

KANO모델 기반 독거노인 AI 감정인식 인터랙티브 시스템 UX 연구

KANO Model-Based AI Emotional Recognition Interactive System UX Study for Elderly Living Alone

주 저 자 : 잠 심 (Cen,Qin)	한양대학교 일반대학원 시각디자인전공 석사과정
공 동 저 자 : 장소화 (Zhang,Xiao He)	한양대학교 일반대학원 시각디자인전공 석사과정
교 신 저 자 : 정의태 (Jung,Euitay)	한양대학교 ERICA 커뮤니케이션디자인학과 교수 junget@hanyang.ac.kr

<https://doi.org/10.46248/kidrs.2025.3.162>

접수일 2025. 08. 15. / 심사완료일 2025. 08. 28. / 게재확정일 2025. 09. 08. / 게재일 2025. 9. 30.

이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임

(NRF-2021S1A5A8069884)

Abstract

With the aging population, the living alone have become a target of social concern. Overall, they are experiencing problems such as loneliness, isolation, and poor quality of life. AI emotion recognition technology analyzes data such as facial expressions, voice, movements, and physiological signals to recognize the emotional state of users in real time, and proposes a solution to address the emotional needs. The results show that existing AI systems are insufficient to meet the emotional needs of users in UX design. This study collected and coded the emotional needs, and conducted a survey. Based on the KANO model, user needs were classified and summarized, and the Better-Worse coefficient was calculated to prioritize user needs, which has implications for design strategies for the elderly. Through this study, we identified the specific needs of elderly people living alone for AI emotional interaction, provided strategies for optimizing the UX design of AI emotion recognition technology, and laid the foundation for research on improving AI systems to enhance emotional well-being.

Keyword

AI(인공지능), Emotion Recognition System(감정인식 시스템), UX Design(사용자 경험 디자인), Kano Model(카노 모델)

요약

고령화 심화로, 독거노인은 사회적 관심의 주요 대상이 되었으며, 이들에게는 전반적으로 외로움, 감정적 고립, 생활 질 저하 등의 문제가 나타나고 있다. 한편, AI 감정인식 기술은 얼굴 표정, 목소리, 신체 동작 및 생리 신호 등 다양한 데이터를 분석하여 사용자의 감정 상태를 실시간으로 인식하고, 독거노인의 감정적 요구를 해결하는 방안을 제시한다. 연구결과 기존 AI 상호작용 시스템은 UX 디자인에서 노인 사용자의 감정적 요구를 충족시키기에 부족한 것으로 나타났다. 본 연구는 독거노인의 감정적 요구를 수집하고 코딩한 후, 리커트 척도를 사용하여 설문 조사를 진행하였다. KANO 모델을 기반으로 사용자 요구를 분류 및 요약하고 Better-Worse 계수를 계산하여 사용자 요구의 우선순위를 도출했고, 이를 통해 이들을 위한 디자인 전략 수립에 시사점을 제시했다. 본 연구를 통하여 독거노인의 AI 감정 상호작용에 대한 구체적인 요구 특성을 밝혀내고, AI 감정인식 기술의 UX 디자인 최적화 전략을 제시하며, 감정적 복지를 향상시키기 위한 AI 시스템 개선 연구의 기초를 마련하였다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구배경 및 목적
- 1-2. 연구범위 및 방법

2. 이론적 배경

- 2-1. AI 감정인식 기술
- 2-2. 감성 UX 디자인
- 2-3. KANO모형

3. 독거노인의 정서조절 욕구

- 3-1. 독거노인의 현황 분석
- 3-2. Kano 척도 설계 및 설문지 수집 분석
- 3-3. Better-Worse 매트릭스 구축 및 분석

4. 결론

- 4-1. 연구 요약 및 시사점
- 4-2. 연구의 한계 및 향후 과제

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구배경 및 목적

고령화 시대에 접어들면서 독거노인이 증가하고 있다. 독거노인은 고독감, 정서적 소외, 삶의 질 저하 등 많은 도전에 직면해 있으며, 특히 효과적인 사회적 지지가 없을 경우 정서적 요구가 충분히 주목받지 못하고 충족되지 못하는 경우가 많다. 따라서 현대 기술을 통해 이 집단의 삶의 질을 향상시키고 정서적 복지를 향상시키는 방법은 사회의 핵심 주제가 되었다.¹⁾ 감정 인식 기술은 인공지능(AI) 분야의 중요한 응용으로, 사용자의 얼굴 표정, 음성, 생리신호 등의 데이터를 분석해 감정 상태를 실시간으로 감지할 수 있다. 이는 다양한 연구를 통해 입증되었으며, 예를 들어 Ko(2018)는 얼굴 인식 기반의 감정인식 기술이 시각 정보만으로도 높은 정확도의 감정 판별을 가능하게 한다고 밝혔고, 또한 El Ayadi et al.(2011)은 음성 기반 감정인식 기술이 고령자의 정서 모니터링에 효과적으로 활용될 수 있음을 보여주었다. 이처럼 멀티모달 데이터를 활용한 감정인식은 AI의 정서적 민감도를 높여준다.²⁾

이는 독거노인을 위한 새로운 솔루션을 제공하여 감정 변화에 따라 서비스 내용을 동적으로 조정하고, 외로움을 효과적으로 완화하며 사용자 경험을 향상시킬 수 있다. 그러나 기존 AI 상호작용 시스템은 일반적으로 기능적 설계에 중점을 두고 있으며, 노인의 정서적 욕구에 대한 반응과 만족을 소홀히 하는 경우가 많다. 기존 노인돌봄로봇은 정서적 교감보다는 단순 알림, 복약관리, 기본 대화기능 등에 초점이 맞춰져 감정 상호작용이 제한적이었다. 따라서 감정인식 기술을 AI 상호작용 시스템에 효과적으로 통합하고 감정 UX 디자인을 통해 시스템의 감정 상호작용을 최적화하는 방법이 본 연구의 핵심 이슈가 되었다.

본 연구는 감정인식 기술이 독거노인 AI 상호작용 시스템에서 구체적으로 어떻게 적용될 수 있는지를 탐구하고, 감정 UX 디자인을 통해 노인의 사용자 경험을 향상시키는 방법을 모색하는 것을 목적으로 한다. 연구의 목표는 노인을 위한 AI 감정인식 기술 및 상호작용 시스템에 대한 혁신적인 방안을 제시하고, 보다 인간적이고 감성적인 기술 지원을 제공함으로써

독거노인의 삶의 질과 정신 건강을 효과적으로 개선하고, 전반적인 행복감을 증진시키는 것이다.

1-2. 연구범위 및 방법

본 연구에서는 문헌분석, 사용자조사, 카노 모형 분석의 3가지 방법을 이용하여 논리를 전개시켰다. 문헌분석은 국내외 감정인식기술, 감정화 UX디자인 및 노인층에서의 응용현황을 정리하고, 기술발전 추세, 감정화 디자인이 사용자 경험과 감정복지에 미치는 향상작용, 그리고 노인의 자능기술 수용도와 특수 수요에 주목하여 이론적 틀의 수립 및 후속연구의 근거를 제공한다. 사용자 설문조사는 인터뷰와 설문조사를 결합하여 독거노인의 정서적 요구, 기능적 선호도 및 감정 AI 상호작용 시스템에 대한 기대와 문제점을 깊이 이해하고 설계 방향에 대한 데이터 지원을 제공한다. 마지막으로 카노모형을 통해 노년층 사용자의 기능적 요구를 분류하고 우선순위를 매겨 기본적인 욕구, 기대적 욕구, 매력적인 욕구, 무관적 욕구, 역적 욕구의 5가지로 분류하여 핵심 디자인 요소와 최적화 전략을 명확히 한다. 연구 결과로 AI 감정 상호작용에 대한 독거노인의 욕구 특성을 체계적으로 밝히고 기술 및 디자인 최적화를 위한 이론적 지원과 실제 지침을 제공하며 궁극적으로 독거노인의 정서적 복지와 삶의 질을 효과적으로 향상시키고자 한다.

2. 이론적 배경

2-1. AI 감정인식 기술

얼굴에는 각 개인의 고유한 생물학적 특성이 담길 뿐만 아니라 풍부하고 복잡한 감정 표현도 기록되어 있다. 가장 미세한 표정부터 눈에 띄는 얼굴 변화까지 감정 인공지능(Affective AI) 연구는 여기서 시작된다. 감정인식 분야에서는 FER(Facial Expression Recognition)가 감정분석의 기초로 인식되고 있다.³⁾

FER 시스템은 카메라로 얼굴 이미지를 포착하고 알고리즘을 이용해 표정을 인식해 분류한다. 초기 연구는 대부분 정적 얼굴 표정 인식에 중점을 두었지만 최신 기술 발전은 동적 표정 변화 추세에도 정보가 포

1) 김아린, '독거노인의 사회적 고립이 건강관련 삶의 질에 미치는 영향', 디지털융복합연구, 2020, 18(8), pp.343-351.

2) Ko, B. C. 'A brief review of facial emotion recognition based on visual information', Sensors, 2018, 18(2), p.401.

3) Amil Khanzada, Charles Bai, Ferhat Turker Celepcikay, 'Facial Expression Recognition with Deep Learning', arXiv, 2020, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2004.11823>

함되어 있음을 보여준다. 현재 이러한 동적 변화를 지속적으로 모니터링함으로써 시스템은 '기쁨'이나 '슬픔'과 같은 기본 감정을 식별할 수 있을 뿐만 아니라 '모순의 만족감'이나 '우려 속의 평온함'과 같은 보다 복잡한 감정 조합을 탐색할 수 있다.⁴⁾

2021년 콜롬비아대학교 창의적기계연구소(Creative Machines Lab)에서 개발된 Eva 로봇 헤드는 카메라를 통해 인간의 얼굴 표정을 읽을 수 있을 뿐만 아니라 이러한 감정을 반영하여 인간-기계 상호작용에 더 큰 감정적 공감을 제공한다. 이러한 기술은 심리 건강 자원에서 교육 훈련에 이르기까지 광범위한 응용 가능성을 가지고 있으며, 감정 지능을 갖춘 로봇이 인간과 기계 간의 상호작용 방식을 변화시키고 있다.⁵⁾

로잘린드 라이트 피카드는 다른 연구자와 함께 광고와 도로 안전에 초점을 맞춘 최초의 감성 컴퓨팅 회사를 2009년 보스턴에 설립했다. 이 회사 창업자는 "감성컴퓨팅 기술은 소비자의 본능과 잠재의식 반응을 포착하고, 단순한 광고 공유부터 실제 제품 구매까지 실제 행동과 밀접한 관련이 있음을 발견했다"고 설명했다. 또한 자동차에 적용되면, 이러한 기술은 승객과 다투거나 전화로 인한 감정 등 운전자의 부정적인 감정을 얼굴 표정, 목소리, 혈압 등을 모니터링하여 인식할 수 있으며, 차량의 속도를 조절하여 개입할 수 있다.⁶⁾

이들은 감성 인공지능 시스템의 첫 번째 응용 프로그램 중 하나이며 향후 정신 건강 모니터링 플랫폼으로 발전할 수 있다. 이러한 시스템은 사용자의 목소리, 심지어 전화 통화 중 목소리를 분석하여 불안이나 우울과 관련된 정서적 신호를 감지할 수 있다.

2-2. 감성적 UX 디자인

사용자의 요구가 변화함에 따라, 감성적 디자인은

4) Somers M, Emotion AI, explained. MIT Sloan School of Management: Ideas Made to Matter, (2019, March 8), <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/emotion-ai-explained>

5) Chen B., Hu Y., Li L., Cummings S., & Lipson H., 'Smile Like You Mean It: Driving Animatronic Robotic Face with Learned Models', arXiv, 2021, <https://arxiv.org/abs/2105.12724>

6) Picard, R. W., 'Future affective technology for autism and emotion communication', Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2009, 364(1535), pp.3575–3584.

사용자 경험(UX) 최적화의 중요한 방향이 되었다. 전통적인 디자인이 기능성과 편리성에 중점을 둔 것과 달리, 감성적 디자인은 사용자들의 감정적 요구를 충족시키고, 즐겁고 편안하며 심지어 감동적인 경험을 창출하는 데 더 집중한다. 도널드 A. 노먼(Donald A. Norman)이 말했듯이, 감정은 사람들이 제품을 사용하는 데에 영향을 미칠 뿐만 아니라, 그들이 제품을 얼마나 좋아하는지 결정짓는다.⁷⁾ 독거노인층에서는 감성적 디자인이 특히 중요하다. 외로움과 감정적 고립으로 인해, 이 그룹은 상호작용 경험에 대한 수요가 더욱 강하다. 따라서 시각적, 행동적, 반영적 세 가지 차원을 바탕으로 상호작용 시스템을 설계하여 노인의 감정적 요구를 충족시키는 것이 사용자 경험 향상의 핵심이다. 아래 세 가지 사례는 이 세 가지 차원을 통해 어떻게 감성적 디자인을 구현할 수 있는지 분석한다.⁸⁾

첫째, 시각적 차원에서의 따뜻한 감각이다. Elli.Q는 이스라엘의 Intuition Robotics에서 개발한 노인을 위한 소셜 동반 로봇으로, 그 시각적 디자인은 따뜻한 감각에 중점을 두고 있다. [그림 1]



[그림 1] Elli.Q 노인을 위한 소셜 동반 로봇

특히 노인 사용자에게 감정적인 안정감과 편안함을 제공하는 데 집중한다. Elli.Q의 외관 디자인은 간결하고 따뜻한 느낌을 주며, 전통적인 의인화 디자인을 배제하고 과도한 시각적 자극을 피했다. ⁹⁾따뜻한 색조와 부드러운 형태를 사용해 따뜻하고 친근한 느낌을 전달하며, 차가운 기술적 느낌을 피했다. 간단한 인터페이스, 쉽게 조작할 수 있는 터치스크린과 음성

7) Norman, Donald A., 'Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things', Basic Books, 2005, p.12.

8) 고은희, '시니어를 위한 디지털 헬스케어 디자인의 사용성 평가 요인 도출: 에스노그래피 리서치를 중심으로', 한국디자인리서치, 9(3), 2024, pp.419–429.

9) Peng Siwen, ElliQ는 AI 동반 로봇으로 어떻게 구동하여 노후 구도를 재정립할 것인가, AgeClub, 26 Aug. 2024, <https://www.ageclub.net/article-detail/4295>.

상호작용은 노인들에게 직관적이고 간편한 소통 플랫폼을 제공한다. Elli.Q의 시각적 디자인은 색상과 형태를 통해 사람과 동반의 감정을 전달하여 사용자에게 집과 같은 따뜻함을 느끼게 하고, 노인들이 느낄 수 있는 고립과 단절감을 효과적으로 완화시킨다.¹⁰⁾

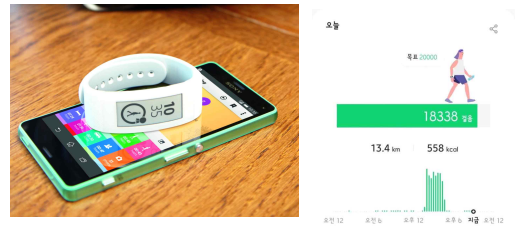
둘째, 행동적 차원에서 상호작용 방식으로 사용자 경험을 향상시키는 것이다. [그림 2]는 Google Assistant의 스마트 음성 비서로, 감성적인 대화 방식을 통해 사용자 경험을 향상시켰다. 시스템이 사용자의 불안감이나 스트레스를 인식하면, 목소리 톤, 속도 및 표현을 조정하여 사용자를 달래려고 한다. 예를 들어, 사용자가 “오늘 좀 짜증나”라고 말하면, 구글 어시스턴트는 “때때로 지칠 수 있다는 걸 이해해요, 우리 함께 편안한 생각을 해볼까요?”라고 응답한다. 이러한 따뜻하고 공감적인 음성 상호작용은 실용적인 정보를 제공할 뿐만 아니라, 감성적인 언어로 사용자를 편안하게 만들어, 사용자와 기기 간의 인간적인 관계를 형성한다. 구글 어시스턴트는 대화의 감성적 디자인을 통해 사용자의 감성적 경험을 강화하고, 일상에서의 스트레스를 완화시킨다.



[그림 2] Google Assistant 음성비서

셋째, 반영적 차원에서 제품에 감정과 의미를 부여하는 것이다. Lifelog는 감성적 디자인이 결합된 개인 건강 관리 플랫폼이다. [그림 3] 이 플랫폼은 사용자의 일상 데이터를 수집하고 개인화된 건강 조언을 제공하며, 사용자의 감정변화를 기반으로 맞춤형 조언을 한다. 예를 들어, 시스템이 사용자가 오랫동안 친구와 연락하지 않았음을 감지하면, “최근 어떻게 지내?”라는 인사를 보내고, 사회적 연락을 유지하도록 독려한다. 이러한 디자인은 건강 관리뿐만 아니라, 사용자의 일상 행동에 감성적 의미를 부여하는 데 도움을 준다. Lifelog는 사용자와의 감성적 연결을 통해, 단순히 데이터를 기록하는 도구를 넘어서, 감성적인 동반자로 기

능하며, 바쁜 일상 속에서 사용자가 관심과 배려를 느낄 수 있도록 돕는다.¹¹⁾



[그림 3] Lifelog 건강 관리 플랫폼

감성적 디자인은 독거노인을 위한 상호작용 시스템에 특히 중요하다. 독거노인의 외로움과 감성적 공허감을 해소하기 위해 시스템은 감정인식 및 개인화된 상호작용 능력을 갖추어야 하며, 이를 통해 사용자들의 감성적 경험을 향상할 수 있다. 감성적 디자인에 대한 심도 깊은 연구는 소비자들의 감성적 요구를 더 잘 이해하고 충족시키며, 제품의 매력을 높이고 사용자들의 장기적인 충성도를 높이는 데 기여한다.

2-3. KANO 모형

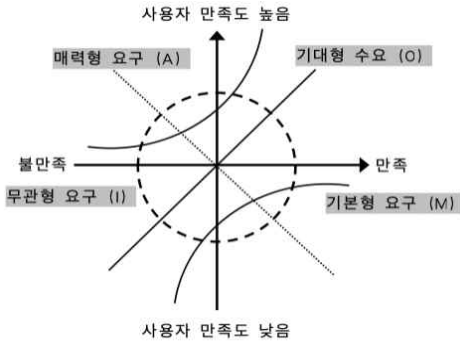
KANO 모형은 1980년대 일본의 품질관리 전문가인 카노 노리아키에 의해 제안된 이론으로, 제품 및 서비스의 속성이 사용자 만족도에 미치는 영향을 체계적으로 분석하고 이해하기 위한 도구로 활용된다(Kano, Seraku, Takahashi, & Tsuji, 1984). 현재 이 모형은 제품 개발 및 서비스 디자인의 의사결정 과정에서 폭넓게 적용되고 있으며, 사용자 요구와 만족도 간의 관계를 다섯 가지 속성 유형으로 분류함으로써 실질적인 분석 틀을 제공한다.¹²⁾ 카노 모형에서 제시하는 다섯 가지 속성은 다음과 같다. 첫째, ‘기본형 욕구(Must-be)’는 사용자에게 당연하게 기대되는 요소로, 이를 충족한다고 해서 높은 만족을 유발하지는 않지만, 충족되지 않을 경우 명확한 불만족을 초래한다. 둘째, ‘일차원형 욕구(One-dimensional)’는 성능이나 품질이 개선될수록 만족도가 비례적으로 증가하며, 반대로 부족할 경우 불만족이 커지는 속성이다. 셋째, ‘매력형 욕구(Attractive)’는 사용자의 기대를 초과하는 요소로,

10) Ma Y., Zhang Y., Bachinski M., Fjeld M., ‘Emotion-Aware Voice Assistants: Design, Implementation, and Preliminary Insights’, Proceedings of the 11th International Symposium of Chinese CHI, 2023, pp.527 – 532.

11) 이조은, 권지은, ‘라이프로그 애플리케이션 사용성 평가’, 한국콘텐츠학회 논문지, 2016, 16(12), pp. 43 – 49.

12) 기린, 카노 모형에 기반한 항공서비스품질 분류와 잠재적 고객만족 개선지수에 관한 연구: 중국 승객을 중심으로, 강원대학교 석사학위논문, 2016

만족도를 현저히 증가시킬 수 있으나 해당 요소가 없다고 해서 불만을 야기하지는 않는다. 넷째, ‘무관형 욕구(Indifferent)’는 제품이나 서비스의 만족도에 큰 영향을 미치지 않는 중립적 특성이다. 마지막으로 ‘역수요형 욕구(Reverse)’는 제공될 경우 오히려 사용자 만족도를 저하시킬 수 있는 부정적 요소를 의미한다.¹³⁾ [그림 4]



[그림 4] KANO의 이원적 품질모형(KANO 1984)

제품의 기능적 속성의 가치와 중요성을 판단하기 위해 Sauerwein은 카르노 모델을 기반으로 구조화된 설문지를 제안했다(Matztler K, 1996).¹⁴⁾ 설문지는 사용자의 요구에 따라 설계될 수 있으며 5가지 척도를 통해 기능이 존재하거나 존재하지 않을 때 사용자의 반응을 조사할 수 있다.¹⁵⁾ 그 후, Better-Worse 계수 분석을 통해 사용자 만족도 향상에 대한 특정 기능의 기여도와 부재로 인해 발생할 수 있는 불만 정도를 심층 평가했다. 이 방법은 사용자의 요구를 보다 정확하게 통찰하고 제품 디자인 및 서비스 경험을 최적화하기 위한 중요한 기반을 제공할 수 있다.

3. 독거노인의 정서조절 욕구에 관한 연구

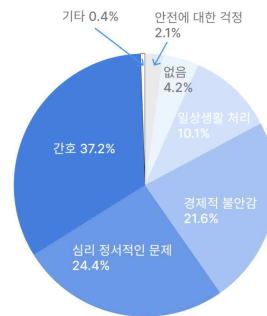
3-1. 독거노인의 현황 분석

13) 온우범, 이성원, 'KANO 모델을 이용한 스노보드북 디자인의 소비자 만족도에 관한 연구', KiDRS Korea Institute of Design Research Society, 2024, 9(2), pp.69-82.

14) Matztler, K., Hinterhuber, H. H., Bailom, F., & Sauerwein, E. 'How to delight your customers', Journal of Product & Brand Management, 1996, 5(2), pp.6-18.

15) 임정훈, 민대기, 김광재, 'Kano 모형에 기반한 소비자 요구사항 분류: 퍼지 접근방법', 품질경영학회지, 2003, 31(3), pp.98-113.

고령화 사회의 배경 속에서 독거노인들은 점차 중요한 사회적 관심사로 부각되고 있다. 일반적으로 독거노인은 60세 이상으로, 배우자 사망, 자녀의 타지 생활 또는 기타 이유로 혼자 살고 있는 노인을 말한다. 이 군체의 생활 상태와 정서적 요구는 신체적, 정신적 건강 및 삶의 질과 밀접하게 연관되어 있으며, 이는 사회 문제의 중요한 부분이다. 독거노인은 일상적인 동반자 또는 효과적인 정서적 교류 부족으로 인해 외로움, 우울감 및 불안을 느끼기 쉽다. [그림 5]에 나타난 바와 같이 독거노인은 생활의 어려움 중 심리 정서적인 문제가 24.4%나 된다.



[그림 5] 독거노인의 생활상어려움

출처: 한국보건사회연구원

외로움은 사회적 고립의 객관적 정도와 완전히 관련이 없는 주관적인 정서이지만, 혼자 사는 시간이 길어질수록 이러한 정서는 급격히 악화되어 노인의 정신건강과 사회 적응 능력에 큰 영향을 미친다. 독거노인의 우울은 건강의 문제뿐만 아니라, 가족구성원의 지지부족으로 인한 심리적, 사회적 고립상태는 낮은 자존감과 무력감으로 이어지기도 하며, 우울이 오래 지속되면 삶을 무기력하게 만들고 결국 자살의 위험으로 노출될 수 있다. ¹⁶⁾ 또한, 장기적으로 혼자 사는 상태는 독거노인이 갑작스러운 건강 문제나 기타 긴급 상황에 직면했을 때 적시에 도움을 받지 못하게 할 수 있으며, 이는 불안감과 무력감을 어느 정도 악화시킨다.¹⁷⁾

독거노인의 정서적 문제는 다음과 같은 몇 가지 측면에서 주로 발생한다. 첫째, 사회적 지원 시스템의

16) 어진, 노래를 활용한 집단음악치료가 독거노인의 사회적 지지와 무력감에 미치는 영향, 한세대학교 일반대학원, 2017.

17) 강승이, 나진, '서비스디자인 프로세스를 적용한 재가노인을 위한 통합형 방문제가 서비스디자인 전략 연구', KiDRS Korea Institute of Design Research Society, 2023, 8(3), pp.223-235.

부족이 정서적 문제의 중요한 유발 요인이다. 사회적 지지란 한 개인이 전 생애를 걸쳐 지속적으로 타인과 사회적 관계를 맺으며, 개인의 정서와 행동에 유리한 결과를 가져올 수 있도록 정보를 받거나, 정서적으로나 물질적으로 구체적인 원조를 받는 것을 말한다. 18) 자녀들이 떨어져 살거나 바빠서 독거노인들은 일상적인 정서적 교류와 지원을 받을 기회가 부족한다. 둘째, 신체 건강 상태의 제한도 중요한 요소이다. 나이가 들수록 노인은 신체 기능의 저하로 외출 기회가 줄어들며, 이는 사회적 고립감을 가중시키고 사회적 상호작용에 참여하기 어렵게 만든다. 19) 마지막으로, 역할 변화에 대한 적응 문제도 무시할 수 없다. 많은 노인들이 직장에서 은퇴한 후 새로운 생활의 중심을 찾지 못해 성취감과 자기 가치감을 잃게 된다.

현재의 개입 방법은 독거노인의 정서적 문제를 어느 정도 개선했으나, 여전히 여러 가지 부족한 점이 있다. [표 1]에서 보듯이, 심리 상담 서비스는 범위가 제한적이며 자원이 부족하여 많은 노인이 지속적인 정신 건강 지원을 받지 못한다. 또한, 지역 사회 활동은 사회적 기회를 제공하지만, 이동이 불편하거나 참여 의지가 부족해 실제 효과는 제한적이다. 마지막으로, 소셜 미디어는 온라인 교류의 채널을 제공하지만, 기술적 장벽으로 일부 노인이 적응하기 어려우며, 가상 교류는 대면 상호작용을 완전히 대체할 수 없다.

[표 1] 독거노인 정서문제 기존 개입 방법

개입 방법	장점	단점
심리 상담 서비스	전문적 정신건강 지원을 제공, 독거노인의 정서 문제 해결 도움 제공	서비스 범위가 제한적, 자 부족, 지속적인 정신 건강 지원을 받지 못함
지역 사회 활동	사회적 상호작용의 기회를 제공, 외로움을 줄이고 사회적 참여 촉진	일부 이동이 불편하거나 참여 의지가 부족, 활동의 효과가 제한적
소셜 미디어	온라인 소통 채널을 제공, 독거노인이 외부와 연결을 유지	기술적 장벽으로 적응하기 어렵고, 가상상호작용은 대면상호작용을 완전히 대체할 수 없음

독거노인은 감정 상태를 신속하게 인식하고 실시간으로 안정을 제공할 수 있는 방법이 필요하다. 또한,

18) 김혜민, 사회적 지지가 독거노인의 우울에 미치는 영향:자아존중감의 매개효과 검증, 대구대학교 대학원, 2023.

19) 정영아, 독거노인생활관리사들의 공감능력과 독거노인의 정서 안정과의 관계, 명지대학교 산업대학원 석사학위논문, 2017.

개인화된 동반자의 요구도 중요하다. 노인마다 관심사와 생활 습관이 다르기 때문에 서비스 시스템은 다양한 상호작용 옵션을 제공해야 한다. 마지막으로, 안전 및 긴급 대응에 대한 요구도 있다. 노인들은 건강 문제나 생활 문제 발생 시 신속히 도움을 받을 수 있기를 원하며, 이를 통해 갑작스러운 상황에 대한 두려움을 줄이고자 한다. 이러한 요구를 충족하는 감성화된 디자인은 독거노인의 생활 만족도와 행복감을 향상시키는 데 기여하며, 고령화 사회의 도전에 대한 해결책을 제시할 수 있다.

3-2. Kano 척도 설계 및 설문지 수집 분석

본 연구는 감정인식, 감정피드백, 감정건강관리, 감정인식 및 지원, 감정기억 및 사회적 지원, 쉬운 운영 등 6가지 유형의 총 17가지 사용자 요구를 도출하기 위해 노인들의 감성수요에 대한 사전조사를 바탕으로 요약하였다. 사용자 요구사항(User Requirements)용 UR 번호는 [표 2]와 같다.

[표 2] 노인의 초기 감성 수요 귀납

번호	1등급 수요	번호	2등급 사용자 수요
UR1	감정 인식	UR11	감정 상태를 정확하게 판단(기쁨, 슬픔, 초조 등)
UR2	정서적 피드백	UR21	감정 상태에 따라 반응(위로, 알람, 조언 등)
		UR22	음성·이미지·문자 등의 형식을 통하여 정서적 지지와 위로를 제공
		UR23	감정 변화에 따른 맞춤형 인터랙티브 콘텐츠 제공(예: 따뜻한 음악, 음성, 알람)
		UR24	사용자의 감정 상태에 따라 당신과 관련한 상호작용 가능(예: 음성 커뮤니케이션이나 얼굴 표정 피드백)
UR3	정서 및 건강 관리	UR31	감정 상태를 인식하여, 즉시 당신에게 감정 조절이나 이완을 제공
		UR32	사용자의 건강 문제 관리에 협조하다
UR4	감정적 인정과 지지	UR41	사용자가 새로운 취미를 발전시키도록 힘
		UR42	사용자의 개인적 목표를 이해하고 지지함
		UR43	사용자에게 자신의 경험이 여전히 가치가 있음을 느끼게 함
		UR44	신앙과 가치관을 존중하는 것을 식별함
		UR45	가족과의 소통을 원활히 할 수 있도록
UR5	감성적 추억과 사회적 지지	UR51	사용자들이 더 나은 추억과 과거의 경험을 공유할 수 있도록 함
		UR52	가상현실을 통해 만나고 싶은 사람을 만날 수 있도록 돕다
		UR53	사용자가 자신의 생활을 충분히 파악할 수 있다는 것을 느낄 수 있음

UR6	쉬운 조작	UR61	인터페이스는 간결하고 조작하기 쉬우므로, 복잡한 조작 단계를 필요로 하지 않음
		UR62	시스템이 감성적인 디자인 채택 (컬러, 사운드, 애니메이션 등)

사용자의 초기 요구에 따라 긍정 및 부정적인 양방향 질문을 채택하고 5단계 리커트 척도 설문지를 작성한다. Kano 분류 및 판단 기준은 긍정 및 부정 문제의 점수에 따라 사용자 요구 사항을 분류하는 데 사용된다[표 3].

[표 3] KANO 모형 평가 결과 분류 대조표

기능/서비스		부정 문항				
		전혀 그렇지 않다(1점)	그렇지 않다(2점)	보통이다(3점)	그렇다(4점)	매우 그렇다(5점)
긍정 문항	전혀 그렇지 않다(1점)	Q	R	R	R	R
	그렇지 않다(2점)	M	I	I	I	R
	보통이다(3점)	M	I	I	I	R
	그렇다(4점)	M	I	I	I	R
	매우 그렇다(5점)	O	A	A	A	Q

A:매력 속성O:기대 속성M:필수 속성I:무차별 속성R:역방향 속성Q:의심 속성

설문은총 17개의 테스트 항목과 34개의 질문으로 202개의 유효한 설문지를 수집했다. 그중 남자가 99명, 여자가 103명, 65-69세 독거노인이 32.18%, 70-79세가 48.51%, 80세 이상이 19.31%를 차지했다. KANO 설문지의 표본 크기가 질문 수의 5-20배라는 표본 크기 요구사항을 충족한다.

202개 설문에 대한 데이터를 정리하고, 각 문항의 선택지별 출현 비중을 집계하여 KANO 수요 속성 분석을 진행한다. 이 중 UR11은 감정상태를 정확히 판단하고, UR21은 감정상태에 따라 반응하며, UR22는 음성-이미지-문자 등의 형태로 감정지원을 제공하며, UR31은 감정상태를 인식하여 적시에 조정하고, UR44는 신앙준중과 가치관을 인식하며, UR45는 사용자와 가족의 소통을 원활하게 하고, UR61 시스템 인터페이스는 간결하다. UR23은 감정 변화에 따른 맞춤형 상호작용을 제공하며, UR43은 사용자가 자신의 경험이 여전히 가치가 있음을 느끼게 하고, UR51은 사용자가 과거의 경험을 더 잘 기억하고 공유할

수 있도록 돕고, UR53은 사용자가 자신의 삶을 충분히 파악할 수 있도록 하고, UR62 시스템은 감성적인 디자인 등을 원하는 속성으로 채택한다. UR24는 사용자의 감정상태에 따라 원활한 상호작용, UR32는 사용자의 건강관리, UR41은 사용자의 새로운 취미생활, UR42는 사용자의 개인적 목표를 이해하고 지원, UR52는 가상현실을 통해 만나고 싶은 사람을 만날 수 있도록 돕는 등의 매력적인 속성이다[표 4].

[표 4] KANO 모델 분석 결과 요약

기능/서비스	A	O	M	I	R	Q	분류 결과	Better	Worse
UR11	4.95%	0.50%	60.89%	32.18%	1.49%	0.00%	M	5.53%	-62.31%
UR21	5.94%	3.47%	73.27%	14.36%	2.97%	0.00%	M	9.69%	-79.08%
UR22	10.40%	14.85%	55.45%	18.32%	0.99%	0.00%	M	25.50%	-71.00%
UR23	5.45%	71.78%	4.95%	12.87%	4.95%	0.00%	O	81.25%	-80.73%
UR24	66.34%	0.99%	5.45%	25.25%	1.49%	0.50%	A	68.69%	-6.57%
UR31	9.90%	13.37%	58.42%	17.82%	0.50%	0.00%	M	23.38%	-72.14%
UR32	76.24%	2.97%	3.96%	13.37%	3.47%	0.00%	A	82.05%	-7.18%
UR41	63.37%	2.48%	1.49%	28.22%	4.46%	0.00%	A	68.91%	-4.15%
UR42	62.87%	0.50%	5.94%	28.71%	1.98%	0.00%	A	64.65%	-6.57%
UR43	1.98%	63.37%	15.35%	17.82%	1.49%	0.00%	O	66.33%	-79.90%
UR44	5.94%	4.46%	74.75%	12.38%	2.48%	0.00%	M	10.66%	-81.22%
UR45	5.45%	0.50%	77.72%	11.39%	4.95%	0.00%	M	6.25%	-82.29%
UR51	5.94%	70.79%	6.44%	13.37%	3.47%	0.00%	O	79.49%	-80.00%
UR52	70.79%	3.47%	6.44%	14.85%	4.46%	0.00%	A	77.72%	-10.36%
UR53	4.46%	60.89%	17.82%	13.86%	2.97%	0.00%	O	67.35%	-81.12%
UR61	5.45%	4.46%	74.26%	12.38%	3.47%	0.00%	M	10.26%	-81.54%
UR62	9.41%	59.41%	17.33%	10.89%	2.97%	0.00%	O	70.92%	-79.08%

설명: A:매력 속성O:기대 속성M:필수 속성I:무차별 속성R:역방향 속성Q:의심 속성

또한 데이터 신뢰성과 유효성을 보장하기 위해 SPSS를 통해 신뢰성과 유효성을 테스트했다. Cronbach α 계수는 0.771[표 5], KMO 값은 0.946[표 6]로 신뢰성과 유효성이 확보되었다.

[표 5] Cronbach 신뢰도 검정

Cronbach 신뢰도 검정		
항목 수	표본 크기	Cronbach α계수
17	202	0.771

[표 6] KMO와 Bartlett의 검정

KMO와 Bartlett의 검정		
KMO값		0.946
Bartlett 구형도	근사제곱	5338.766
	df	666
	p값	0.000

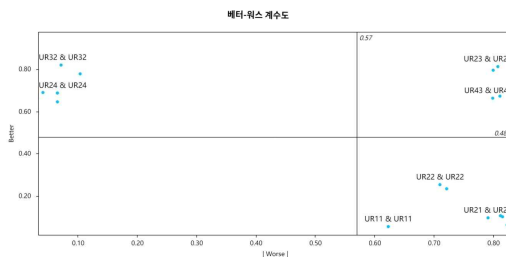
3-3. Better-Worse 매트릭스 구축 및 분석

보다 정확한 수요만족도 분석을 위해 Better-Worse 계수 산출방식 분석방법과 결합하여 수요별 가중치를 정량화하였으며, 산출방식은 다음과 같다:

$$\text{만족계수SI:Better} = (A+O)/(A+O+M+I)$$

$$\text{불만족계수DSI:Worse} = -(O+M)/(A+O+M+I)$$

UR11~UR62의 수요 유형에 따라 공식 SI와 DSI를 가져와 각 수요의 Better 값과 Worse 값을 계산하고, 모든 사용자의 수요의 두 값의 평균을 가로 세로 좌표로 계산한다. Worse 값은 대부분의 경우 음수가 되므로 Worse 값에 절대값 기호를 추가하고 각 사용자의 요구에 따라 계산한 두 값을 해당 사분면에 넣어 Better-Worse 계수 상한 맵 [그림 6]을 도출했다.



[그림 6] Better-Worse 계수형 그래프

Kano 모델의 전통적인 정렬 필수 속성 M>기대 속성 O>매력 속성 A>무차별 속성 [20] 및 Better-Worse

20) Sauerwein E, 『Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit: Reliabilität und Validität einer Methode zur Klassifizierung von Produkteigenschaften』, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2000.

계수의 절대값이 좌표축에서 멀수록 수요의 우선 순위가 높으며, 같은 범주의 Better 값이 높다는 원칙에 따라 수요의 우선 순위 순위는 필수 수요 UR22 > UR31 > UR44 > UR61 > UR21 > UR45 > UR11이다. 기대형 수요 UR23 > UR51 > UR62 > UR53 > UR43이다. 매력적인 수요 UR32 > UR52 > UR41 > UR24 > UR42이다.

4. 결론

4-1. 연구 요약 및 시사점

본 연구는 감정인식 기술과 감성 UX 디자인이 결합된 AI 기반 상호작용 시스템이 독거노인의 정서적 복지 향상에 미치는 영향을 탐색하고, 이를 Kano 모델을 활용해 사용자의 정서적 요구 속성과 우선순위를 분석함으로써 디자인 전략 수립에 실질적인 시사점을 제공하고자 하였다. 기존의 고령자 대상 기술이나 서비스가 주로 정보 전달, 건강 관리 등 기능적 측면에 집중해왔던 것과 달리, 본 연구는 독거노인의 심리적 고립과 정서적 결핍에 주목하여 감성 중심의 상호작용 경험이 보다 큰 가치를 지닌다는 점을 실증적으로 보여주었다.

연구 결과, 독거노인은 단순한 기능 제공보다는 정서적 공감, 사회적 소통, 그리고 삶의 의미 회복과 관련된 요소를 더욱 중시하는 것으로 나타났다. 특히, Kano 모델 분석을 통해 밝혀진 바와 같이 '매력적 욕구'에 해당하는 기능들—예를 들어 개인의 기억과 감정을 반영하는 대화형 인터페이스, 가족 및 지인과의 연결을 촉진하는 콘텐츠, 과거 추억을 회상할 수 있는 감성적 자극 제공 등—은 독거노인의 삶의 질을 실질적으로 향상시킬 수 있는 핵심 요소임이 확인되었다.

이에 따라 향후 AI 기반의 정서지원 시스템은 감성 UX 디자인의 원칙에 따라 사용자의 감정을 민감하게 인식하고, 진정성 있는 공감을 유도할 수 있도록 설계되어야 한다. 이는 단순한 기술 구현을 넘어서, 자연어 처리(NLP), 음성 및 표정 인식, 이미지 기반 감정 분석 등 다양한 멀티모달 기술을 통합함으로써 가능하며, 정서적 상호작용의 깊이와 풍부함을 증대시킬 수 있다. 또한, 본 연구는 단지 감정 상태에 대한 반응적 접근을 넘어서, 사용자의 신념, 가치관, 생활 맥락을 반영할 수 있는 맞춤형 디자인 전략의 필요성을 제기하였다. 예를 들어, 사용자가 중요하게 여기는 관계(가족, 친구 등)나 삶의 특정 경험을 시스템이 기

역하고 활용함으로써, 기술이 단순한 도구를 넘어 '감성적 동반자'로 작동할 수 있는 가능성을 제시하였다. 이는 특히 고립감을 느끼기 쉬운 독거노인에게 정서적 안정과 심리적 만족감을 제공하는 데 핵심적인 역할을 할 수 있다.

4-2. 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구는 정서적 복지를 위한 감정인식 기반 상호작용 시스템의 가능성을 이론적으로 탐색하고, 사용자의 욕구 속성을 분석하는 데 집중하였지만, 다음과 같은 몇 가지 한계를 지닌다.

첫째, 조사 대상이 특정 지역의 독거노인에 국한되어 있으며, 해당 집단의 사회적·문화적 특성이 결과에 강하게 반영되었기 때문에 그 결과를 일반화하기에는 제한이 있다. 각 문화권과 생활 환경에 따라 정서적 요구와 반응 양상은 달라질 수 있으므로, 향후에는 보다 다양한 지역과 문화권을 포괄하는 비교연구가 필요하다.둘째, 감정인식 기술의 실제 구현과 사용자 반응에 대한 검증이 제한적이었다. 현재 수준에서는 시나리오 기반 인터뷰와 설문, 전문가 평가에 의존한 분석이 주를 이루었으며, 실제 시스템 프로토타입에 대한 피드백이나 실험적 검증이 이루어지지 않았다. 향후에는 감성 UX가 반영된 프로토타입 개발 및 사용자 기반 인터랙션 테스트를 통해 실효성을 검증할 필요가 있다.셋째, 본 연구는 정서적 분석을 중심으로 이루어졌기 때문에, 결과의 신뢰도와 객관성을 높이기 위해 정량적 데이터 분석과의 보완이 요구된다. 예를 들어, 감정 상태 변화의 생체 신호 분석, 사용 빈도 및 반응 시간 등의 계량적 지표와 결합한 분석은 보다 구체적이고 신뢰성 있는 디자인 인사이트를 제공할 수 있다.

향후 연구 과제로는 다음과 같은 방향이 제안된다. 첫째, 실제 사용자와의 반복적 상호작용을 기반으로 한 시스템 개선 및 효과 측정이 필요하다. 둘째, 다양한 연령, 문화, 기술 수용 수준을 고려한 다문화적 적용 가능성 검토를 통해 확장성을 확보해야 한다. 셋째, 감정 변화가 독거노인의 건강 상태 및 사회적 행동(예: 외출 빈도, 대화 참여도 등)에 미치는 영향을 분석함으로써, AI 기반 정서지원 시스템이 단지 심리적 안정뿐 아니라 삶의 활력 회복에 기여할 수 있는 실질적 효과를 입증해야 한다.이러한 종합적 접근을 통해, 기술이 인간의 감정을 이해하고 공감하는 방향으로 나아가며, 특히 사회적 취약계층인 독거노인의 정서 복지 향상에 기여하는 지속가능한 디자인 솔루션

으로 발전할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김아린, '독거노인의 사회적 고립이 건강관련 삶의 질에 미치는 영향', 디지털융복합연구, 2020
2. Ko, B. C. 'A brief review of facial emotion recognition based on visual information', Sensors, 2018
3. Amil Khanzada, Charles Bai, Ferhat Turker Celepcikay 'Facial Expression Recognition with Deep Learning', arXiv, 2020
4. Somers M, Emotion AI, explained, MIT Sloan School of Management: Ideas Made to Matter, 2019
5. Chen B., Hu Y., Li L., Cummings S., & Lipson H., 'Smile Like You Mean It: Driving Animatronic Robotic Face with Learned Models', arXiv, 2021
6. Picard, R. W., 'Future affective technology for autism and emotion communication', Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 2009
7. Norman, Donald A, 『Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things』, Basic Books, 2005
8. 고은희, '시니어를 위한 디지털 헬스케어 디자인의 사용성 평가 요인 도출: 에스노그래피 리서치를 중심으로', 한국디자인리서치, 2024
9. Peng Siwen, ElliQ는 AI 동반 로봇으로 어떻게 구동하여 노후 구도를 재정립할 것인가, AgeClub, 2024
10. Ma Y., Zhang Y., 'Emotion-Aware Voice Assistants: Design, Implementation, and Preliminary Insights', Proceedings of the 11th International Symposium of Chinese CHI, ACM, 2023

11. 이조은, 권지은, '라이프로그 애플리케이션 사용성 평가', 한국콘텐츠학회 논문지, 2016
12. 기린, 카노 모형에 기반한 항공서비스품질 분류와 잠재적 고객만족 개선지수에 관한 연구: 중국 승객을 중심으로(석사학위논문), 강원대학교 대학원, 2016
13. 온우범, 이성원, 'KANO 모델을 이용한 스노보드복 디자인의 소비자 만족도에 관한 연구', KiDRS Korea Institute of Design Research Society, 2024
14. Matzler, K., Hinterhuber, H. H., Bailom, F., & Sauerwein, E. 'How to delight your customers', Journal of Product & Brand Management, 1996
15. 임정훈, 민대기, 김광재, 'Kano 모형에 기반한 소비자 요구사항 분류: 퍼지 접근방법', 품질경영학회지, 2003
16. 어진, 노래를 활용한 집단음악치료가 독거노인의 사회적 지지와 무력감에 미치는 영향, 한세대학교 일반대학원, 2017
17. 강송이, 나건, '서비스디자인 프로세스를 적용한 재가노인을 위한 통합형 방문재가 서비스디자인 전략 연구', KiDRS Korea Institute of Design Research Society, 2023
18. 김혜민, 사회적 지지가 독거노인의 우울에 미치는 영향: 자아존중감의 매개효과 검증, 대구대학교 대학원, 2023
19. 정영아, 독거노인생활관리사들의 공감능력과 독거노인의 정서 안정과의 관계(석사학위논문), 명지대학교 산업대학원, 2017
20. Sauerwein E, 『Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit: Reliabilität und Validität einer Methode zur Klassifizierung von Produkteigenschaften』, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2000