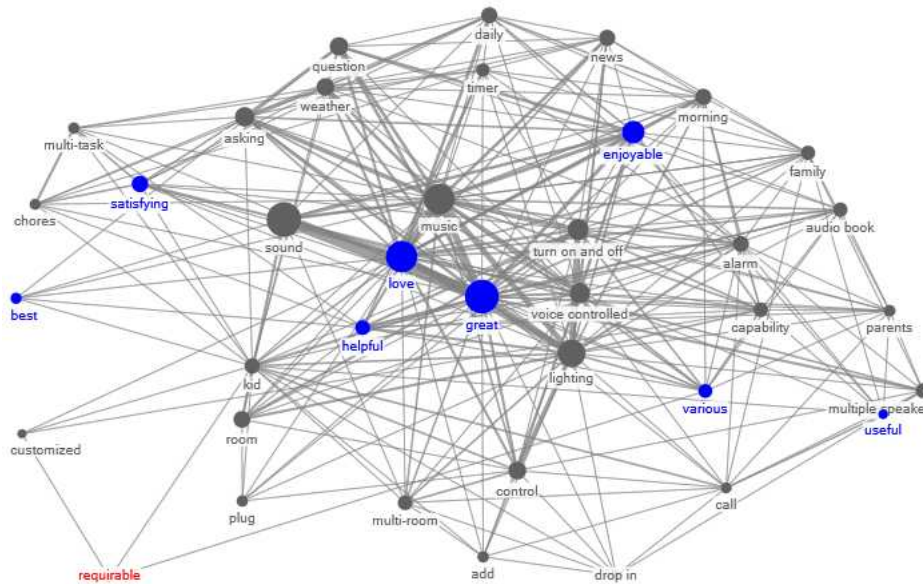


그림 6. 아마존 에코 플러스의 사회적 맥락에 대한 에고 네트워크 지도
 Figure 6. Ego network map for the social context of the Amazon Eco Plus

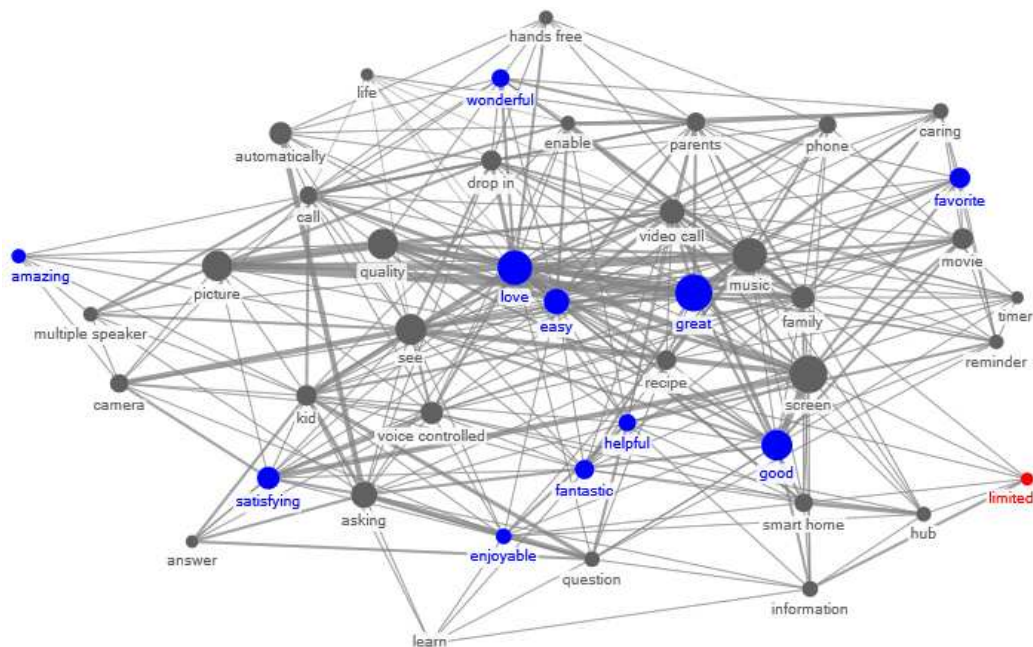


그림 7. 아마존 에코 쇼의 사회적 맥락에 대한 에고 네트워크 지도
 Figure 7. Ego network map for the social context of the Amazon Eco Show

V. 결론

이 연구는 인공지능 스피커의 디스플레이 유무에 따라 사용자 경험에 어떠한 차이가 발생하는지 파악하고자 하였다. 이를 위해 디스플레이가 탑재된 아마존 에코 쇼와 탑재되지 않은 아마존 에코 플러스를 대상으로, 온라인 리뷰를 구성하는 텍스트가 어떠한 구조적 특성을 보이며, 어떠한 의미를 구성하고 있는지 의미연결망 분석을 통해 살펴보았다. 자세한 분석을 위해 물리적 맥락과 사회적 맥락에 따라 에코 네트워크를 구성하여 다음과 같은 주요 이슈를 도출하였다.

첫째, 멀티모달 인터랙션에 의해 사용자의 스피커 활용에 대한 기대가 상승하면서 더 큰 기대격차가 발생할 수 있다는 점이다. 이러한 점은 에코 플러스와 비교하여 에코 쇼 리뷰에서 다수의 부정적 경험 키워드가 나타난 것을 통해 확인할 수 있었다. 인공지능 스피커 사용에 있어 사용자의 기대격차에 대한 문제는 기존의 음성 단일 인터랙션 맥락의 연구에서 이미 언급된 바 있다[60,61]. 현 인공지능 기술 단계에서 스피커 능력에 대한 적정 수준의 사용자 기대를 형성하는 것은 멀티모달 인터페이스 환경에서 여전히 중요한 문제인 것으로 보인다. 특히 음성 단일에서 멀티모달 인터랙션으로 변화함에 따라 더 큰 기대격차가 발생할 수 있음에 유의할 필요가 있다.

둘째, 물리적 맥락 중 'room'과 연결된 키워드에서는 'music', 'sound' 등 음성 인터페이스를 통한 경험이 주요어로 나타난 반면, 'kitchen'과는 시각 인터페이스 활용 경험에 해당하는 'video', 'display', 'doorbell', 'front door' 키워드 등이 네트워크를 이루었다. 이를 바탕으로 볼 때 멀티모달에 따른 시각적 정보가, 침실에 비해 동적인 활동을 하는 부엌이라는 공간에서 보다 차별화된 경험을 제공하는 것으로 보인다. 또한 'room'이 긍정적 형용사와 공출현한 것과 달리, 'inconvenient', 'requirable', 'irresponsive', 'disappointed' 등의 부정적 형용사가 'kitchen'과 연결된 것을 볼 때, 이러한 시각 인터페이스 활용에 대한 의존도가 높아지는 공간에서 기대 불일치가 다수 발생한 것으로 해석된다. 따라서 향후 디스플레이형 인공지능 스피커의 신기능 개발 시 부엌에서의 경험을 개선하기 위한 컬러콘텐츠를 개발하는 등의 전략을 생각해 볼 수 있으며, 이때 기대격차의 발생에 유의할 필요가 있다.

셋째, 추가된 시각 인터페이스는 사용자가 처한 맥락에 따라 또 다른 부정적 경험을 유발한다는 점이다. 인공지능 스피커에서의 시각 인터페이스는 기존 음성 단일 인터랙션을 보완하기 위해 등장하였지만, 음성과는 독립적으로 시각 정보에 해당하는 경험을 제공한다. 따라서 사용자에게 시각 정보를 취하기 위해 '접근해야 하는' 문제가 새롭게 등장하였다. 이렇듯 시각 정보가 주요한 상황에서는 공간적 특징과 같은 사용의 물리적 맥락을 고려하여, 추가 정보 및 단서를 통해 사용자와의 인터랙션을 강화할 필요가 있다.

넷째, 인공지능 스피커의 디스플레이 탑재는 사회적 맥락 측면에서 경험의 긍정적 변화를 가져왔다. 디스플레이를 통해 가족 구성원 간에 공유할 수 있는 콘텐츠가 다양해지면서, 가족 간의 커뮤니케이션 활성화에 기여할 수 있는 서비스의 기회가 증가하였다. 이를 바탕으로 가족 구성원 간 관계 향상의 가치를 제공하는 콘텐츠를 기획해 볼 수 있을 것이다.

VI. 연구의 시사점 및 한계점

이 연구는 다음과 같은 실무적 의의가 있다. 인공지능 스피커의 디스플레이 유무에 따른 사용자 경험 차이에 대한 연구가 존재하지 않은 현 시점에서, 곧 대중화될 디스플레이형 스피커가 고려해야 할 사용자 경험 요인을 제시한 점이다. 따라서 디스플레이형 스피커의 사용자 경험 전략 수립에 참고 자료가 될 수 있을 것이다. 또한 의미연결망 분석이 UX 연구[22,27]에 새로운 것은 아니지만 주요 관계 개념을 해석할 프레임워크에 대한 합의가 아직 없으며, 이러한 이론적 기반의 부족은 의미 있는 해석을 어렵게 만든다[66]. 따라서 이 연구는 사용자의 맥락에 따른 에코 네트워크를 적용하여 UX 분야 텍스트 분석의 활용도를 제고한 의의가 있다.

그러나 본 연구에서의 분석 대상이 온라인 리뷰 데이터라는 점에서 한계 또한 존재한다. 사용자의 구매 후기는 공개적인 글이기 때문에 사용자는 적극적인 표현을 하지 않는다[67]. 따라서 온라인 리뷰 데이터에 UX 이해 및 분석에 중요한 요소가 포함된다는 점이 일반적으로 인정되고 있음[30]에도 불구하고, 사용자의 경험에 대해 심도 있는 인사이트를 얻는 데 한계가 존재할 수 있다.

후속 연구로는 향후 국내에 디스플레이 기반 스피커가 보편화된 시점에서, 국내 사용자를 대상으로 인터뷰 혹은 관찰을 수행하여 보다 심층적인 사용자 경험 데이터를 수집할 수 있을 것이다. 또한 수집된 질적 데이터를 만족도 등과 같은 정량적인 지표와 연관지어 분석하는 연구도 필요할 것이다.

References

- [1] J.H. Lee, S.W. Jeon, and J.T. Lee, "A study of Times Pressure Affecting on the User's Acceptance of Convergence Technologies : Focusing on the Diffusion of AI Speaker", in Proc. Korea Technology Innovation Society, pp.1355-1368, Nov, 2017
- [2] Yonhap news agency, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20180202163300980>
- [3] Seoul Economy. <https://www.sedaily.com/NewsView/1VJ87YRT6W>
- [4] D.J. Kim, G.R. Lee, and H.W. Kim, "Analysis of speech recognition technology and personal assistant service using AI," in Proc. Korea Institute Of Communication Sciences, pp. 213-214, Jun, 2017.
- [5] B. Smith, Ok, Google: Designing information architecture for smart speakers, Master's Thesis. University of Aalborg, Aalborg, Denmark., 2017.
- [6] G.E. Jo, and S.I. Kim, "A study on User Experience of Artificial Intelligence speaker," Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 9, No. 8, pp. 127-133, August 2018.
- [7] M.S. Suh, S.H. Hong, and J.M. Lee, "The Effect of AI Agent's Multi Modal Interaction on the Driver Experience in the Semi-autonomous Driving Context : With a Focus on the Existence of Visual Character," Journal of the Korea Contents Association, Vol. 18, No. 8, pp. 92-101, August 2018.
- [8] The Korea Times, http://www.koreatimes.co.kr/www/tech/2019/04/133_267403.html
- [9] Maekyung, <https://www.mk.co.kr/news/it/view/2019/04/241076/>
- [10] Maeil Business News Korea. <https://www.mk.co.kr/news/business/view/2019/04/274590/>
- [11] NewsTomato. <http://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no=826208>
- [12] H.J. Lee, C.H. Cho, S.Y. Lee, and Y.H. Keel, "A Study on Consumers Perception of and Use Motivation of Artificial Intelligence(AI) Speaker," Journal of the Korea Contents Association, Vol. 19, No. 3, pp.138-154, March 2019.
- [13] A. Purington, J.G. Taft, S. Sannon, N.N. Bazarova, and S.H Taylor, "Alexa is my new BFF: social roles, user satisfaction, and personification of the amazon echo," in Proc. 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp.2853-2859, 2017.
- [14] S. Kujala, V. Roto, K. Väänänen-Vainio-Mattila, E. Karapanos, and A. Sinnelä, "UX Curve: A method for evaluating long-term user experience," Interacting with computers, Vol. 23, No. 5, pp. 473-483, 2011.
- [15] J.H. Park, S.H. Han, H.K. Kim, H.K. Moon, and J.H. Park, "Developing and verifying a questionnaire for evaluating user value of a mobile device," Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, Vol. 25, No. 6, pp. 724-739, 2015.
- [16] L. Nigay, and J. Cautaz, "A design space for multimodal systems: concurrent processing and data fusion," in Proc. the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems, ACM, pp. 172-178, 1993.
- [17] B.M. Jang, S.D. Park, H.K. Jang, C.B. Jang, and E.I. Choi, "U-healthcare Context-Awareness Security Framework Using Multi-modal Interaction Agent," Journal of Security Engineering, Vol. 6, No. 5, pp. 138-154, October 2009.
- [18] B. Dumas, D. Lalanne, and S. Oviatt, "Multimodal interfaces: A survey of principles, models and frameworks," Human machine interaction, Vol. 5440, pp. 3-26, 2009.
- [19] P. Biswas, C. Duarte, P. Langdon, L. Almeida, and C. Jung, A multimodal end-2-end approach to accessible computing. Springer, 2013.
- [20] S. Oviatt, and P. Cohen, "Perceptual user interfaces: multimodal interfaces that process what comes naturally," Communications of the ACM, Vol.43, No.3, pp.45-53. 2000. doi:10.1145/330534.330538
- [21] H.J. Lee, A study on the light interaction of the AI device for improving emotional transmission and increasing the use sustainability, Master's Thesis. Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea., 2019.
- [22] E.L.C. Law, V. Roto, M. Hassenzah, A.P. Vermeeren, and J. Kort, "Understanding, scoping and defining user experience: A survey

- approach," in Proc. the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2009.
- [23] ISO 9241-210. Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centered design for interactive systems (formerly known as 13407). Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO). 2009.
- [24] J.W. Kim, Human Computer Interaction, Ahn Graphics Publishers, 2012.
- [25] X. Li, H. Lim, and H. Hwang, "Daily life with Clova Smart Speaker: Topic Modeling of Clova Review Data," In Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction, pp. 57. ACM, June 2019. doi:10.1145/3335595.3335603
- [26] Y.L. Rhie, J.H. Lim, and M.H. Yun, "Evaluating representativeness of qualitative text data in identifying UX issues," International Journal of Human-Computer Interaction, Vol.33, No. 11, pp. 868-881, 2017. doi:10.1080/10447318.2017.1294337
- [27] J.H. Chung, K. Nah, and S.B. Kim, "Study on Design Research using Semantic Network Analysis," Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol.34, No. 6, pp. p563-581, 2015.
- [28] S.M. Mudambi, and D. Schuff, "What makes a helpful review? A study of customer reviews on Amazon. com," MIS quarterly, Vol. 34, No. 1, pp. 185-200. 2010. doi:10.2307/20721420
- [29] K.H. Kim, and S.R. Oh, "Methodology for Applying Text Mining Techniques to Analyzing Online Customer Reviews for Market Segmentation," Journal of the Korea Contents Association, Vol. 9, No. 8, pp. 272-284, August 2009.
- [30] B. Yang, Y. Liu, Y. Liang, and M. Tang, "Exploiting user experience from online customer reviews for product design," International Journal of Information Management, Vol. 46, pp. 173-186. June 2019. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2018.12.006
- [31] H.J. Hwang, H.R. Shim, and J. Choi, "Exploration of user experience research method with big data analysis: Focusing on the online review analysis of echo," The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 16, No. 8, pp. 517-528, 2016. doi:10.5392/jkca.2016.16.08.517
- [32] S.H. Chae, J.I. Lim, and J.Y. Kang, "A Comparative Analysis of Social Commerce and Open Market Using User Reviews in Korean Mobile Commerce," Journal of Intelligence and Information Systems, Vol. 21, No. 4, pp. 23-23, December 2015.
- [33] The Korea Economic, <https://www.hankyung.com/it/article/2019051375941>
- [34] C. Yu, H. Shane, R. W. Schlosser, A. O'Brien, A. Allen, J. Abramson, and S. Flynn, "An Exploratory Study of Speech-Language Pathologists Using the Echo Show to Deliver Visual Supports," Advances in Neurodevelopmental Disorders, Vol. 2, No. 3, pp. 286-292. September 2018.
- [35] W.R. Neuman, L. Guggenheim, S. M. Jang, and S. Y. Bae, "The dynamics of public attention: Agenda-setting theory meets big data," Journal of Communication, Vol. 64, No. 2, pp. 193-214. doi:10.1111/jcom.12088, 2014.
- [36] R. Zamith, and S. C. Lewis, Content analysis and the algorithmic coder: What computational social science means for traditional modes of media analysis. The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science, 659, 307-318. doi:10.1177/0002716215570576, 2015.
- [37] H.B. Kim, S.M. Jang, S.H. Kim, and A. Wan, "Evaluating sampling methods for content analysis of Twitter data," Social Media+ Society, Vol. 4, No. 2, 2056305118772836, 2018.
- [38] M.E. Roberts, B.M. Stewart, D. Tingley, C. Lucas, J. Leder-Luis, S. K. Gadarian, B. Albertson and D.G. Rand "Structural topic models for open-ended survey responses," American Journal of Political Science, Vol. 58, No. 4, pp. 1064-1082, 2014.
- [39] J.H. Choi, K.H. Lee, and J.H. Choi, "Determinants of User Satisfaction with Mobile VR Headsets: The Human Factors Approach by the User Reviews Analysis and Product Lab Testing," International Journal of Contents, Vol. 15, No. 1. 2019.
- [40] E. Cowley, and A.A. Mitchell, "The moderating effect of product knowledge on the learning and organization of product information," Journal of Consumer Research, Vol. 30, No. 3, pp. 443-454, 2003.
- [41] C. Grebitus, and M. Bruhn, "Analyzing semantic networks of pork quality by means of concept mapping," Food Quality and Preference, Vol. 19, No. 1, pp.86-96, 2008. doi:10.1016/j.foodqual.2007.07.007
- [42] W. Zhang, Q. Zhang, B. Yu, and L. Zhao, "Knowledge map of creativity research based on keywords network and co-word analysis," Quality

- & Quantity, Vol. 49, No. 3, pp. 1023-1038, 2015.
- [43] S.S. Lee, "A Content Analysis of Journal Articles Using the Language Network Analysis Methods," *Journal of the Korean Society for information Management*, Vol. 31, No. 4, pp. 49-68, 2014. doi:10.3743/kosim.2014.31.4.049
- [44] S. Wasserman, and K. Faust, "Social network analysis: Methods and applications," Cambridge university press, Vol. 8, 1994.
- [45] B.J. Seo and S.C. Lee, "Network Analysis on Communication of Welfare Policy Using Twitter Data," *The International Journal of Advanced Culture Technology*, Vol. 6, No. 2, pp. 58-64, 2018.
- [46] H.W. Park, and L. Leydesdorff "Understanding the KrKwic: A computer program for the analysis of Korean text," *Journal of The Korean Data Analysis Society*, Vol. 6, No. 5, pp. 1377-1387, October 2004.
- [47] Y.Y. Jung, "Semantic Network Analysis for the President Directions Item : Focusing on Patterns(2001~2009)". *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, Vol. 4, No. 1, pp. 129-137, 2018
- [48] H.K. Cha, and K.Y. Hwa, "Analysis on Semantic Structure Shared among the Older Adults in the Online Community" *Social Welfare Policy*, Vol. 41, No. 4, pp. 325-349, December 2014. doi:10.15855/swp.2014.41.4.325
- [49] G.W. Kim, J. Lim, and M. Yun, "Analysis of Consumer Value Using Semantic Network: The Comparison of Hierarchical and Nonhierarchical Value Structures," *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries*, Vol. 26, No. 3, pp. 393-407, 2016. doi:10.1002/hfm.20665
- [50] S.J. Lee, and J.Y. Choeh, "The Determinants of Helpfulness of Online Reviews," *Behavior and Information Technology*, Vol. 35, No. 10, pp. 853-863, 2016. doi:10.1080/0144929x.2016.1173099
- [51] V. Motti, and K. Caine, "Understanding the wearability of head-mounted devices from a human-centered perspective," in *Proc. International Semantic Web Conference (ISWC) Seattle, 2014*.
- [52] S. Mudambi, and D. Schuff, "What Makes a Helpful Review?: A Study of Customer Reviews on Amazon.com," *MIS Quarterly*, Vol. 34, No. 1, pp. 185-200, 2010. doi:10.2307/20721420
- [53] J.H. Chung, K. Nah, and S.B. Kim, "Study on Design Research using Semantic Network Analysis," *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, Vol. 34, No. 6, pp. 563-581, 2015. doi:10.5143/jesk.2015.34.6.563
- [54] Y.H. Kim, *Social Network Analysis*, Pakyongsa, 2016
- [55] P. Bonacich, "Power and centrality: A family of measures," *American journal of sociology*, Vol. 92, No. 5, pp. 1170-1182, 1987.
- [56] J. Scott, *Social network analysis, communication books*, 2012.
- [57] J.C. Mitchell, "The concept and use of social networks," *Social networks in urban situations*, 1969.
- [58] Korea, N. *NodeXL Catching up on node Excel(노드엑셀따라잡기)*, paradigm book, 2014.
- [59] D. Hansen, B. Shneiderman, and M.A. Smith, *Analyzing Social Media Networks with Nodexl Insights from a Connected World*, Morgan Kaufmann Publ Inc, 2010.
- [60] E. Luger, and A. Sellen, "Like having a really bad PA: the gulf between user expectation and experience of conversational agents," in *Proc. the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* pp. 5286-5297. ACM. 2016. doi:10.1145/2858036.2858288
- [61] H.A. Park, M.Y. Tae, Y.J. Huh, and J.H. Lee, "Expectation and Expectation Gap towards intelligent properties of AI-based Conversational Agent," *Journal of the HCI Society of Korea*, Vol. 14, No. 1, pp. 15-22. February 2019. doi:10.17210/jhsk.2019.02.14.1.15
- [62] S.P.A. Ringland, and F.J. Scahill, "Multimodality—the future of the wireless user interface," *BT technology journal*, Vol. 21, No. 3, pp. 181-191, 2003.
- [63] S. Lemmela, A. Vetek, K. Makela, and D. Trendafilov, "Designing and evaluating multimodal interaction for mobile contexts," in *Proc. the 10th international conference on Multimodal interfaces*, pp. 265-272, ACM. 2008. doi:10.1145/1452392.1452447
- [64] H.M. Koo, S.C. Kim, and C.G. Nam, "Speaker Wars begins: Which applications will be the killer content for smart speaker?," in *Proc. 14th International Telecommunications Society (ITS) Asia-Pacific Regional Conference*, Jun. 24-17, 2017.
- [65] T.L. Saaty, and J.S. Shang, "An innovative orders-of-magnitude approach to AHP-based mutli-criteria decision making: Prioritizing divergent intangible humane acts," *European Journal of Operational Research*, Vol. 214, No. 3,

- pp. 703-715, 2011. doi:10.1016/j.ejor.2011.05.019
- [66] L. Kim, "The Lessons of Google Glass: Aligning Key Benefits and Sociability," In International Conference on Human Interface and the Management of Information pp. 371-380, Springer, Cham. 2018. doi : 10.1007 / 978-3-319-92043-6_31
- [67] D.H. Byun, "Evaluating User Experience of Smart Television Using Emotional Representation Language" Journal of the Korea Contents Association, Vol. 15, No. 5, pp. 132-141, May 2015. doi:10.5392/jkca.2015.15.05.132