

친화적 노인돌봄 서비스 개선을 위한 스마트 단말기의 상호작용 디자인 연구: 체화인지 이론을 중심으로

(A Study on Interaction Design of Smart Devices to Enhance Age-Friendly Care Services: Focusing on Embodied Cognition Theory)

주자안*, 경병표**

(Zi-an Zhu, Byung-Pyo Kyung)

요약

인구 고령화의 사회적 배경과 스마트 커뮤니티의 발전 방향을 결합하여, 본 연구는 체화 인지(Embodied Cognition) 이론을 적용함으로써 고령친화적 스마트 단말기의 디자인 전략을 탐구하고, 스마트 단말기의 사용성을 최적화하며 노년층 사용자의 체험을 향상시키고자 하였다. 체화 인지의 전 생애 발달 특성에 근거하여 연령 변화에 따른 인지행동의 연구 관점을 도입하였다. 또한 공감지도를 활용하여 사용자의 다층적 요구를 도출하고, 노년층의 주요 요구와 불편 요인을 체계적으로 정리하였다. 나아가 인지의 주요 구성 요소인 지각층, 정서층, 실행층, 의향층의 네 가지 차원을 중심으로, 체화 인지의 관점에서 스마트 단말기의 고령친화적 디자인 전략을 구축하였다. 체험과 심리 상태, 그리고 신체와 환경 간의 상호작용은 인지에 중요한 영향을 미치는 요인으로 작용한다. 이에 따라 체화 인지 이론을 스마트 단말기 디자인에 접목함으로써, 노년층의 안전성, 사용 편의성 및 정서적 요구를 충족시키고, 사용자 경험 향상을 위한 실질적인 전략을 제시하였다. 또한 체화 인지 이론을 기반으로 노인 사용자의 신체적·인지적·정서적 특성을 분석하여, 스마트 커뮤니티 돌봄 환경 내 스마트 단말기의 고령자 친화적 상호작용 디자인 전략을 제안하였다. 아울러 본 연구는 스마트 커뮤니티의 고령친화적 디자인 방향을 설정하는 데 유의미한 참고 자료로 활용될 수 있다.

■ 중심어 : 노인 돌봄 ; 행복감 ; 스마트 단말기 시스템 ; 인간-기계 상호작용 ; 체화 인지

Abstract

Against the social backdrop of population aging and in line with the developmental direction of smart communities, this study applies the theory of embodied cognition to explore design strategies for age-friendly smart terminals, with the aim of optimizing their usability and enhancing the user experience of older adults. Based on the lifespan developmental characteristics of embodied cognition, the study introduces a research perspective on cognitive behavior across age-related changes. In addition, empathy mapping was employed to identify users' multilayered needs and to systematically organize the major needs and pain points of older adults. Furthermore, focusing on the four key dimensions of cognition—perception, emotion, action, and intention—this study constructs age-friendly design strategies for smart terminals from the perspective of embodied cognition. Experience, psychological state, and the interaction between the body and the environment are regarded as critical factors influencing cognition. Accordingly, by integrating embodied cognition theory into the design of smart terminals, this study proposes practical strategies to satisfy older adults' needs for safety, ease of use, and emotional support, thereby improving user experience. Moreover, based on embodied cognition theory, the physical, cognitive, and emotional characteristics of older users were analyzed to propose age-friendly interaction design strategies for smart terminals within smart community care environments. This study may also serve as a meaningful reference for establishing age-friendly design directions in smart communities.

■ keywords : Elder care ; happiness ; smart terminal systems ; human-machine interaction ; embodied cognition

I. 서론

최근 몇 년간 전 세계적으로 인구 고령화가 가속화되고 있으며, 스마트 단말기는 정보사회에서 중요

* 정회원 공주대학교 대학원 게임디자인학과

** 종신회원, 공주대학교 대학원 게임디자인학과

한 매개체로서 점차 노년층의 일상생활 속으로 스며들고 있다. 스마트폰, 스마트 밴드, 음성 비서, 스마트 홈 등의 기기는 건강 모니터링, 사회적 교류 및 생활 관리 등 다양한 측면에서 긍정적인 역할을 하고 있으며, 사회와 경제의 발전은 전통적인 노인 복지 개념을 '스마트 실버케어'로 전환시키고 있다.[1]

노년층은 생리적, 심리적 및 행동적 인지 측면에서의 특수한 변화로 인해 지능형 기기를 사용할 때 일정한 장애를 겪는다. 예를 들어, 복잡한 인터페이스, 과도한 정보량, 긴 조작 경로 및 비인간적인 감성 피드백 등이 그러한 문제에 해당한다. 이러한 문제는 노년층의 지능형 기술 수용도에 부정적인 영향을 미칠 뿐 아니라, 디지털 서비스가 돌봄 분야에서 확산되는 데 구조적인 제약으로 작용한다.[2]

체화 인지 이론은 인간 인지심리학의 신흥 학문 분야로서, 인지 과정에서 사용자 '신체'의 핵심적 역할을 강조한다.[3] 이는 인간의 관점에서 세계를 이해하는 고전적 인지 패러다임을 반영할 뿐만 아니라, 인간과 제품 간 상호작용 관계에 대한 새로운 연구 관점을 제공하며, 디자인 분야의 인간공학과도 밀접한 관련성을 지닌다. 본 연구는 스마트 커뮤니티 노인 돌봄 서비스 환경에서의 스마트 단말기를 연구 대상으로 하여, 노인 사용자의 신체적·인지적 특성을 반영한 고령자 친화적 상호작용 디자인 전략을 제안하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 논문은 체화 인지 이론을 분석 틀로 적용하고, 지각, 정서, 실행, 의향의 네 가지 차원에서 스마트 단말기 사용 과정에서 나타나는 노인 사용자의 경험 특성을 분석한다. 연구 방법 측면에서는 공감 지도를 활용한 사용자 요구 구조화 분석과 대표적인 스마트 단말기의 비교 사례 분석을 종합적으로 활용하였다. 공감 지도는 노인 사용자의 사용 과정에서 나타나는 잠재적 요구와 인지적·정서적 특성을 체계적으로 정리하기 위한 분석 도구로 활용되었으며, 사례 분석은 서로 다른 상호작용 방식과 기술 적용 사례를 비교함으로써 고령자 친화적 상호작용 디자인 전략이 실제 제품에서 구현되는 형태를 고찰하는

데 목적을 둔다. 이러한 분석을 바탕으로 본 논문은 스마트 단말기 사용 과정에서의 노인 사용자 특성과 인지 메커니즘을 종합적으로 정리하고, 이를 토대로 신체적 차이, 인지 부하, 정서적 경험을 함께 고려한 적응형 디자인 전략을 제시한다. 이를 통해 스마트 단말기 제품에 보다 인간 중심적이며 지속 가능한 고령자 친화 디자인 방향을 제시하고, 노년층의 디지털 소외를 해소하고, 보다 인간 중심적이며 지속 가능한 디지털 포용성 및 사회적 참여 증진에 기여하고자 하였다.

II. 체화 인지

1. 체화 인지 이론

체화 인지 이론은 인간의 인지 과정에서 신체가 중요한 역할을 수행한다는 점을 강조한다. 현상학 철학자 Merleau-Ponty의 연구는 인간이 자신의 신체를 통해 세계를 경험한다는 관점을 제시함으로써, 이후 체화 인지 논의의 철학적 배경으로 자주 언급되어 왔다. 그는 체화를 신체와 세계가 관계를 맺는 상황 속에서 형성되는 경험 과정으로 설명하며, 신체를 인간이 환경과 연결되고 세계를 인식하는 매개로 보았다.[4]

1980년대에 들어서면서 전통적 인지과학의 혁명이 일어나고, 학자들은 체화 인지의 다양한 이론적 관점을 과학적으로 검증하기 시작하였다. Cohen 등은 「The Hard Embodiment of Culture」에서 일련의 심리학 실험을 통해 인간의 신체적 행동과 태도가 기본적인 정서와 인지 반응을 유발할 수 있음을 입증하였다. 이러한 반응은 문화적 맥락을 구성하는 중요한 힘이 되며, 사회·문화·이데올로기·자연환경 또한 다시 인간의 신체 행동과 인지에 영향을 미친다고 주장하였다.[5]

다수의 실험적 데이터는 인지가 신체, 행동, 환경의 상호작용을 통해 이루어지는 결과임을 뒷받침하였다. 체화 인지 연구의 본격적인 부상은 1990년대 Varela 등이 저술한 「The Embodied Mind」의 출간으로 거슬러 올라간다. 이 이론은 현상학 철학의

전통을 기반으로 발전하였으며, 이후 심리학·신경과학·인공지능 등 다양한 분야에서 폭넓은 관심과 연구를 불러일으켰다.[6]

2. 스마트 단말기와 노인 친화적 연구 현황

5G, 사물인터넷, 인공지능 등의 기술 발전으로 스마트 단말기는 인간-기계 상호작용의 중요한 매개체가 되었다. 스마트폰, 웨어러블 기기, 음성 비서, 스마트 홈 등과 같은 단말 제품은 건강 모니터링, 원격 돌봄 및 사회적 오락 활동에서 중요한 역할을 하며, 노인층에게 편리한 생활 지원을 제공하고 있다. 정부 주도의 지능화되고 편리한 커뮤니티 서비스 및 관리 방식을 특징으로 하는 스마트 커뮤니티 모델이 점차 구축되고 있다.[7]

스마트 커뮤니티의 공공 서비스 단말기는 기본적으로 네 가지로 나눌 수 있다. 신유통 슈퍼마켓, 인터넷 커뮤니티 병원 등과 같은 상업 운영형, 지능형 교육 플랫폼과 같은 교육 서비스형, 스마트 공원, 노인 활동 센터, 피트니스 시설 등과 같은 문화·오락형, 스마트 쓰레기 처리장, 스마트 공중화장실 등과 같은 행정 관리형이 있다. 이 중 문화·오락형 스마트 단말기는 노인층이 가장 자주 사용하는 활동 설비로, 기능적 요구에 따라 문화 교육 설비, 사회 오락 설비, 운동 건강 설비의 세 가지로 나눌 수 있다.[8] 스마트 커뮤니티의 온라인 문화·오락 단말 플랫폼은 비교적 잘 구축되어 있으며, 단편·장편 영상, 전자 독서, 온라인 음악, 온라인 보드게임 등 오락 주제와 관련된 애플리케이션이 존재하고, 커뮤니티 주민들의 수용도가 높아 대부분이 온라인 오락 활동에 적극적으로 참여하고 있다. 그러나 상업적 운영의 이유로 사용자는 서로 다른 오락 활동을 체험하기 위해 여러 앱을 다운로드해야 하므로 온라인 오락 설비의 사용 편의성이 떨어진다. 오프라인 스마트 커뮤니티의 문화·오락 단말기인 자율 도서 대출기, 무인 피트니스실 등의 시설은 지원 서비스 부족과 높은 조작 학습 비용 등의 이유로 보급률이 낮다.

현재 스마트 커뮤니티의 문화·오락 시설은 다양하

지만, 시설의 고령친화적 디자인에는 여전히 문제가 있으며, 노인층의 생리적, 심리적, 행동적 특성을 무시하고 있다. 대부분의 스마트 커뮤니티 오락 시설은 감각적 측면에서 노인층에게 좋은 사용자 경험을 제공하지 못하고 있다.[9] 또한 기존의 오락 시설은 사용 상황을 고려하지 않았고, 보조 서비스가 부족하여 시설의 공실률이 높다. 최근 몇몇 학자들은 '감성 디자인', '경험 디자인', '상호작용 행동학' 등의 개념을 고령친화 연구에 도입하기 시작하였으며, 스마트 단말기가 단순히 정보 전달의 정확성만을 중시하는 것이 아니라, 사용 과정에서의 심리적 즐거움과 감정적 연계를 중요시해야 한다고 강조하고 있다.[10]

III. 제품수요분석

1. 노인 집단은 인지 특성

체화 인지 이론은 신체가 특정한 환경 속에서 행동하며, 그 행동으로부터 발생하는 경험이 인지 의식의 형성에 영향을 미친다고 본다. 인간의 뇌, 신체, 환경은 하나의 통합된 전체로 상호작용하며 서로 영향을 주고받는다.[11]

스마트 커뮤니티 구축의 배경 속에서, 노인 사용자는 스마트 단말기를 사용하는 과정에서 자신의 생리적 특성과 사용 환경의 영향을 받아 일정한 인지적 차이를 보이게 되며, 이는 곧 스마트 단말기에 대한 경험과 평가에 영향을 미친다.

• 신체 감각 기능면

인간의 생리 기관은 노년기에 접어들면서 급격히 쇠퇴하기 시작하며, 이 시기에는 행동력·반응력·주의력 등이 전반적으로 감소한다.[12] 시각·청각·촉각 등 감각 기관의 퇴화는 노인층의 감지 능력 저하를 초래하여 문화 활동 참여에 여러 불편을 가져오며, 특히 고령자는 의욕이 있어도 신체적으로 실행하기 어렵다.

노년층의 시각 기관은 수정체의 경화, 동공의 축소, 망막의 얇아짐 등의 변화로 인해 시각 인지 능력의 저하가 나타나며, 이는 시력 약화와 시야 축소

로 드러난다. 그 결과, 노년층은 지능형 시설을 사용할 때 화면 정보를 명확하게 인식하기 어렵다.[13] 심리적 회전 과제를 수행할 때 각도가 증가할수록 정확도와 반응 속도가 낮아지고, 신체 민감도의 저하로 인해 시각 정보에 과도하게 의존하게 된다. 이러한 현상은 시각 감각의 퇴화와 결합되어 안전성 문제를 초래할 수 있다.[14]

청각 기능의 저하는 소리의 구별 및 고·저주파에 대한 민감도 저하로 나타나며, 이는 노년층이 오락 시설을 이용할 때 음원의 방향과 내용 인식이 어려워지는 문제로 이어진다. 또한 청각 기관의 쇠퇴는 언어 이해력 저하로도 나타나, 음성 인식 기반 스마트 단말기의 명령어를 이해하는 데 어려움을 겪게 된다.

더불어 나이가 들수록 번역 기능이 약화되고 신경계의 유연성이 감소하며, 기억력 감퇴, 반응 지연, 근육량 및 골밀도 감소, 방향 감각 저하 등이 나타난다. 이러한 생리 기능의 저하는 노년층의 스마트 단말기 사용 시 위험을 높이고, 사회 활동 참여 의욕을 약화시킨다. 많은 노년층이 안전 위험을 우려해 재택 생활과 온라인 오락 활동을 선택하지만, 신체 기능은 지속적인 활동을 통해 유지·완화될 수 있으므로 장기적으로는 신체적·정신적 건강에 부정적인 영향을 미친다.

• 심리 인지 방안

생리 기능의 저하는 노년층의 활동 환경에 수동적인 변화를 일으키며, 신체적 조건과 환경적 요인에 의해 우울, 정서 장애 등 심리적 질환이 발생하기 쉽다. 신체 기능이 쇠퇴하면서 행동과 인지의 불일치를 체감하게 되어 부정적 감정이 증폭되고, 감정적으로 민감해지는 경향을 보인다.[15]

이와 같은 생리적·심리적 변화는 노년층의 사회적 역할 변화를 초래하여 심리적 불균형, 초조, 우울, 외로움 등의 정서를 유발한다. 또한 많은 노년층은 자율성과 독립성을 통해 가족과 사회로부터 존중받기를 원하지만, 오랜 세월 형성된 생활 습관을 바꾸길 꺼리며, 환경 적응력과 인지 유연성이 낮다.

그 결과 새로운 기술에 대한 수용 속도가 느리고,

지능형 기기 사용 중 문제 발생 시 해결 방법이나 도움을 요청할 경로를 찾기 어려워한다. 이는 노년층의 심리적 요구가 무시되는 결과를 낳으며, 장기적으로는 정서적 위축과 기술 회피로 이어진다.

또한 신체 기능 저하와 사회적 교류 감소는 외로움과 사회적 단절감을 심화시킨다. 이러한 감각 기능의 퇴화는 인지 기능에도 영향을 미쳐, 노년층의 뇌가 스마트 단말기에 대한 기본적 이해를 하는 과정에서 환경적 자극의 영향을 크게 받는다.

따라서 스마트 단말기의 고령친화적 디자인에서는 감각 채널을 구축하여 노년층이 자신이 처한 환경을 긍정적으로 인식하도록 유도하고, 이를 통해 신체 행동과 심리 정서의 균형적 전환을 촉진해야 한다. 이를 통해 노년 사용자가 건강하고 즐거운 정서 상태를 유지할 수 있다.

• 생활 습관 방안

연구에 따르면, 노년층의 행동 반경은 나이와 함께 점점 축소되며, 전통적 가치관에 따라 재택 생활의 비중이 높아진다.[9] 이러한 환경에서는 생활 내 사건의 다양성이 줄고 사회적 교류가 감소하여, 활동 경로의 단조로움과 활동 유형의 단일화가 두드러진다. 장기적으로 이는 인지적 사고의 경직화를 초래하고, 신체적·정신적 건강에 부정적인 영향을 미친다.

표 1. Cognitive characteristics of elderly people

신체 감각 기능 측면	<ul style="list-style-type: none"> • 근육, 피부, 관절의 노화 • 감각 수용기 기능 저하 • 시각 자극에 대한 주의 집중 경향 강화
심리·인지 측면	<ul style="list-style-type: none"> • 주의 조절 능력 저하 • 공간 지각 능력 손상 • 고립감 • 시각적 감각 경험 중심의 인지 특성
활동 습관 측면	<ul style="list-style-type: none"> • 활동 동선의 단일화 • 활동 유형의 단조로움

2. 사례 분석

오늘날 스마트 단말기는 인간-기계 상호작용의 중요한 매개체로 자리 잡고 있다. 스마트폰, 웨어러블 기기, 음성 비서 및 스마트홈과 같은 단말기 제품은 건강 모니터링, 원격 돌봄 및 사회적 오락 활

표 2. Smart Terminal Cases

사례명	장치 유형	주요 상호작용 방식	신체 감각 기능 측면	심리·인지 측면	활동 습관 측면	디자인 시사점
GrandPad 노인용 태블릿[16]	모바일 단말	터치 상호작용 + 영상 통화 + 아이콘 인터페이스	대형 화면, 고대비 인터페이스, 단순한 터치 조작을 적용하여 시각 및 조작 부담 감소	직관적인 아이콘과 단순한 정보 구조를 통해 인지 부담을 낮추고 사용자의 이해도와 조작 자신감 향상	영상 통화, 사진 공유 등 일상적인 소통 행동을 지원하여 노인의 사회적 교류 요구 충족	인터페이스 디자인은 가독성과 조작 편의성을 강화해야 하며, 친숙한 상호작용 방식을 통해 사용 수용도를 높일 필요가 있음
IoT 스마트 홈 노인 돌봄 시스템[17]	음성 상호작용 장치	음성 상호작용 + 센서 모니터링 + 지능 제어	음성 제어를 통해 복잡한 조작을 줄이고 잦은 화면 조작을 피하여 신체 조작 편의성 향상	시스템의 음성 피드백과 자동 알림을 통해 인지 부담을 줄이고 사용자가 시스템 상태를 이해하도록 도움	가정 환경 제어 및 건강 알림 등 일상 생활 행동을 지원	음성 상호작용은 고령 친화 스마트 홈의 핵심 상호작용 방식이 될 수 있으며, 지능형 감지와 안전 모니터링을 통해 가정 환경 관리 가능
스마트워치 낙상 감지[18]	웨어러블 기기	웨어러블 센서 + 자동 모니터링 + 긴급 알림	가속도계와 자이로스코프를 통해 신체 상태 변화를 실시간 감지하고 낙상 자동 감지	낙상 시 자동 인식 및 긴급 호출 기능을 통해 고령자의 긴급 상황 의사결정 부담 감소	건강 모니터링과 안전 보호를 지원하여 고령자의 건강 관리 습관에 부합	웨어러블 기기는 수동 조작을 줄이고 수동 조작 요구 감소
ElliQ 소셜 로봇[19]	사회적 동반 장치	음성 상호작용 + 화면 표시 + 능동적 대화	음성과 시각적 알림을 통해 조작 복잡성을 낮추고 고령자의 감각 능력에 적응	로봇이 능동적으로 상호작용을 시작하고 활동을 알림으로써 고립감 감소 및 정서적 교류 강화	사용자에게 사회 활동, 오락 활동, 건강 활동 참여를 장려하여 생활 참여도 향상	정서 중심 상호작용 디자인은 고령 사용자의 장기적 사용 의도를 강화하며 고립감 감소 및 삶의 질 향상에 기여
PARO 치료 로봇 물개[20]	치료 상호작용 장치	촉각 상호작용 + 정서 피드백	부드러운 재질과 촉각 피드백을 통해 촉각 경험을 강화하고 고령자의 촉각 요구 충족	동물 행동을 모방한 상호작용을 통해 정서 반응 유도 및 불안·우울 완화	장치와의 상호작용을 통해 사회적 행동 및 정서 표현을 촉진	정서 동반 장치는 체화된 상호작용을 통해 심리적 건강 증진에 기여

동에서 중요한 역할을 수행하며, 노인 집단에게 편리한 생활 지원을 제공하고 있다.

본 연구는 노인 사용자를 대상으로 하여 실제 사용 환경에서 적용되고 있는 다섯 가지 스마트 단말기를 연구 대상으로 선정하고, 비교 사례 분석을 수행하였다. 사례 선정은 주로 세 가지 기준에 기반하였다. 첫째, 제품이 노인 사용자 사용 상황에서 실제로 활용되고 있는 정도이다. 둘째, 다양한 상호작용 방식과 기술 형태의 다양성이다. 셋째, 제품 내에서 고령자 친화적 설계 요소가 구현된 정도이다.

사례 분석의 목적은 체화 인지 이론을 기반으로 구축된 분석 틀을 활용하여 '지각·정서·실행·의향'의 네 가지 측면에서 각 제품의 상호작용 특성과 설계 전략을 비교 정리하고, 이를 통해 노인 사용자의 체화 특성과 사용 상황에 부합하는 상호작용 설계의 핵심 요소를 도출하는 데 있다.

Lee의 연구에서는 GrandPad의 활용 효과가 주로 가족 간의 연결을 촉진하고, 기술 접근의 진입 장벽을 낮추며, 기술 수용도를 향상시키는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 효과는 가정 환경의 지원과 개

인의 흥미 기반에 비교적 크게 의존하는 경향이 있다.[16] Alshdadi의 연구에서는 IoT 기반 스마트 재가 돌봄 시스템이 환경 센서, 가정 기기 제어 및 원격 모니터링 플랫폼을 통해 노인의 가정 환경을 실시간으로 관리할 수 있도록 설계되었다. 실험 결과에 따르면, 해당 시스템은 가정 환경 모니터링과 사건 인식 작업에서 약 96%의 정확도를 달성할 수 있는 것으로 나타났다.[17] Brew의 연구에서는 실험을 통해 스마트워치의 낙상 감지 알고리즘의 효과성을 평가하였다. 스마트워치는 가속도계와 자이로스코프를 통해 신체 움직임 상태를 실시간으로 모니터링하며, 이를 기반으로 낙상 자동 감지를 수행하고 전체 감지 정확도는 89%에 달하는 것으로 나타났다.[18] Broadbent의 연구에서는 실험에 참여한 사용자 중 약 80%가 ElliQ 사회적 로봇이 외로움을 감소시키는 데 도움이 된다고 응답하였으며, 74%의 사용자는 삶의 질이 향상되었다고 보고하였다.[19] Wada의 연구에서는 요양시설의 노인이 PARO 치료 로봇과 상호작용할 경우 노인의 스트레스 수준이 유의미하게 감소하고, 불안과 우울 정서가 완화

되며, 노인과 돌봄 인력 간의 사회적 상호작용이 증가하는 것으로 나타났다.[20]

체화 인지의 관점에서 볼 때, 노인이 스마트 단말기를 사용하는 경험은 주로 신체 기능, 심리적 인지, 그리고 행동 습관의 영향을 받는다. 상기 사례 분석을 바탕으로, 신체 기능, 심리적 인지, 그리고 활동 습관의 세 가지 측면에서 노인 사용자의 상호작용 특성을 정리할 수 있다.

신체 감각 기능 측면에서 노인 사용자는 일반적으로 시각, 청각 및 촉각 민감도의 저하를 보이므로, 상호작용 설계에서는 고대비 시각 표현, 음성 안내 및 촉각 피드백과 같은 다중 모달 수단을 통해 감각 보완을 구현할 필요가 있다. 예를 들어, GrandPad 노인용 태블릿은 시스템 차원에서 인터페이스 요소를 확대하고 음성 보조 기능을 강화함으로써 지각 접근성을 향상시키는 데 도움을 준다. 또한 스마트 위치의 낙상 감지 기능은 센서와 피드백 메커니즘을 통해 신체 상태의 변화를 즉각적으로 인지 가능한 정보로 전환한다.

심리적 인지 측면에서 노인 사용자는 복잡한 계층 구조와 추상적 기호를 처리하는 능력이 상대적으로 약화되어 있으며, 직관적인 피드백과 익숙한 상호작용 방식에 더 의존하는 경향을 보인다. ElliQ와 같은 기기는 의인화된 음성, 동작 및 정서적 피드백 메커니즘을 통해 일정 정도 인지적 부담을 줄이고 사용자 신뢰 형성과 정서적 유대 구축에 기여한다. 또한 PARO와 같은 정서 상호작용 기기는 촉각과 음성 피드백을 통해 감정 이해와 지각 경험을 강화한다.

활동 습관 측면에서 노인 사용자는 일반적으로 반복적이고 리듬이 안정된 행동에 의존하는 경향을 보인다. IoT 스마트홈 시스템이 지원하는 음성 명령 기반 상호작용은 사용자가 낮은 학습 비용으로 안정적인 사용 습관을 형성할 수 있도록 한다.

3. 제품 수요분석

3.1 관찰법

관찰법은 연구자가 사전에 수립한 계획과 달성하고자 하는 조사 목적에 따라 시각·청각·촉각 등의

감각 인지와 기록 도구를 활용하여 관찰을 수행함으로써 1차 자료를 획득하는 연구 방법이다. 노인의 실제 요양 생활 상태를 관찰하고, 그 과정에서 겪는 어려움과 정서적 반응을 포함하여 사용자가 직면한 문제점을 파악한 후, 문제에 초점을 맞추어 심층적으로 분석한다. 본 조사의 주요 관찰 대상은 중국 상하이시 민항구에 있는 용백양로원에 요양중인 60~80세 노인으로, 연령대별 요구의 차이를 고려하여 60~70세, 70~80세의 두 연령 집단을 각각 선정하였다.

조사 대상자는 총 4명의 노년 사용자로 구성되었으며, 연령대, 디지털 기기 사용 경험, 생활 환경 등을 고려하여 선정되었다. 4명의 노인을 대상으로 하루 동안의 요양 생활 상태를 관찰하였으며, 이들이 요구를 발생시키고 서비스를 획득한 시간과 장소, 접촉한 기기 및 인력, 과정 중의 행동, 그리고 제공 받은 서비스 유형을 기록하였다. 특히 노인이 요구를 인식하는 시점의 행동이나 서비스를 이용하는 과정에서 겪는 어려움을 중점적으로 기록하였다.

관찰 자료는 [표 3]과 [표 4]에 제시되어 있다.

관찰 자료를 종합한 결과, 지역사회 내 노인은 두 가지 유형의 집단으로 구분될 수 있다. 60~70세의 저연령 노인은 건강, 사회적 교류, 오락 등 비교적 상위 수준의 요구에 수요가 주로 분포되어 있다. 반면 70~80세의 중·고령 노인은 생활 돌봄과 같은 하위 수준의 요구에 집중되어 있으며, 건강 및 사회적 교류에 대한 전반적인 요구 수준 또한 상대적으로 낮게 나타난다.

노인이 서비스를 획득하는 장소 또는 출처, 접촉하는 인원과 매개체를 기준으로 분석한 결과, 노인의 요양 서비스 획득 경로는 대부분 지역사회 범위

표 3. Observation Subject List

관찰 대상	성별	연령	자립능력	디지털 기기 사용 능력	관찰지점
노인1	M	65	Self-care ability	기본 능력	노인의 하루 일정을 관찰
노인2	F	72	Semi-self-care ability	기본 능력	
노인3	F	68	Self-care ability	완전 사용	
노인4	M	75	Incapable of self-care	사용할 수 없음	

표 4. Observation Record Form

관찰대상	시간	장소	행동	요구	접촉 기기/매체	접촉 인원	서비스 유형
노인 1	10:00 - 12:00	커뮤니티 건강센터	신체검사	검사 알림, 건강 보장	휴대전화	자녀, 건강센터 의료진	의료·건강관리 서비스
	14:30 - 17:00	노인 활동실	바둑, 마작	사회적 교류, 오락	/	지역 내 다른 노인	정서적 위안 서비스
	18:00 - 18:30	침실	TV 뉴스 시청	휴식·오락	텔레비전	지역 내 다른 노인	정신·문화 서비스
노인 2	9:30 - 11:30	병원	병원 방문 및 재검진	동행 진료	휴대전화	종사자	일상생활 보조 서비스
	15:30 - 16:30	소공원 / 커뮤니티 녹지	산책	동행, 안전 보장	/	종사자	일상생활 보조 서비스, 정서적 위안 서비스
	18:30 - 20:00	침실	TV 시청	휴식·오락	텔레비전	지역 내 다른 노인	정신·문화 서비스
노인 3	9:30 - 10:00	집	아들에게 전화	정서적 유대	휴대전화	아들	정서적 위안 서비스
	13:30 - 14:30	노인 활동실	다른 노인과 대화	사회적 교류, 오락	/	지역 내 다른 노인	정서적 위안 서비스
	15:00 - 17:00	강연실	건강 강좌 청강	건강 지식 학습	/	커뮤니티 건강 강사	정신·문화 서비스
노인 4	8:00 - 8:30 / 11:30 - 12:30 / 18:00 - 19:00	커뮤니티 식당	식사	삼시 제공	/	종사자	일상생활 보조 서비스
	14:00 - 16:00	커뮤니티 건강센터	혈압 측정, 신체 검사	건강 상태 파악	혈압계 등 검사 장비	건강센터 의료진	의료·건강관리 서비스

내에 집중되어 있음을 확인할 수 있다. 이 과정에서 접촉하는 인원은 주로 서비스 제공 인력, 다른 노인, 그리고 자녀로 구성되며, 기존의 가족 관계 외에 형성되는 사회적 관계는 동료 관계에 한정된다. 전반적으로 서비스 획득 경로와 사회적 관계 구조는 비교적 단일한 양상을 보인다.

3.2 인터뷰

표 5. Interview Subject List

인터뷰 기록 정보 - 시간, 장소, 소요 시간
응답자 기본 정보
1. 인터뷰 소개 - 인터뷰 진행자 자기소개 - 인터뷰 목적 및 규칙 설명 2. 노인의 기본적인 노후 생활 이해 - 응답자 자기소개 - 노후 생활 현황, 배경, 생활 습관, 취미와 관심사 - 행동 특성 및 전형적인 돌봄 요구 3. 일반 및 심층 질문 - 서비스 이용 과정에서 겪는 문제 - 스마트 단말기에 대한 인식 - 제품·서비스 사용 시 행동 및 의사결정에 영향을 미치는 요인 - 사용 과정에서의 문제, 감정 변화 - 현재 사용 중인 제품의 수용도, 만족도, 기대 - 자녀 및 가족의 협력 방식과 돌봄 지원 방식
마무리 및 감사 인사

인터뷰란 인터뷰 진행자가 질문을 제시하고, 응답자가 이에 답하는 양방향 상호작용 방식의 조사 방법을 의미한다. 인터뷰는 연구의 전반적인 방향을 파악하고 설정하기 위한 참고 자료로 활용되며, 비교적 편안한 상호작용 과정을 통해 특정 주제 또는 복수의 문제에 대한 응답자의 인식을 이해함으로써 응답자의 정보를 심층적으로 도출하는 데 목적이 있다.

표 6. Interview Record Form

대상	전형적 요구	서비스 획득 방식	서비스 과정 경험
노인 1	건강 관리, 사회·여가 요구	매주 커뮤니티 인근 건강센터에서 혈당 측정, 매일 활동실에서 친구와 바둑	건강센터에서 다른 노인과 대화하며 측정, 혈당 기록으로 약효 파악은 번거로움. 인원이 많아 세부 질문이 어려움
노인 2	의료·건강 요구, 사회·휴식 요구	병원 진료 시 주민센터 직원에게 전화하여 동행 요청	커뮤니티 인력이 다수 노인을 동시에 돌봐 인력 부족, 거동 불편 노인의 안전 우려
노인 3	정서적 유대, 정보, 사회·여가 요구	SNS로 자녀와 연락, 커뮤니티·주간 돌봄센터 활동 참여	커뮤니티 및 주간 돌봄센터 활동이 단조로워 다양한 요구 충족에 한계
노인 4	일상 돌봄, 건강 관리 요구	매일 식당에서 식사 해결, 비정기적 건강 검사	서비스 인력이 때때로 충분히 돌보지 못함

인터뷰 자료는 [표 5]과 [표 6]에 제시되어 있다. 인터뷰 결과에 따르면, 지역사회 노인의 요양 요구는 건강 관리를 핵심으로 하고, 일상 돌봄을 기반으로 하며, 사회적 교류와 정서적 지원을 보완 요소로 하는 양상을 보인다. 그러나 현행 지역사회 요양 서비스 체계에서는 서비스 획득 경로가 여전히 오프라인 인력 서비스에 주로 의존하고 있어, 인력 자원의 부족, 서비스 내용의 단일성, 그리고 서비스 과정의 연속성 부족 등의 문제가 존재한다. 노인은 서비스 이용 과정에서 일정 수준의 수동성과 의존성을 보이며, 그 경험은 환경적 제약과 의사소통 장애 등의 영향을 받기 쉽다.

3.3 공감 지도(Empathy Map)

공감 지도[21]는 사용자 중심 디자인 연구에서 흔히 활용되는 질적 분석 도구로서, 사용자의 인지, 정서 및 행동 특성을 구조화하여 정리하는 데 주로 사용된다. 본 연구에서는 공감 지도를 통계 분석 도구로 활용하지 않고, 분석 틀로서 적용하여 스마트 단말기 사용 과정에서 노인 사용자가 보이는 구체적 경험과 잠재적 요구를 체계적으로 이해하고자 하였다.

노인 사용자는 신체 기능과 인지 특성 측면에서 현저한 변화를 보이므로, 그들의 요구는 명시적인 조작 행동에만 드러나지 않으며, 지각 방식, 정서적 반응, 그리고 구체적인 사용 맥락과 밀접하게 연관되어 있다. 이동 지도는 지각, 정서, 행동, 사고의 네 가지 차원에서 사용자 경험을 정리함으로써, 노인

사용자의 이용 경험 특성을 다층적인 관점에서 이해하는 데 기여한다.

본 연구는 도시 지역의 노인 집단을 대상으로 하여, 사용 빈도와 보급률이 비교적 높은 커뮤니티 서비스형 스마트 단말기를 연구 사례로 선정하고, 이를 기반으로 이동 지도를 구축하였다. 이를 통해 노인 사용자의 구체적 특성과 인지·정서적 요구를 도출하였으며, 이는 이후 사례 분석과 상호작용 디자인 전략 제안을 위한 중요한 기초 자료로 활용되었다. [그림 1]과 같이 제시한다.

그중 사용자 행동을 통해 반영된 체화적 매개 지점은 노년층의 신체, 시각, 촉각, 청각 등으로 나타난다. 그러나 이미 약화된 신체 기능과 인지 능력 하에서, 사용자 행동에 의해 유발되는 정서적 반응은 다른 연령대 사용자와는 전혀 다른 양상을 보인다.

그림에 제시된 인지적 의문점들의 근본 원인은 대부분 사용자의 인지 수준과 제품의 개념 모델 간의 불일치에서 비롯된 것으로, 즉 스마트 단말기라는 체화 인지의 대상이 노년 사용자와의 상호작용 과정에서 '협력에 실패한' 결과라 할 수 있다. 이에 대응하는 네 가지 제품 기회점은 사용자가 청각·촉각·시각 등의 감각 채널을 통해 제품 사용 시 '성취감'을 경험하도록 유도하는 은유적 장치로 작동한다. 이러한 은유는 노년층의 인지에 체화적 재구조화를 일으키며, 이후의 인지 과정에서도 제품의 재사용에 대한 긍정적 유인으로 작용한다. 특히 공감 지도에서 사용자의 '기타 생각' 항목에는 '그리움'과 '자아 인식' 등의 정서적 요소가 포함되어 있는데, 이러한 무의식적 사고는 사용자의 잠재적·암묵적 요구로 해석할 수 있다.

연구 결과, 현재 시중의 스마트 단말기 제품들은 이미 일정 수준의 '지능적 특성'을 갖추었으나, 독거 노년층의 신체·인지적 퇴화 특성을 고려한 사용자 평가 측면에서는 여전히 많은 한계가 존재한다. 이를 기반으로, 본 연구는 체화 인지 이론과 제품 디자인의 연계 모델을 토대로 도시 독거 노년층의 스마트 단말기 사용 요구를 네 가지 층위-즉 지각·정

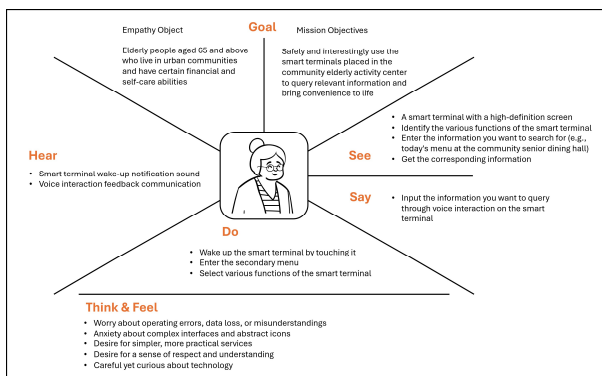


그림 1. Empathy Map

서·실행·의향 -로 구분하여 각각의 디자인 방향을 제안하였다.

3.4 지각층 수요분석

제품의 지각층위는 좁은 의미에서 제품의 외적 표현과 인체 감각 수용기 간의 대응 관계로 설명할 수 있다. 양자의 주파수 일치 가 이루어져야 제품 정보의 초기 인식이 가능하며, 나아가 제품 기능의 심층적 사용으로 이어질 수 있다.

체화 디자인은 지각 중심 디자인과 행동 중심 디자인의 두 가지 유형으로 구분된다. 연구에 따르면, 독거 노년층은 신체 운동 조절 능력이 저하되는 반면, 시각 감각 수용기가 인지의 초기 경험 과정을 주도하게 된다. 이는 곧 지각 기반 체화 디자인에 해당한다.

따라서 초기 사용 단계에서 노년층을 대상으로 한 지능형 제품은 즉각적인 조화적 상호작용 메커니즘을 구축하기 어렵다. 이에 따라 디자이너는 독거 노년 사용자의 체화적 특성을 정확히 파악하고, 제품의 색채, 재질, 형태 등 외적 표현 요소에서 사용자의 시각 우선 지각 특성과 조화를 이루도록 디자인해야 한다. 이를 통해 노년 사용자가 제품에 시각적으로 끌리고, 이후 사용 과정에 적극적으로 참여하도록 유도할 수 있다.

3.5 정서층 수요 분석

제품의 정서 층위 요구는 제품이 사용자의 감정적 교류에 가치 있는 경험을 제공하는 것을 목표로 한다.

독거 노년층은 주의 집중력 저하, 공간 인식 능력 손상, 심각한 고독감 등의 요인으로 인해 자아 정체감과 성취감의 부족을 느끼기 쉽다. 따라서 이들에게는 긍정적인 정서적 가치를 지닌 제품이 내면의 부정적 감정을 완화하고 정서적 안정감을 회복하는데 필요하다.

예를 들어, 오락성과 흥미성을 갖춘 지능형 기기를 재택 요양 공간에 배치함으로써 노년층의 단조롭고 반복적인 체화적 활동 유형과 이동 경로를 적

절히 변화시킬 수 있다. 이를 통해 제품의 정서적 가치를 매개로 유기체와 환경 간의 상호작용을 실현할 수 있다.

3.6 실행층 수요분석

James는 '기능과 실행'의 정의를 제시하며, '제품이 사용자의 행동적 요구를 충족시키기 위해 제공하는 기능성'이라고 설명하였다.[22] 실행 층의 제품 요구는 실행 준비, 실행 과정, 실행 결과의 세 가지로 나눌 수 있으며, 다시 말해 '명확한 기능 결과', '기능을 어떻게 실현하는가', '유용한 기능'을 의미한다.

노년층을 대상으로 하는 스마트 단말기는 사용자의 체화 인지적 특성과 수준에 부합하는 전제하에 실행 층 디자인을 진행해야 하며, 사용자가 제품과 상호작용을 시작하기 전부터 제품의 효용 정도를 명확히 인식할 수 있도록 해야 한다. 이를 통해 혼란스러운 감정을 줄이고, 인공지능 및 사물인터넷(IoT) 등 신기술을 활용하여 노년층의 사용 난이도를 낮추는 디자인 방향을 마련해야 한다.

3.7 의향계층 수요분석

체화 인지 이론은 신체적 운동 경험을 통해 지각된 정보가 뇌 속에서 인지적 은유와 경험으로 형성되며, 이러한 경험이 이후의 인지 과정에도 지속적으로 영향을 미친다고 본다.

제품의 이미지 층위에서 말하는 '이미지'란, 객관적 대상이 유기체의 인지 활동을 거쳐 창조된 주관적 인상을 의미한다. 따라서 이미지 층위란 사용자가 제품을 통해 경험하는 지각적 체험을 바탕으로 개인의 경험 기억을 자극하고, 제품과 사용자 간의 정서적 유대를 형성하는 단계라 할 수 있다.

노년층은 연령 및 환경적 요인에 의해 체화 인지의 은유가 독특하게 나타나며, 이러한 은유는 제품의 이미지 층위에서 구체적으로 '향수 심리'와 '사회적 교류 심리'로 표현된다.

표 7. Framework for analyzing elderly users from the perspective of embodied cognition

분석 층위	층위 설명	체화 인지 관점	노년 사용자 행위 및 인지 이슈	적용된 분석 도구 및 사례 관점
지각 (Perception)	스마트 단말기의 정보가 사용자의 감각 기관을 통해 인식되는 초기 단계	신체 감각과 환경 자극 간의 상호작용을 통한 인지 형성	시력·청력 저하, 시각 정보 의존 증가, 화면 정보 인식의 어려움	공감 지도(감각 영역), 시각·촉각 중심 인터페이스 사례
정서 (Emotion)	사용 과정에서 형성되는 감정 반응과 심리 상태	신체 경험이 정서적 의미와 감정 반응을 매개	실패 경험에 대한 민감성, 불안감 및 고독감, 정서적 피드백 요구	공감 지도(감정 영역), 정서적 피드백 및 감정 상호작용 사례
실행 (Execution)	사용 목적 달성을 위한 실제 조작 및 행동 단계	반복적 행동 경험을 통한 인지와 행위의 상호 강화	복잡한 조작 회피, 학습 비용 부담, 오류 발생 시 사용 중단	사례 분석의 상호작용 흐름, 조작 단순화 및 보조 피드백 전략
의향 (Intention)	사용 경험의 축적을 통해 형성되는 사용 태도와 지속 의지	체화 경험의 기억화와 인지적 은유 형성	재사용 의지 저하, 기술 회피, 자신감 및 성취감 부족	장기 사용 유도 사례, 성취감 및 사회적 연결 디자인 요소

3.8 체화 인식 관점에서의 노인 사용자 분석

앞서 논의한 체화 인지 이론, 이동 지도 분석, 사례 분석 간의 관계를 보다 명확히 하기 위해, 본 연구는 노인 사용자 요구의 핵심 요소를 정리하고 [표 7]을 작성하였다.

IV. 체화 인지 이론의 디자인 전략

본 장에서는 앞서 수행한 노년 사용자 요구 분석과 스마트 단말기 사례 분석 결과를 종합하여, 체화 인지 이론의 관점에서 고령자 친화적 상호작용 디자인 전략을 제안한다. 해당 전략은 사용자의 생리적 지각 특성, 체화된 인지 과정, 반복적 행동 패턴 및 사용 맥락을 종합적으로 고려하여 도출되었으며, 노년 사용자의 인지 부담을 완화하고 사용 경험의 연속성을 강화하는 데 목적을 둔다. 관련 디자인 전략은 지각, 정서, 실행, 의향의 네 가지 분석 차원을 기준으로 정리되었으며, 스마트 커뮤니티 노인 돌봄 서비스 환경에서 스마트 단말기의 실제 적용 가능성을 중심으로 전개된다.

1. 인간-기계 모델의 적합성

일반적인 의미에서 두 요소 간의 '적합성'이란, 양자의 수준이 '균형 상태'에 도달해야만 상호작용이

조화롭고 원활하게 이루어질 수 있음을 의미한다. 여기서 논의하는 인간-사물 적응 디자인 방법은, 독거 상황에서 지능형 기기의 개념적 모델이 노년층의 인지 모델 수준과 부합해야 함을 뜻한다. 지나치게 '똑똑한' 혹은 '둔한' 디자인은 대부분의 고령 사용자에게 친화적이지 않으며, 제품은 지능화를 통해 생활의 편의성을 제공함과 동시에, 사용자의 실제 능력 수준에 맞게 조정되어야 한다.

적용 디자인의 첫 번째 조건은 노년층을 위한 지능형 단말 시스템의 표준화이다. 현재 지능형 단말 시스템의 가장 큰 취약점은, 산업 내 하위 시스템 간의 비표준화와 고령친화성 결여에 있다. 이로 인해 동일한 생활 공간 내에서 여러 지능형 제품이 외형 표현과 상호작용 방식에서 일관성이 부족하고, 의미적 모호성을 초래한다. 또한, 제품 간 연결 방식이 대부분 복잡한 절차의 App 플랫폼을 통해 이루어지므로, 기억력과 인지 능력이 저하된 노년층은 제품별로 사용 모드를 즉시 전환하기 어렵다. 주변에 도움을 줄 사람이 없는 경우도 많아, 결국 사용자 충성도가 낮아지는 문제가 발생한다. 이러한 문제는 제품 간 생태적 연동을 통해 효과적으로 해결될 수 있다.

두 번째 적용 조건은, 지능형 단말 디자인이 노년층의 자율성을 과소평가해서는 안 된다는 점이다. 제품의 지능화 모델은 지나치게 단순하거나 저급해서는 안 되며, 노년층의 시각 중심 인지 특성을 고

려하여 적절한 선택의 기회와 존중감을 부여해야 한다.

예를 들어, 노년층용 건강 관리 기기인 Ory 는 인공지능으로 구동되며, 카메라나 적외선, 타인의 개입 없이도 원활히 작동한다. 이 장치는 벽면을 통해 사용자의 생체 신호를 추적·분석하며, 알츠하이머 병 등 만성 질환을 탐지할 수 있다. 사용자는 제품의 사용 난이도를 스스로 선택할 수 있어 자신의 건강 상태를 완전히 관리할 수 있으며, 제품 인터페이스에는 명확하고 시각적으로 구분 가능한 아이콘이 배치되어 노년층의 시각 인지 특성을 적극 반영한다. 이러한 디자인을 통해 사용자는 직관적인 사용 흐름 안내를 받으며, 동시에 자신의 신체 상태에 대한 즉각적인 피드백을 얻을 수 있다.

2. 가정 감정의 보상

현재 대부분의 고령자는 동반자의 부재라는 객관적 환경 속에서 생활하고 있다. 이러한 상황에서 지능형 서비스 단말기는 가족적 정서 결핍을 보완하는 것을 중요한 디자인 원칙 중 하나로 삼아야 한다.

조사에 따르면 노년층의 상당수가 지역 커뮤니티 내에 거주하지만, 이웃 간의 관계가 희박하며, 사회적 연결, 가족 교류, 안전 관리, 건강 보장이 모두 결여된 '4무' 상태에 놓여 있다. 이는 외로움의 심화를 초래하는 주요 원인이 된다. 따라서 스마트 단말기의 디자인은 이 네 가지 측면에서 가족 정서 보상 기능을 강화해야 한다.

우선 디자인 대상의 사회적 관계 측면에서, 지능형 단말 시스템 내에 가족 및 지인과의 연동 기능을 도입하여 노년층이 외부와 지속적으로 연결될 수 있도록 해야 한다. 예를 들어, 정서 교류형 제품 Soundmate 는 서로 떨어져 사는 가족 간의 정서적 연결을 위해 디자인된 제품이다. 이 기기는 알고리즘을 통해 한쪽의 생활 소리를 수집하여 동적인 시각 이미지로 변환하고, 그것을 상대방의 화면에 실시간으로 표시함으로써, 소리의 교환을 통해 원격 상호 교감을 가능하게 한다. 이를 통해 노년층은 시

각적·청각적 상호작용 속에서 자신에게 익숙한 정서적 체화를 경험할 수 있다. 또한 이러한 연동 시스템은 신체 안전, 주거 안전, 재산 보호 등의 위급 상황 발생 시 구조 알림 및 지원 기능을 포함할 수 있다. 예컨대, 일부 지능형 기기는 노인이 넘어졌을 때 자동으로 지역 커뮤니티나 가족에게 긴급 구조 신호를 전송하여, 독거 노년층에 대한 정서적·건강적 이중 돌봄 체계를 구축할 수 있다.

다음으로 제품의 표현 방식 측면에서, 노인 사용자와 스마트 단말기 간의 상호작용에서는 익숙한 형태와 직관적인 상호작용 방식을 활용하는 것이 핵심이다. 이러한 상호작용 방식은 정서적 부담을 완화하고, 노인 사용자의 스마트 단말기에 대한 수용성을 높이며, 동반감을 증진시키는 데 기여한다.

예를 들어, 가족의 음성 파형을 제품의 음성 데이터베이스에 저장하여 노년층과 상호작용하도록 하거나, 친근하고 포용적인 동물 형태의 디자인 요소를 적용하는 방법 등이 있다. 이러한 디자인은 사용자에게 보다 안정적인 정서 경험을 제공하고, 일상적 사용 환경에서의 심리적 편안함을 높이는 데 기여할 수 있다.

3. 첨단 기술의 운용

도시 노년층이 처한 환경은 기술 발전 속도에 따라 빠른 지역적 특성을 보이고 있다. 이러한 환경적 영향으로 인해 이 집단의 다수는 새로운 사물과 신기술을 비교적 적극적으로 수용하는 경향을 보인다. 따라서 이들을 대상으로 한 스마트 단말기 제품 디자인은 첨단 기술을 적극적으로 활용하여 제품의 혁신성을 강화하고, 지역적 기술 우위를 기반으로 사용자 경험을 향상시키는 동시에 제품의 기술적 영향력을 확대해야 한다. 이를 통해 독거 노년층이 사회로부터 더 많은 관심과 온정을 받을 수 있도록 하는 것은 상호 윈윈의 전략이라 할 수 있다.

현재 디지털 인터폰, AI 시선 제어 기술, 클라우드 전송, 사물인터넷, 지능형 인식 등의 신기술이 등장하면서, 지능형 제품의 실현 가능성이 크게 강화되었다. 이러한 기술들은 독거 노년층의 실종 위험, 낙

상 사고 등 생활 안전 문제를 해결하기 위한 새로운 대안적 솔루션을 제시할 수 있다.

앞으로 체화 스마트 단말기는 인공지능 시대에 가장 높은 성장 가능성을 가진 산업 분야 중 하나로 자리매김할 것이며, 기술 혁신과 인간 중심적 복지 향상을 동시에 실현할 수 있는 중요한 매개체가 될 것이다.

4. 개인적 성취감의 실현

‘성취감’이란 간단히 말해, 개인이 자신이 이룬 성과에 대해 느끼는 주관적 만족감을 의미한다. 사회 집단마다 성취감의 형성 요인은 다르며, 그에 영향을 미치는 환경적 요인 또한 상이하다. 성취감의 획득은 자기 동기부여와 자기 인정을 강화하고, 긍정적인 삶의 태도를 형성하는 원천이 된다.

노년층은 성취감 결핍이 심한 집단으로, 신체 기능의 저하로 인해 사물을 인지하거나 판단할 때 불리한 위치에 놓이게 된다. 이로 인해 실수가 발생하면 좌절감과 열등감이 뒤따르며, 타인의 위로가 부재할 경우 부정적 정서의 악순환으로 이어진다. 기존 연구에서는 노년층의 성취감은 주로 자기 극복, 사회적 표현, 동년배와의 비교 등 다양한 요인과 관련되어 있는 것으로 보고되고 있다.[9] 따라서 사용자와 밀접하게 상호작용하는 스마트 단말기는 이러한 감정적 결핍을 보완하고, 노년층이 성취감을 경험하며 인지적 한계를 극복할 수 있도록 디자인되어야 한다.

표 8. Design strategies based on embodied cognition theory

디자인 전략	핵심 개념	전략 요약	적용 장치 유형	디자인 요소
인간-기기 적합성 강화	인지 모델과 제품 개념 모델의 조화	스마트 단말기의 기능과 상호작용 방식은 노년 사용자의 신체적·인지적 능력 수준에 부합하도록 디자인되어야 하며, 과도한 자동화나 복잡한 조작을 지양하고 예측 가능한 사용 흐름을 제공해야 한다.	모바일 / 웨어러블 / 공공 단말	① 대형 글자(≥14pt) 및 고대비 인터페이스 제공 ② 인터페이스 구조 일관성 유지 (상호작용 단계 ≤3) ③ 명확한 조작 피드백 제공 (시각/진동/음성) ④ 고빈도 기능의 빠른 접근 경로 제공
가정 정서의 보완 및 강화	정서적 체화 경험을 통한 심리적 안정	정서적 상호작용 요소를 통해 노년 사용자의 고독감과 불안감을 완화하고, 가족적 친밀감과 정서적 동반감을 형성함으로써 긍정적인 사용 경험을 유도해야 한다.	음성 단말 / 소셜 로봇 / 치료 디바이스	① 인간 유사 음성 및 억양 기반 피드백 제공 ② 환경 기반 피드백 결합 (조명/동작/촉각) ③ 저부하 상호작용 리듬 디자인 (중단·반복 가능) ④ 정서적 안정감을 제공하는 피드백 메커니즘 구축
첨단 기술의 체화적 적용	기술과 신체 경험의 자연스러운 결합	인공지능, 센서, 사물인터넷 등 첨단 기술은 노년 사용자의 일상 행위와 자연스럽게 결합되어, 사용 부담을 최소화하면서 안전성과 편의성을 향상시키는 방향으로 적용되어야 한다.	웨어러블 / 음성 단말 / 스마트 홈	① 센서를 통한 신체 상태 자동 인지 (낙상/건강 데이터) ② AI 개입으로 능동적 조작 감소 ③ ‘지각-피드백’ 페루프 구조 구축 (예: 지각→알림)
개인적 성취감의 촉진	반복 사용을 유도하는 긍정적 경험 축적	사용 과정에서의 즉각적인 피드백과 성취 경험을 통해 노년 사용자의 자기 효능감과 사용 자신감을 강화하고, 장기적 사용 의지를 형성하도록 디자인되어야 한다.	모바일 / 앱 / 커뮤니티 서비스	① 즉각적 피드백 제공 (완료 알림/격려) ② 진행 상태의 시각화 (과업/건강 데이터) ③ 단순 목표 달성 강화 (일일 과업 등)

먼저, 제품의 피드백 메커니즘 측면에서 가이드와 보상 기능을 포함해야 한다. 이를 통해 한편으로는 스마트 홈 사용 과정의 혼란감을 완화하고, 다른 한편으로는 성공적 사용 후의 보상적 피드백을 통해 성취감을 즉각적으로 증폭시킬 수 있다. 이러한 경험은 노년층의 반복 사용 의욕을 자극할 뿐 아니라, 그들이 현대 사회의 ‘스마트 사고’에 보다 빠르게 적응하도록 돕는다.

또한, 스마트 단말기의 디자인 목적은 독거 노년층이 외부로 나와 동년배와 교류할 수 있도록 유도하는 방향으로 개발되어야 한다. 기술적 장벽을 낮추고, 노년층의 표현 욕구와 공유 욕구를 다시 불러일으켜 그들이 사회적 상호작용을 통한 자아 성취감을 회복하도록 하는 것이다. 이를 통해 노년층은 적극적으로 자립적인 노후 생활 양식으로 전환할 수 있으며, 스마트 단말기는 그 과정에서 정서적 지원과 자기 효능감을 제공하는 매개체로 기능하게 된다.

5. 체화 인지 이론에 기반한 디자인 전략 종합

기존의 고정자 친화적 설계 가이드라인은 주로 인터페이스의 가독성, 조작성 및 정보 구조의 단순화와 같은 실용적 설계 원칙에 집중되어 있다. 사용자 경험의 형성 메커니즘 및 그 인지 과정에 대한 설명

은 상대적으로 부족하다. 따라서 본 연구는 체화 인지 이론을 기반으로 '지각·정서·실행·의향'의 네 가지 측면에서 노인 사용자 경험을 분석하고, 이를 토대로 고령자 친화적 상호작용 설계 전략을 구축한다. [표 8]에서는 각 전략의 핵심 개념과 적용 방향을 개괄적으로 제시한다.

V. 결 론

본 연구는 체화 인지 이론을 기반으로, 스마트 커뮤니티 노인 돌봄 서비스 환경에서의 스마트 단말기 고령친화적 디자인 전략을 탐구하였다. 연구는 노년층의 신체적 감각, 심리적 인지, 행동적 특성을 중심으로, 그들의 '지각·정서·실행·의향'의 네 가지 층위에서의 실제 요구를 분석하였다. 이를 통해 노인 사용자가 스마트 단말기를 사용하는 데 겪는 어려움이 단순한 기술적 장벽이 아니라, 신체 기능·인지 구조·정서적 경험이 상호작용한 결과임을 밝혔다.

이러한 분석을 토대로, 본 연구는 '지각·정서·실행·의향'을 핵심축으로 하는 체화 인지 기반 디자인 전략 체계를 구축하였다. 또한 '인간-기기' 적응 모델, 가족 정서 보상, 첨단 기술의 활용, 개인 성취감 실현을 중심으로 한 디자인 최적화 방안을 제시하였다.

결국, 고령친화적 디자인은 출발점에 불과하며, 그 궁극적 목적은 노년층의 삶을 실제로 돕는데 있다. 노년층이 디지털 경제의 발전 혜택을 함께 누릴 수 있도록 지능형 제품과 서비스의 질을 향상시키기 위해서는 디자인 산업뿐 아니라 사회 전체의 공동 노력이 필요하다.

향후 연구에서는 본 논의를 바탕으로, 다양한 체화 변수가 사용자 행동에 미치는 영향을 정량적으로 분석하고, AI 디지털 휴먼, 음성 에이전트 등 신규 체화 상호작용 형태의 노인 돌봄 적용 가능성을 모색할 필요가 있다. 아울러 실제 커뮤니티 운영 및 서비스 시스템과의 연계를 통해, 다중 단말 협업 기반의 인간-기기 공생 모델을 구축함으로써, 노년층

에게 더욱 따뜻하고 지능적이며 지속 가능한 디지털 돌봄 경험을 제공할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] Y. Q. Wang, Q. Zhu, H. M. Wang, et al., "Analysis of the cognition, needs, and influencing factors of elderly people towards smart elderly care: A case study of four smart health elderly care demonstration streets in Beijing (老年人對智慧養老的認知、需求及影響因素分析——以北京市4個智慧健康養老示范街道為例)," *Health Soft Science*, Vol. 37, No. 4, pp. 36 - 42, 2023.
- [2] S. J. Czaja and C. C. Lee, "The impact of aging on access to technology," *Universal Access in the Information Society*, Vol. 5, No. 4, pp. 341 - 349, 2007.
- [3] M. Wilson, "Six views of embodied cognition," *Psychonomic Bulletin & Review*, Vol. 9, No. 4, pp. 625 - 636, 2002.
- [4] H. S. Ye, "Embodied cognition: A new orientation in cognitive psychology (具身認知：認知心理學的新取向)," *Progress in Psychological Science*, Vol. 18, No. 5, pp. 705 - 710, 2010.
- [5] D. Cohen and A. K. Y. Leung, "The hard embodiment of culture," *European Journal of Social Psychology*, Vol. 39, No. 7, pp. 1278 - 1289, 2009.
- [6] S. Gallagher, "Invasion of the body snatchers: How embodied cognition is being disembodied," *The Philosophers' Magazine*, No. 68, pp. 96 - 102, 2015.
- [7] P. J. Mao and C. Y. Li, "Construction of smart communities in the new era: Development context, realistic challenges, and optimization paths (新時代智慧社區建設：發展脈絡、現實困境與優化路徑)," *Southeast Academic Journal*, No. 3, pp. 138 - 151, 2023.
- [8] G. D. Abowd and E. D. Mynatt, "Charting past, present, and future research in ubiquitous computing," *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Vol. 7, No. 1, pp. 29 - 58, 2000.
- [9] A. D. Fisk, W. A. Rogers, N. Charness, S. J. Czaja, and J. Sharit, *Designing for Older Adults: Principles and Creative Human Factors Approaches*, CRC Press, 2020.
- [10] D. A. Norman, *The Design of Everyday Things (Revised and Expanded Edition)*, Basic Books, 2013.
- [11] B. Q. Li and X. D. Zhang, "The metatheoretical breakthrough of embodied cognitive science in traditional cognitive science (具身認知科學對傳統認知科學的元理論突破)," *Journal of Nanjing Normal*

University (Social Sciences Edition), No. 6, pp. 116 - 123, 2014.

[12] H. X. Ge, "Exploring the relationship between physical and mental changes in elderly people from the perspective of embodied cognition (具身認知視角下老年人身心變化關係探討)," *Aging Science Research*, Vol. 7, No. 8, pp. 34 - 43, 2019.

[13] H. H. Liu and H. J. Li, "Aging cognitive neuroscience: Research status and future prospects (老化認知神經科學: 研究現狀與未來展望)," *SCIENTIA SINICA Vitae*, Vol. 51, No. 6, pp. 743 - 763, 2021.

[14] L. Ma, L. F. Guo, Y. Li, et al., "The relationship between daily living ability and mental state of elderly people and the mediating role of social participation (老年人日常生活能力與精神狀態關係及社會參與中介作用)," *Chinese Public Health*, Vol. 37, No. 2, pp. 358 - 360, 2021.

[15] Z. R. Li and B. L. Chen, "Research on the health needs of urban empty-nest elderly in the context of smart home (智能家居情景下的城市空巢老人的健康需求研究)," *Furniture and Interior Decoration*, No. 8, pp. 1 - 6, 2021.

[16] L. Lee and M. L. Maher, "Factors Affecting the Initial Engagement of Older Adults in the Use of Interactive Technology," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, No. 6, p. 2847, 2021.

[17] A. A. Alshdadi, "Evaluation of IoT-Based Smart Home Assistance for Elderly People Using Robot," *Electronics*, Vol. 12, No. 12, p. 2627, 2023.

[18] B. Brew, S. G. Faux, and E. Blanchard, "Effectiveness of a Smartwatch App in Detecting Induced Falls: Observational Study," *JMIR Formative Research*, Vol. 6, No. 3, e30121, 2022.

[19] E. Broadbent, K. Loveys, G. Ilan, et al., "ElliQ, an AI-Driven Social Robot to Alleviate Loneliness: Progress and Lessons Learned," *The Journal of Aging Research & Lifestyle*, Vol. 13, pp. 22 - 28, 2024.

[20] K. Wada and T. Shibata, "Robot Therapy in a Care House," *SCIS & ISIS 2006*, pp. 1484 - 1489, 2006.

[21] X. Ding and Z. Zhu, "Analysis of the application of service design tools from a psychological perspective (心理學視角下的服務設計工具應用解析)," *Design*, Vol. 33, No. 13, pp. 66 - 69, 2020.

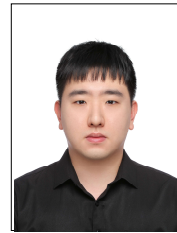
[22] J. J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception: Classic Edition*, Taylor and Francis, 2014.

[23] A. Re and F. Bruno, "Learning with the Body: Embodied Cognition for Education," *Advances in Medicine, Psychology and Public Health*, Vol. 3, No. 1, pp. 113 - 122, 2026.

[24] J. M. Lee, "Embodied Learning in Architecture: A Design Studio Model Integrating XR Technologies," *Buildings*, Vol. 15, No. 13, 2025.

[25] L. Zou, Z. Zhang, M. Mavilidi, et al., "The Synergy of Embodied Cognition and Cognitive Load Theory for Optimized Learning," *Nature Human Behaviour*, Vol. 9, pp. 877 - 885, 2025.

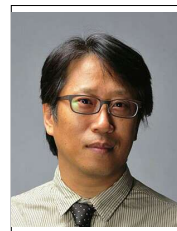
저자 소개



주자안 (정회원)

2016~2020년 Shanghai University of Engineering Science
Sino-Korean School of
Multimedia Design 대학생
2020~2022년 공주대학교 게임디자인
학과 석사
2022년~현재 공주대학교 게임디자인
학과 박사과정

<주관심분야 : 기능성게임, 게임미피케이션>



경병표 (종신회원)

1996~현재 공주대학교 게임디자인학과 교
수
2007~현재 상해공정기술대학교 전가교수
2019~2022 게임물관리위원회 위원
<주관심분야 : 게임디자인, 컴퓨터그
래픽, 프랙탈디자인>