



The Design of an AI Care Robot Based on Intimacy for the Emotional Stability of the Elderly

Eunsol Lee¹, Kanghyun Lee^{2*}

¹Department of Industrial Design, Graduate School, Student, Hongik University, Seoul, Korea

²Department of Industrial Design, Professor, Hongik University, Seoul, Korea

Abstract

Background This burgeoning trend, as the nation transitions towards a super-aged society, has led to an escalating interest in the quality of life of the elderly. The necessity for emotional care, potentially delivered through advanced Fourth Industrial Revolution technologies like robotics, is increasingly recognized for the elderly. However, there is still a lack of researches that focuses on the aesthetics, which is the key factor that influences face-to-face interaction. This study analyzed which design elements of the AI care robot and feedback elements of the interaction were more involved in building intimacy with the elderly.

Methods In order to lay the groundwork for a basic theory of the research subjects and their emotions, a literature review was conducted to examine elderly people, intimacy, AI care robots, and senses. We selected Hyodol and Dasom robots as samples, and conducted task-based observations and in-depth interviews on design elements and feedback elements, and analyzed them using behavioral frequency analysis and AEIOU methodology.

Results The following factors contributed to triggering intimacy. First, anthropomorphic on-screen character shapes, white and green colors, and fabric were the most intimacy-enhancing materials. Second, among the feedback elements of interaction, smiling and moving facial expressions, child's voice, multi-sensory feedback, dynamic movement, and various movements were the most involved in creating intimacy. Third, Hyodol's-dol's emotional and cognitive types were more involved in intimacy, while Dasom's play and cognitive types were more involved in intimacy. Fourth, Hyodol-dol was found to be a negative factor because of its simple doll-like appearance, while Dasom was found to be a negative factor because of its simple and mechanical movements.

Conclusions As the market for AI care for seniors is changing with the development of AI technology, this study aimed to propose a design direction suitable for seniors using AI care robots. In the future, we hope that this study will be used as a basis for the development and research of AI design for seniors in various fields such as AI care robots and facilities.

Keywords Elderly Living Alone, Elderly, Design, Interaction, Feedback, Intimacy Formation, AI

This Research revises and complements the master's thesis of Eunsol Lee(2023).

*Corresponding author: Kanghyun Lee (gogo772@hongik.ac.kr)

Citation: Lee, E., & Lee, K. (2024). The Design of an AI Care Robot Based on Intimacy for the Emotional Stability of the Elderly. *Archives of Design Research*, 37(1), 139-165.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2024.02.37.1.139>

Received : Jul. 18. 2023 ; **Reviewed :** Nov. 19. 2023 ; **Accepted :** Dec. 22. 2023

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. 연구배경 및 목적

한국은 고령사회를 넘어 초고령사회로 진입하고 있다. 2022년 고령자 통계에 따르면 한국은 노인 인구가 전체 인구(5163만 명)에서 차지하는 비중은 17.5%(901만8천 명)로 조사되었는데 이는 지난해와 비교하여 5.2%(44만7천 명) 증가한 수치이다(Statistics Korea, 2022). 노인들은 노년기 발달상 노화로 인해 건강이 저하되거나, 경제적 능력의 감소, 가정이나 사회에서의 역할 변화, 인간관계의 상실 등을 경험하기 때문에 외로움, 우울감과 같은 부정적 정서에 노출되기 취약한 계층이다. 실제로 우울과 고독으로 인한 국내 노인자살률은 인구 10만 명당 60대가 30.2명, 70대가 48.8명, 80대 이상은 70.0명으로 나이가 많을수록 자살률이 높아지는 것으로 확인되었다(Han et al., 2019).

최근 국내에서도 노인 질병·장애 치료 중심의 접근보다 인간다운 삶의 지속을 목적으로 다양한 기술적 접근을 시도하고 있다. 특히 사물 인터넷(IoT) 기술을 접목한 반려 돌봄 로봇은 인력 부족 문제를 해결하고 노년층 고립을 예방하는 데 큰 역할을 한다(Son, 2022). 돌봄 로봇은 노인의 건강 유지 및 편리하고 안전한 독립적인 생활을 영위하기 위한 기능적 필요를 충족시킬 뿐만 아니라 가족 구성원과 같은 친숙함을 유발하여 외로움과 고독을 해소하고, 나아가서 반려의 관계가 형성될 수 있도록 정서적 관점에서 설계되어야 한다.

선행 연구를 살펴보면 AI 로봇 통합관리 프로그램(Kim & Song & Yang & Na, 2022)과 홈케어 서비스(Hwang et al., 2023) 등 주로 건강 관리나 알림, 헬스 케어, 인지 관련 서비스 등 기능적 측면의 접근을 중점적으로 다루었다. AI 돌봄 로봇에 대한 질적 연구(Song, 2022)와 심리치료 로봇 파로가 치매환자의 우울증에 미치는 영향 연구(Joranson et al., 2021) 등 AI 돌봄 로봇과의 상호작용을 통한 정서적 측면에서 연구의 시초를 알리며 외형을 통해 고령자에게 긍정적 영향을 미치는 과정에 대한 연구를 했지만 친밀감을 형성하는 세부 요인을 규명하지는 못했다. 본 연구는 고령 사용자가 돌봄 로봇을 처음 직면했을 때 기기 사용에 대한 심리적 부담을 극복하기 위해 정서적 친밀감 형성에 도움을 주는 디자인 요소를 파악하고 사용 시 유대감 및 정서적 관계를 형성하는 인터랙션 피드백 요소를 밝히는 것을 목적으로 한다. 또한 외관의 정량적 조사(Lee & Lee, 2022)를 기반으로 어떤 세부적인 디자인 요소와 인터랙션의 피드백 요소가 친밀감 형성에 더 깊게 관여하였는지 확인하고자 하였다.

1. 2. 연구 방법 및 범위

연구 방법은 다음과 같다.

첫째 고령자와 AI 돌봄 로봇, 친밀성, 감각의 개념 및 특징에 대한 문헌 고찰을 바탕으로 AI 돌봄 로봇과 고령자와의 관계 형성에서 도움이 되는 디자인 요소와 인터랙션의 피드백 요소를 확인하였다.

둘째, 사용 중 형성되는 친밀감의 깊이를 파악하기 위해 국내 거주하는 독거노인을 대상으로 비디오 에스노그래피를 통해 사용관찰 조사를 실시하고 AEIOU 방법론을 이용하여 분석하였다. 또한 고령자와 AI 로봇 간 인터랙션의 행동 빈도 분석을 진행하여 AI 로봇의 친밀도 기여 정도를 도출하였다.

셋째, 심층 인터뷰를 진행하여 돌봄 로봇과의 유대감 및 정서적 관계 형성의 깊이에 영향을 미치는 디자인 요소와 인터랙션 피드백 요소를 보완하였다.

연구 범위는 선행 연구를 기반으로 두 종류의 AI 돌봄 로봇을 선정하고 동일한 가정집 거실 환경에서 매뉴얼에 따라 사용성 테스트를 진행하였다. 또한 고령자 중에서도 우울에 취약한 1인 노인 가구를 대상으로 선정하여 보다 실질적인 의미를 지닌 연구 가치를 구현하고자 하였다.

2. 고령자와 AI 돌봄 로봇, 친밀성, 감각에 관한 고찰

정서 지원 로봇은 고령자를 돕는 다양한 요소를 갖고 있으며 고령자를 위한 인공지능 돌봄 로봇의 지원이

고령자의 친밀성, 감각에 어떠한 영향을 미치는지 탐색할 필요가 있다.

2. 1. 고령자와 디지털 소외

고령자는 나이가 많은 사람을 의미하며 규정하는 범위는 법령에 따라 다르다. 국내에서는 고용상 연령차별금지 및 고령자고용촉진에 관한 법률에 따르면 고령자는 55세 이상인 사람으로 정의되며, 통계청에서는 호적, 주민등록과는 상관없이 만 나이가 65세 이상인 사람을 말한다. 고령자는 정보통신(IT) 기기 사용에 익숙하지 않으며 디지털 격차로 인해 소외를 겪고 있다. 고령층은 IT 기기에 대해 두려움을 갖고 있으며, 외관에서 직관적인 단순함이 느껴지지 않으면 이용을 유도하기 어렵다. 정보기술 활용과 역량 부족으로 노인의 정보 격차로 인한 불편함은 경제, 사회, 문화적 혜택에서 소외나 배제로 이어지는 불평등으로 확대된다(Ju, 2018). 노인들은 보다 직관적인 음성인터페이스를 가진 AI 기기를 통해 일상에서 음악 청취나 감성 대화(Choi, 2019)를 이용하여 정서적 도움을 받고 있지만 여전히 IT 기기 사용에 어려움을 겪고 있으며 단지 기기가 아닌 상호작용이 가능한 대상으로 확장할 필요가 있다.

2. 2. 고령자와 AI 돌봄 로봇

돌봄 로봇은 '심신 기능이 저하되어 일상생활 영위가 어려운 사람의 ① 신체활동 및 일상생활을 보조하고, ② 정신적(인지) 기능의 유지·향상 등을 도와주거나, ③ 돌봄을 지원하는 로봇'으로 정리할 수 있다(KIRIA, 2019). 인간 친화형 정서 지원 로봇은 고독함, 우울감 및 기억력 쇠퇴 등 부정적 정서로 어려움을 겪는 사람에게 친근한 말동무이자 따뜻한 위로자가 되기도 한다. 돌봄 로봇은 아직 세계적으로 연구개발 또는 실용화 시도·진입 단계로 효과성에 대한 체계적이고 실증적인 연구는 많지 않으나, 정서지원 로봇을 중심으로 실증연구가 이루어지고 있다(KIRIA, 2019). 국내 상용화 제품으로는 크로스컬처 기업의 반려로봇 효돌과 로보케어 기업의 인지훈련 로봇 실벗, 원터플랫폼 기업의 다솜 등이 있으며 최근 정부의 노인복지 서비스 제도의 강화에 따라 재택 간병서비스, 원격 의료 등에서 새롭고 다양한 로보케어 비즈니스 모델이 확대되고 있다.

2. 3. 고령자의 친밀성에 영향을 주는 AI 돌봄 로봇 디자인

고령자가 AI 돌봄 로봇과의 상호작용에서 의인화를 통한 친밀감을 형성하는 것은 정서적인 안정과 우울을 예방하며 외로움과 고독으로 인한 자살이나 고독사를 예방할 수 있는 수단(Song, 2022)이 될 수 있다. AI 로봇 효돌이는 사회 고립형 독거노인에게 가장 큰 위협인 우울증과 치매를 예방하고 안전과 인지 장애의 문제를 해결하고자 IoT(사물 인터넷)와 감성 디자인 솔루션으로 결합한 손주 모형의 대화형 인공지능 인형이다(Kim et al., 2020). 또한 일본의 돌봄 로봇 파로의 경우 디자인이 동물 인형 모양으로 제작되어 쓰다듬기, 눈맞춤 등이 가능해 경중 치매환자, 자폐아 등을 대상으로 소통과 보행능력 향상 등 치료 효과를 인정받아 미국 식품의약국(FDA) 승인을 받았다(Lee, 2023).

2. 4. 친밀성의 형성 요소

친밀성은 지내는 사이가 매우 친하고 가까운 성질이다. 친밀함은 가깝고 사적인 유대와 상호연대의 감정을 포함하며 타인의 지식과 경험을 통해 형성된 유대의 결과로서, 친숙하고 가까우면서도 정서적인 연결이다(Mashek DJ, Aron A, 2004). 또 지각된 인간관계의 질을 나타내는 애정적 결속의 포괄적인 내용으로 심리적, 정서적인 가까움의 정도이며 개인의 가장 깊은 측면과 관련되어 있다(Park, 1990). 정서적 친밀성 형성요소와 도움을 주는 요인은 다음 [Table 1]과 같다.

Table 1 Factors that help build emotional intimacy

정서적 친밀성	
형성 요소	도움을 주는 요인
공감, 회상, 추억	익숙함
안락함, 따뜻함	편안함
애정, 호감	의인화

2. 5. 고령자의 시각과 청각, 청각 감각의 관계

고령자의 시각, 청각의 특징을 고려하였을 때, 단일감각보다 다감각으로 자극하는 것이 더 효과적으로 인지하는 데 도움을 줄 수 있다. 노인에게 다중 감각 자극을 주는 것은 단일 감각 자극보다 인지능력의 활성화에 더 효과적이다. 폴(Paul et al., 2006)의 연구에서 65~90세 노인을 대상으로 시각, 청각의 다중 감각을 동시에 자극했을 때 시각과 청각의 단일감각 자극보다 인지능력이 향상되었다. 노인에게 시각 자극, 청각 자극, 시청각 자극(다감각)으로 각각 표적식별 작업을 진행했을 때, 시각 자극과 청각 자극 등 단일 자극에 비해 시청각 자극(다감각)의 최대 성능 향상은 13.5%로 매우 높게 나타났다(Paul et al., 2006). 이에 따라 청각, 시각 등 다중 감각을 모두 자극해주는 AI 돌봄 로봇은 고령자를 돕는 주요한 역할을 할 수 있다.

2. 6. AEIOU 디자인 방법론

AEIOU 기법은 1991년 터블린 그룹의 릭 로빈슨 등이 개발한 것으로 현장에서 모인 인류학적 관찰 데이터를 체계적으로 분류하여 분석하기 위한 방법이다(Choi & Chung, 2019). AEIOU 기법은 연구자가 정보를 기록하고 해석할 때 사용하는, 행동(Activity), 환경(Environment), 인터랙션(Interaction), 사물(Object), 사용자(User)로 정의된 분류 체계로, 5개의 요소 및 관점으로 데이터를 해석한다(Kang, 2015). AEIOU 기법은 관찰을 통해 각 요소들 사이의 상호작용을 이해하며 그에 따른 인사이트를 분석할 수 있으므로 본 연구에 사용되었다. 분석 요소는 다음 [Table 2]와 같다.

Table 2 AEIOU Methodology Elements

원칙	내용
행동 (Activity)	목표를 가진 일련의 활동. 사람들이 성취하고자 하는 목적의 특정 경로, 행동, 절차
환경 (Environment)	행동이 발생하는 공간, 시간, 사회적 영역. 전체 공간의 성격, 개인공간, 공유공간 등의 규명과 맥락적 관계를 분석함.
인터랙션 (Interaction)	사람과 사람, 사물, 공간 사이에 발생하는 블록단위의 행동. 환경 속에서 사람과 사람, 사물, 공간 사이의 관계적 또는 특별한 속성 기술함.
사물 (Object)	환경 속에서 행동하기 위해 사람들이 사용하는 사물과 도구. 행동과의 관계를 포괄함.
사용자 (User)	행태와 니즈가 관찰되는 사람들. 그들의 역할과 관계, 가치, 성향 등을 설명함.

3. AI 돌봄 로봇의 디자인 요소와 감성

본 연구에서는 외관 디자인의 시각, 청각, 촉각 요소와 인터랙션의 피드백 요소를 기반으로 고령자와 AI 돌봄 로봇의 상호작용에 대해 조사하기 위해 다음과 같은 개념을 탐색하였다.

3. 1. AI 돌봄 로봇의 인터랙션 분석 요소

AI 돌봄 로봇에서 인터랙션 분석 요소를 선정할 때 도널드 노먼(Donald, 1996)의 6가지 인터랙션 원칙 중에서 피드백을 중점으로 조사하였다[Table 3]. 피드백은 수행된 작업에 대한 정보를 다시 나타내어 사용자가 활동을 계속할 수 있게 하는 것이다(Koh, 2023). 이러한 피드백은 사용자와 로봇이 어떻게 상호작용하는지에 대해서 가이드를 제공한다.

Table 3 Donald Norman's Principles of Design

원칙	내용
가시성 (Visibility)	기능이 사용자의 눈에 잘 보이며, 직관적으로 인식이 가능 할 것
피드백 (Feedback)	피드백은 사람이 취한 행동을 어떤 행동에 대한 정보를 되돌려주는 것. 피드백을 통해 사용자는 후속 행동을 취할 수 있음
제한성 (Constraint)	제약을 두어 오류나 혼란을 미리 방지하는 것
매핑 (Mapping)	사용할 때 행동과 실제 조작, 결과의 관계가 뚜렷한 것
일관성 (Consistency)	일관된 규칙 또는 패턴을 유지함으로써 사용자가 쉽게 수행할 수 있도록 하는 것을 의미함
행동 유도성 (Affordance)	사용자가 설명 없이도 형태를 보고 사용법을 알 수 있도록 유인하는 것

고현진(Koh, 2023)의 연구를 바탕으로 재구성한 인터랙션의 피드백 하위 요소는 다음 [Table 4]와 같다.

Table 4 Feedback Elements of the Interaction

구분	정의	요소
정적인 측면	시각적 외형(시각 감각)	디스플레이, 표정
	소리(청각 감각)	음성, 목소리
	촉각(촉각 감각)	재질, 터치
동적인 측면	움직임	움직임, 동작
	상호작용행동	반응
	비언어적 커뮤니케이션	LED 표시, 몸짓
	언어적 커뮤니케이션	자막, 언어
	사회적 행동	행동, 일람

3. 2. 시각과 감성

3. 2. 1. 정적 요소

(1) 형태와 감성

형태는 내부 구조뿐 아니라, 사물의 가시적 형상으로 이루어진다. 형태는 특정 형태의 아웃라인을 결정지으며, 형태와 형상은 같은 의미이다. 형태는 인간의 감성에 영향을 미친다. 돌봄 로봇(social robot)은 주로 동물 형태나 휴머노이드(인간) 형태로 이루어져 있다. 2002년 일본의 물개 모양을 한 파로(paro), 2014년 일본의 인간 형체인 페퍼(pepper), 2017년 우리나라의 아기 형태 효돌이가 대표적이다(Song, 2022). 다솜이는 탁상형 로봇으로 상단에 디스플레이가 구성되어 있으며, 반려 식물을 위한 스마트 화분 로봇 루아는 식물의 상태를 읽고 15가지 감정을 표현할 수 있는 식물이 심긴 화분 형태의 로봇이다(Oh, 2019). 문헌 조사에 따른 로봇의 형태와 감성적 특성은 [Table 5]와 같다.

Table 5 Form and Emotional Characteristics

형태	감성적 특성
인간형	귀여운, 친절한, 영리한
디스플레이형	세련된, 편리한
캐릭터형	익숙함, 친근함
동물형	재미있는, 친숙함
식물형	생동감 넘치는, 즐거운

(2) 색채와 감성

제품의 색채가 감정에 미치는 영향은 경험과 직접적으로 연관이 있다. 색채는 사람들로 하여금 자신의 경험과 관련하여 정서적인 감정을 자극하게 한다. 최희선(Choi, 2011)의 연구에서 언급한 색채의 감성적 특징을 바탕으로 색채에 따른 감성 형용사와 연상 이미지를 조사하였다[Table 6].

Table 6 Emotional Characteristics of Color

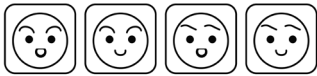
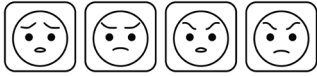




색채	감성 형용사, 연상	색채	감성 형용사, 연상
빨강	따뜻한, 정열	분홍	로맨틱한, 귀여움
주황	활기찬, 만족	갈색	중후한, 검소한
노랑	친근한, 유쾌	흰색	밝은, 깨끗함
초록	평화로운, 자연	회색	차분한, 중립
파랑	시원한, 냉철	검정	세련된, 위엄
보라	신비로운, 우아함		

3. 2. 2. 동적 요소

(1) 표정과 감성

신체언어는 언어를 매개로 하지 않는 얼굴표정, 동작, 자세, 눈의 움직임 등 신체 움직임에 의한 비언어적 커뮤니케이션 행위를 말한다(Hong, 2006). 표정에 따라 인간의 표현되는 감성은 다르게 나타난다. 표정이란 마음속의 감정, 정서 등이 얼굴에 드러난 형태를 말한다. 감정을 인간의 내재되어 보이지 않는 소프트웨어라고 한다면, 표정은 외형적 하드웨어에 속한다. 최민숙(Choi, 2022)의 연구를 바탕으로 재구성한 표정과 감성 표현 특성은 [Table 7]과 같다.

Table 7 Emotional Expression Characteristics

감성 표현	감정 표정 이미지
행복 (Happy)	
화남 (Anger)	
싫음 (Disgust)	
두려움 (Fear)	
슬픔 (Sadness)	
놀람 (Surprise)	

(2) 움직임과 감성

움직임은 로봇에 자주 사용되는 인터랙션의 피드백 요소이다. 감정을 신체 움직임으로 표현하며, 사용자와 상호작용 하는 과정에서 사람들에게 시각적 피드백을 사용하여 정보를 전달한다. 에크만(Ekman et al., 1975)에 따르면 얼굴표정, 신체 동작은 여러 가지 감정을 나타낼 수 있는 강력한 감정 표현임을 언급하였다. 풍부한 감정 표현이 가능한 움직임은 상호 간의 친밀감을 증대시키고 소통을 활발하게 하는 등 상호 간에 발생한 커뮤니케이션에 중요한 역할을 한다(Kim, 2019).

3. 3. 청각과 감성

(1) 음성과 감성

음성은 인간의 발음기관으로 발생하여 실제 말에 쓰이는 소리, 목소리를 뜻한다. AI 돌봄 로봇은 청각적 피드백을 통해 인간과의 상호작용을 진행한다. 문헌 조사를 통해 살펴본 AI 돌봄 로봇 종류에 따른 음성의 감성적 특성을 조사하였다[Table 8].

Table 8 Emotional Characteristics of Voice according to AI Care Robot Type

AI 돌봄 로봇 종류	음성 유형	감성적 특성
효돌이	아이 목소리	손자 같은, 아이 같은
다솜K	여성 목소리	사근사근한, 안정감 있는
페퍼	아이 목소리	따뜻한, 인위적인
파로	동물 소리(새끼 물범)	귀여운, 유쾌한
아이보	동물 소리(강아지)	귀여운, 애교 있는

3. 4. 촉각과 감성

(1) 소재와 감성

소재는 감성을 일으킬 수 있다. 시각적으로 마주치거나 기대하는 것과 비교하여 가볍거나 무거울 수도, 부드럽거나 거칠 수도, 따뜻하거나 차가울 수도 있다(Karana et al., 2019). 소재는 어떤 것을 만드는 데 바탕이 되는 재료이며 자연소재와 인공소재로 나뉜다. 자연소재는 자연에서 공급되고 천연의 질감을 가진 소재로 가죽, 목재, 도자기, 금속, 유리 등이 있으며 인공소재는 인공적인 합성을 통해 만든 소재로 플라스틱, 실리콘, 탄소섬유 등이 있다. 이은솔&이강현(Lee & Lee, 2022)의 연구를 바탕으로 소재의 감성적 특성을 조사한 내용은 다음과 같다[Table 9].

Table 9 Emotional Characteristics of Materials

소재		감성적 특징
자연소재	가죽	부드러움, 아날로그, 따뜻함
	목재	편안함, 아늑함, 따뜻함
	도자기	소박한, 단단함
	금속	차가운, 강한, 고급스러운
	유리	깨끗한, 우아한, 매끄러운
인공소재	플라스틱	가벼움, 위생적인, 다양한
	실리콘	유연한, 부드러운, 화려한
	탄소섬유(카본)	가벼움, 강력한

3. 5. AI 돌봄 로봇 관찰 요소

문헌 조사를 통해 사용자 조사에서 관찰할 AI 돌봄 로봇의 요소를 도출하였다[Table 10].

Table 10 AI Care Robot Observation Elements

상호작용		
디자인	시각	형태
		색채
		음성
		소재
인터랙션	피드백	표정
		목소리
		감각(시각, 청각)
		움직임(동적, 정적)

4. 사용자 관찰 조사

본 연구에서는 선행 연구를 통해 조사한 디자인과 인터랙션 피드백 요소들이 고령자와 AI 돌봄 로봇 간 상호작용에 구체적으로 어떤 역할과 효과를 나타내는지 조사하기 위해 에스노그래피를 통해 관찰하고 AEIOU 방법론으로 분석하였다. 또한 관찰만으로는 확인이 어려운 세부적인 내용을 파악하기 위해 심층 인터뷰를 진행하였다.

4. 1. 조사 목적

본 사용자 조사의 목적은 고령자와 AI 돌봄 로봇 간의 사용 중 디자인 요소와 인터랙션의 피드백 요소에 관한 친밀감의 깊이를 파악하는 것이다. 독거노인이 실제로 AI 돌봄 로봇을 사용할 때, 디자인 요소와 피드백의 하위 요소인 표정, 목소리, 감각, 움직임에서 어떤 요인이 정서적 친밀성 형성에 깊은 영향을 미쳤는지 확인하고자 하였다. 이는 사용 단계에 해당되며 디자인과 피드백 요소에서 정서적 친밀성을 형성하여 사용자와 AI 돌봄 로봇 간의 관계 형성에 긍정적인 도움을 준다는 연구의 근거를 마련하고자 하였다.

4. 2. 연구 문제

본 연구는 AI 돌봄 로봇의 디자인 요소와 인터랙션의 피드백 요소인 표정, 목소리, 감각, 움직임이 정서적 친밀성 형성에 미치는 영향과 요인을 조사하기 위함이다.

[연구문제 1] 디자인 요소는 정서적 친밀성 형성에 어떤 영향을 미치는가?

[연구문제 2] 표정은 정서적 친밀성 형성에 어떤 영향을 미치는가?

[연구문제 3] 목소리는 정서적 친밀성 형성에 어떤 영향을 미치는가?

[연구문제 4] 단일감각과 다감각은 정서적 친밀성 형성에 어떤 영향을 미치는가?



[연구문제 5] 움직임은 정서적 친밀성 형성에 어떤 영향을 미치는가?

4. 3. AI 돌봄 로봇 샘플 선정

본 연구는 이은솔&이강현(Lee & Lee, 2022)의 후속연구로, 110명의 고령자를 대상으로 친밀감을 형성하는 디자인 요소에 대한 정량적 조사 결과를 기반으로 돌봄 로봇 효돌이와 다숨을 샘플로 선정하였다. 로베어, 케어밀, 페퍼, 아이로비, 파로, 효돌, 다숨, 보미, 마이봄미니, 초롱이 등의 AI 돌봄 로봇이 최초에 고려되었으나 한국보건의료연구원(2022)의 분류에 따라 신체 지원 로봇과 생활 지원 로봇은 제외하였다. 샘플 선정 사유를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 의인화가 적용된 캐릭터형의 외관이다. 이은솔&이강현의 연구를 기반으로 친밀성 형성에 가장 긍정적인 외형으로 선정하였으며 에스노그래피를 통해 실제 고령자와의 상호작용에서 어떤 영향이 있는지 확인하고자 하였다. 둘째, 국내 AI 돌봄 로봇 시장에서 대표성을 가지고 있다. 효돌은 지자체 및 224개 기관에서 적극적으로 사용되고 있으며, 국내 어르신 돌봄 로봇 시장 점유율 1위를 기록하였다. 다숨 또한 국내 80여 지자체 및 보건소 등에 7천여 대 이상 공급하였다. 셋째, 두 로봇의 외관과 감각, 사용성 부분에서 비교 및 시사점 도출이 가능하다. 사용자 관찰 조사에 사용된 AI 돌봄 로봇은 다음 [Table 11]과 같다.

Table 11 AI Care Robot Used in Ethnography

순위	의인화 분류	사례	이미지	내용		
1	인간형 캐릭터	효돌		디자인 요소	형태	캐릭터형_인간아이
					색채	살색, 체크무늬
					소재	패브릭, 솜
				인터랙션 요소	표정	웃는 표정
					목소리	남자아이 목소리
					감각	단일감각(청각)
	움직임	고정				
2	디스플레이형 캐릭터	다솜		디자인 요소	형태	캐릭터형_디스플레이
					색채	흰색
					소재	플라스틱, 디스플레이
				인터랙션 요소	표정	다양한 표정 변화
					목소리	여성 목소리
					감각	다감각(시각, 청각)
	움직임	팔 동작 변화				

4. 4. 사용자 조사 방법

연구 실험 및 자료수집에 들어가기 전에 연구 참여자에게 연구의 목적과 방법, 연구 과정 등에 대하여 충분히 설명하였다. 관찰 조사 및 심층 인터뷰는 2023년 4월 9일로 선정하고 연구 참여자 1인당 각 1회로 개별적으로 진행하였다. 같은 공간에서 5명의 연구 참여자에 대해 오전 11시부터 오후 5시간 사이 동안 각 60분씩 조사를 진행하였다. AI 돌봄 로봇의 디자인 요소와 피드백 요소에 대해 각각 감성적 측면에서 친밀성 형성의 영향을 파악하기 위해 선행 연구를 바탕으로 의인화가 적용된 2가지 유형의 돌봄 로봇을 실험물로 이용하였다.

(1) 순서 설정

순서효과는 설문지에 제시된 질문의 순서를 어떻게 구성하느냐에 따라서 응답이 다르게 나타남을 의미한다(Shim, 2017). 본 연구에서는 순서효과를 고려하여 역균형화 방식을 사용하였다. 참가자 A, B, C는 첫번째 효돌, 두번째 다솜의 순서를 할당하고 참가자 D, E는 첫번째 다솜, 두번째 효돌의 순서로 할당하였으며 순서에 따른 결과값에는 큰 영향은 없는 것으로 나타났다.

(2) 매뉴얼 제작

먼저, 고령자에게 효돌과 다솜의 매뉴얼을 배포하여 IoT에 취약한 고령자가 원활하게 AI 돌봄 로봇과 소통할 수 있도록 하였다. 송문선(Song, 2022)의 연구와 이준식 외(Lee et al., 2019)의 연구, 박중신 외(Park et al., 2019)의 연구를 바탕으로 일상, 감성, 놀이, 인지 유형에 따라 사용 가이드를 구성 하였다. 효돌과 다솜 매뉴얼은 다음 [Table 12]와 같다.

Table 12 Hyodol and Dasom Manual

매뉴얼		
유형	역할	사용 가이드
일상	일상생활 관리 및 관계설정	Q1. 산책 알림 서비스, 인사
		Q2. 머리 쓰다듬기, 심심하다고 말 걸어보기
		Q3. 등을 토닥거리기
감성	인터랙션을 통한 정서 지원	Q4. 기분이 어떨지 물어보기
		Q5. 정서 지원 서비스
놀이	다양한 시니어 콘텐츠 제공으로 삶의 질 향상, 편리함 제공	Q6. 명상하기
		Q7. 노래 듣기
인지	적절한 주제 반영, 관심증가	Q8. 날씨, 뉴스 정보 듣기
		Q9. 건강 관리 정보 듣기

(3) 비디오 에스노그라피와 측정 척도

매뉴얼에 따라 관찰 조사를 진행하고 비디오로 기록하여 행동 분석을 하였다. 측정 척도는 친밀도에 따라 4가지 빈도분석기준을 요소로 선정하였다. 임승빈 외(Yim et al., 2017)와 하상집 외(Ha et al., 2022)의 연구를 기반으로 상호작용, 자기노출, 감정 표현의 빈도가 많을수록, 상호작용 태도가 깊을수록 더 깊은 친밀감을 형성한 것으로 보았다. 첫 번째, 상호작용 빈도는 대상과의 상호작용이 얼마나 많이 이루어졌는가를 의미하며, 친밀도는 상호작용 빈도와 비례한다. 이에 따라 가장 적극적으로 한 행동과 잦은 빈도로 이루어진 상호작용은 무엇인지, 그리고 상호작용 과정에서 어떤 행동을 취하였는지, 상호작용을 이루기 위하여 말을 붙인 빈도는 얼마인지, 또한 그중에서도 정서적 특징이 있던 행동은 무엇인지에 대해 체크하였다. 두 번째, 자기노출 빈도는 고령자가 자신에 대한 정보를 다른 사람에게 언어적으로 나타내는 것이다. 자기노출 빈도의 하위 요소는 3가지로 나뉘는데, 표현 자유도, 표현 진실성, 정보 노출량이다. 이에 따라 각각 감정을 표현하는 방식이 다양하였는지, 자신의 감정이나 상태를 솔직하게 표현하였는지, 자신의 감정과 의견을 표현하는 정도가 자주 일어났는지에 대해 체크하였다. 세 번째, 상호작용 태도는 사용자와 교감하는 것이며, 돌봄 로봇의 경우 상호작용 과정에서 언어적 표현뿐만 아니라, 움직임과 효과음, 표정 등의 다양한 비언어적 표현 또한 가능하다는 특징이 있다. 이에 관하여 고령자가 돌봄 로봇을 적극적으로 사용하였는지, 얼굴이나 표정을 자주 보았는지, 사람처럼 대하거나 행동하였는지, 자주 만지거나 접촉하였는지에 대해 체크하였다. 네 번째, 감정 표현 빈도는 돌봄 로봇에 대해 고령자가 사람다움을 느끼는지 나타내는 것이다. 로봇의 감정 표현과 얼굴 두각성, 인간다움이 어떻게 지각되는지 측정하고자 하였으며 실험물을 보고 어떤 부분에서 웃었는지, 실험물에 대한 자세와 특정 제스처는 어땠는지, 목소리 톤이나 말투가 부드럽게 대화하였는지에 대해 체크하였다. 세부 관찰 항목은 다음 [Table 13]과 같다.

Table 13 Ethnography Behavioral Analysis

행동 분석 기준	관찰 항목
상호작용 빈도	Q1. 가장 적극적이었던 행동은 무엇인가?
	Q2. 잦은 빈도로 이루어진 상호작용은 무엇인가?
	Q3. 말을 붙이는 빈도 몇 번인가?
자기노출 빈도	Q4. 감정을 표현하는 방식이 다양하였는가?
	Q5. 자신의 감정이나 상태를 솔직하게 표현하였는가?
	Q6. 자신의 감정과 의견을 표현하는 정도는 자주 일어났는가?
상호작용 태도	Q7. 적극적으로 실험물을 사용하였는가?
	Q8. 얼굴이나 표정을 자주 보았는가?
	Q9. 사람처럼 대하거나 행동한 부분이 있는가?
	Q10. 만지거나 접촉하였는가?
감정 표현 빈도	Q11. 실험물을 보고 웃었는가? 웃었다면 어떤 부분에서 웃었는가?
	Q12. 실험물에 가까이 다가가거나 자세가 바뀐 부분이 있는가?
	Q13. 쓰다듬거나 껴안는 특정 제스처를 취했는가?
	Q14. 목소리 톤이나 말투가 부드럽게 대화하였는가?

다음은 수집된 영상에서 나타난 사용자의 행동을 기반으로 터치 빈도, 응시 시간, 반응 횟수를 측정하여 친밀성의 깊이를 파악하고자 하였다. 하상집 외(Ha et al., 2022)와 K.Wada 외(K. Wada et al., 2002)의 연구를 바탕으로 재구성한 행동 분석의 세부항목은 다음 [Table 14]와 같다.

Table 14 Behavioral Analysis Details

분석 항목	관찰 항목	분석 기준	선행 연구	
			저자	논문
터치 횟수	쓰다듬은 횟수	자주 쓰다듬을수록 친밀성 증가 7회 이상일 때 친밀성 증가	K. Wada, T. Shibata, T. Saito and K. Tanie, (2002)	Analysis of factors that bring mental effects to elderly people in robot assisted activity (K. Wada et al., 2002)
	효돌-꺼안은 횟수 다슴-화면 터치 횟수			
반응 횟수	말을 붙이는 횟수	자주 반응할수록 친밀성 증가 6회 이상일 때 친밀성 증가		
	웃는 횟수 감탄사 횟수			
응시시간	응시 시간	오래 응시할수록 친밀성 증가 2.4초 이상 응시할 때 긍정적 평가	하상집, 이은주, 유인진, 박도형. (2022)	소비자 시선 분석을 통한 소셜로봇 태도 형성 메커니즘 연구: 로봇의 얼굴을 중심으로 (Ha et al., 2022)
	눈빛을 마주친 시간			

행동 분석 세부 항목인 터치 횟수, 응시 시간, 반응 횟수에 대해 연구결과에서 7점 척도로 표기하였다. 각 연구결과의 분석 항목별 표기와 내용은 다음 [Table 15]와 같다.

Table 15 Itemized Notation

분석 항목	내용	리커트 점수
터치 횟수	1회	1점
	2회	2점
	3회	3점
	4회	4점
	5회	5점
	6회	6점
	7회 이상	7점
응시 시간	1초	1점
	2초	2점
	3초	3점
	4초	4점
	5초	5점
	6초	6점
	7초 이상	7점
반응 횟수	1회	1점
	2회	2점
	3회	3점
	4회	4점
	5회	5점
	6회	6점
	7회 이상	7점

(4) 심층 인터뷰 설계

AI 돌봄 로봇을 사용 후 심층 인터뷰의 내용은 사용자 관찰 조사를 보완하여 실제적 정보를 획득할 기회를 포착하고 숨겨진 의미를 파악하고자 디자인, 피드백 요소, 친밀성 요소의 3개로 범주화하였다. 첫 번째, 정량적 조사를 보완하기 위해 디자인의 하위요소인 형태, 색채, 소재에 대해 항목으로 질문지를 구성하였다. 두 번째, 사용자 조사를 보완하기 위해 인터랙션의 피드백 요소인 표정, 목소리, 감각, 움직임에 대해 질문항목을 구성하였다. 마지막으로 세부적인 인사이트를 도출하기 위해 친밀성 하위 요소인 정서적, 인지적 친밀성에 대한 항목을 구성하였다. 인터뷰 질문 항목은 다음 [Table 16]과 같다.

Table 16 Interview Question Topics

		질문항목
디자인 요소	형태	Q1. (효돌/다솜)의 형태가 귀엽게 / 믿음직스럽게 느껴졌나요? 그렇다면 그 이유는 무엇인가요?
	색채	Q2. (효돌/다솜)의 색채가 긍정적 / 익숙하게 느껴졌나요? 그렇다면 그 이유는 무엇인가요?
	소재	Q3. (효돌/다솜)의 소재가 따뜻하거나 / 편안하게 느껴졌나요? 그렇다면 그 이유는 무엇인가요?
	표정	Q4. (효돌/다솜)의 표정이 친근하게 / 친구처럼 느껴졌나요? 그렇다면 그 이유는 무엇인가요?
	목소리	Q5. (효돌/다솜)의 목소리가 긍정적이거나 / 친절하게 느껴졌나요? 그렇다면 그 이유는 무엇인가요?
인터랙션-피드백 요소	감각	Q6. 효돌이는 목소리로 소통을 할 수 있고 다솜이는 화면과 목소리로 소통을 할 수 있습니다. 두 제품의 장단점을 자유롭게 말씀해 주세요
	움직임	Q7. (효돌/다솜)의 움직임이 도움되거나 / 기대감이 느껴졌나요? 그렇다면 그 이유는 무엇인가요?
		Q8. 효돌이는 움직이지 않고 가만히 앉아 있는 것에 대해 어떻게 생각하시는지 말씀해주세요.
친밀성 요소	정서적	Q9. 다솜이가 팔을 움직이는 것에 어떻게 생각하시는지 말씀해주세요.
		Q10. (효돌/다솜)과 대화하면서 가장 기억에 남는 좋았던 순간은 언제인지 말씀해주세요.
		Q11. (효돌/다솜)을 사용하면서 가장 친근하게 느껴졌던 부분은 무엇인지 자유롭게 말씀해주세요.
	인지적	Q12. (효돌/다솜)을 사용하면서 어떤 감정을 느꼈는지 자유롭게 말씀해주시겠어요.
		Q13. 효돌이를 사용할 때 어떤 부분이 편리했고, 어떤 부분이 불편하셨나요?
	Q14. 다솜이를 사용할 때 어떤 부분이 편리했고, 어떤 부분이 불편하셨나요?	
	Q15. (효돌/다솜) 중에 어떤 게 더 사용하는데 편리하고 신뢰가 가고 유용하다고 생각하였는지 말씀해주세요.	

4. 5. 사용자 조사 결과

본 조사 내용을 피드백 요소에 따라 유형화하여 구분하고 심층 인터뷰에 대한 관찰 조사 결과를 정리하였다. 관찰 대상의 일반적 특성과 AI 돌봄 로봇 효돌과 다솜에 대한 각 연구결과는 다음과 같다.

4. 5. 1. 관찰 대상의 일반적 특성

본 연구는 이은솔&이강현(Lee & Lee, 2022)의 선행 연구에서 110명의 고령자를 대상으로 조사한 결과에 따라 일반 고령자에 비해 우울, 고독에 더욱 취약한 독거노인을 타겟으로 선정하였다. 국내외에서 정의한 고령자의 연령을 고려하여 국내에 거주하는 60세 이상 75세 이하 독거노인 남녀 5명을 조사 대상자로 선정하였다. 5명의 조사 참여자는 여성 3명, 남성 2명으로 60대~70대이다. 참여자 5명은 자녀가 독립 후 사별, 이혼 등의 이유로 1인 가구 노인이 되었다. 참여자의 학력은 3명은 고등학교 졸업, 1명은 중학교 졸업, 1명은 전문대 졸업의 학력을 가지고 있다. 조사 대상의 일반적 특성은 다음 [Table 17]과 같다.

Table 17 Selection of Observation Targets


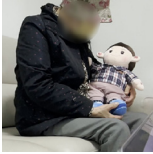
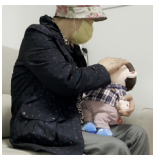





구분	참여자 A	참여자 B	참여자 C	참여자 D	참여자 E
성별	여	여	여	남	남
연령	63	60	75	65	72
독거유형	이혼	이혼	사별	이혼	사별
학력	전문대졸	고졸	중졸	고졸	고졸
AI 디바이스 사용 여부	X	X	X	O	X

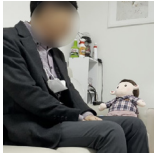


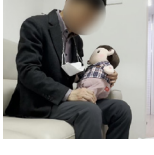
4. 5. 2. 효돌

효돌이의 정서지원 서비스, 감성대화를 사용하면서 사용자들은 일차원적으로 외형에 대한 관심을 보였다. 디자인의 감각적 요소에 대해 능동적인 행동을 보이며 AI 돌봄 로봇을 만지거나 놀러보았다. 일부 사용자들에게서는 실제 아기를 대하는 듯한 행동이 나타났다. 상호작용 태도에서는 표정에 대한 관심과 언급이 가장 많은 것으로 나타났다. 효돌 관찰 조사 분석 내용은 다음 [Table 18]과 같다.

Table 18 Results of Hyodol's Ethnography Behavior Analysis

참여자	유형	참여자 이미지	행동 & 대화 (사용 전)	관찰 행동 (사용 중)	시사점 도출
A	일상		A 생김새가 귀엽다고 연신 칭찬함. 눈을 마주침.	웃는 표정을 지음. 머리를 쓰다듬고 부드러운 어조로 말함.	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이와의 접촉이 불가피하게 이루어짐. •외관 및 소재에 대한 보완 필요
			E 시 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
			I 효돌이가 말을 거는 것을 기다려야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
			O 효돌이는 패브릭 소재로 되어 있음. 내부에 부품이 만져지기도 함.		
			U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.		
	감성		A 손, 발을 주무름.	효돌이를 꺼안음.	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이를 보며 손자를 연상함.
			E 시 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
			I 프로그램을 시작하려면 손, 귀를 눌러야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
			O 효돌이는 시 돌봄 로봇으로 시간에 따라 먼저 말을 걸거나 프로그램을 유도하기도 함.		
			U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.		
	놀이		A 옷자락을 만짐.	눈을 감고 명상에 빠져들. 효돌이를 안고 몸을 흔들. 놀아달라고 할 때 웃는 표정을 지음.	<ul style="list-style-type: none"> •명상하기를 통해 상호작용 빈도에 긍정적 영향을 줌. •고령자들이 인식하기 쉽도록 사용성 고려 필요
			E 시 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
I 효돌이와 놀이를 하려면 귀를 눌러야 함.					
O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음.					
U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.					
인지		A 여러 번 배를 쓰다듬음.	예전 기억에 대해 이야기하면서 입가에 미소가 지어짐. 부드러운 어조로 이야기함.	<ul style="list-style-type: none"> •회상 놀이를 통해 추억을 생각함. •프로그램 시작 방법에 대한 사용성 고려 필요 	
		E 혼자서 효돌이를 이용하면서 사용 방법에 대해 헛갈려 함.			
		I 인지 프로그램을 진행하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음. 누르면 딸깍 소리가 남.			
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.			
B	일상		A 왼쪽 품 안에 안음.	손, 발을 주무름.	<ul style="list-style-type: none"> •아이 외형의 효돌이에 대한 호기심이 생김.
			E 시 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
			I 효돌이가 말을 거는 것을 기다려야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
			O 효돌이는 패브릭 소재로 되어 있음. 내부에 부품이 만져지기도 함.		
			U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.		
	감성		A 엉덩이를 토닥임.	귀를 만짐. 배를 토닥임.	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이를 아기 같은 존재로 인식함.
			E 시 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
			I 프로그램을 시작하려면 손, 귀를 눌러야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
			O 효돌이는 시 돌봄 로봇으로 시간에 따라 먼저 말을 걸거나 프로그램을 유도하기도 함.		
			U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.		
놀이		A 옷매무새를 만짐.	눈을 감음. 옷는 표정을 지음. 다리, 팔, 손을 주무름.	<ul style="list-style-type: none"> •부드러운 패브릭 소재가 상호작용 빈도에 긍정적 영향을 줌. 	
		E 시 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.			
		I 효돌이와 놀이를 하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음.			
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.			
인지		A 목소리가 귀엽다고 혼잣말로 이야기함.	부드러운 어조로 말함. 가깝게 꺼안음.	<ul style="list-style-type: none"> •아이 목소리에 대한 호감이 상호작용 태도에 긍정적 영향을 줌. 	
		E 효돌이를 눌러보기도 하고 말을 걸어보기도 함.			
		I 인지 프로그램을 진행하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음. 누르면 딸깍 소리가 남.			
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.			

C	일상		A 엉덩이를 토닥임. 손을 주무름.		
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 껴안는 방식으로 마주해야 함.			
		I 효돌이가 말을 거는 것을 기다려야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		•손자에 대해 연상함.	
		O 효돌이는 패브릭 소재로 되어 있음. 내부에 부품이 만져지기도 함.			
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.			
C	감성		A 옷자락을 만짐. 옷을 표정을 지으며 본인의 이야기를 함. '우리 얘기'라고 부름.		•외관의 부드러운 패브릭 소재가 상호작용 빈도에 긍정적인 영향을 줌.
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 껴안는 방식으로 마주해야 함.			
		I 프로그램을 시작하려면 손, 귀를 눌러야함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.			
		O 효돌이는 AI 돌봄 로봇으로 시간에 따라 먼저 말을 걸거나 프로그램을 유도하기도 함.			
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.			
C	놀이		A 머리를 쓰다듬음. 손과 귀를 주무름. 얼굴을 만짐.		•옷은 표정에 대한 긍정적인 반응이 있음.
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 껴안는 방식으로 마주해야 함.			
		I 효돌이와 놀이를 하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음.			
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.			
C	인지		A 머리를 쓰다듬음. 손자들 이야기를 함. 껴안음.		•옛날 기억들을 추억하며 회상함.
		E 효돌이 사용방법에 대해 몇 번 되물어 봄.			
		I 인지 프로그램을 진행하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음. 누르면 딸깍 소리가 남.		•인지 프로그램 사용성 고려 필요	
		U 사용자는 여성 노인임. 효돌이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.			
D	일상		A 옷을 표정을 지음. 만지지 않고 바라보면서 대화함.		•효돌이를 그저 인형으로 인식함.
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 껴안는 방식으로 마주해야 함.			
		I 효돌이가 말을 거는 것을 기다려야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.			
		O 효돌이는 패브릭 소재로 되어 있음. 내부에 부품이 만져지기도 함.			
		U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.			
D	감성		A 배를 만짐. 왼쪽 팔로 껴안음.		•효돌이가 말을 걸고 산책을 제한할 때 가장 옷은 헛수가 많았음.
		B AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 껴안는 방식으로 마주해야 함.			
		I 프로그램을 시작하려면 손, 귀를 눌러야함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.			
		O 효돌이는 AI 돌봄 로봇으로 시간에 따라 먼저 말을 걸거나 프로그램을 유도하기도 함.			
		U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.			
D	놀이		A 인형같이 생겼더라고 표현함.		•특정한 감정 표현은 없었으나, 명상하기 프로그램 자체에 대한 긍정적 의견은 있었음.
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 껴안는 방식으로 마주해야 함.			
		I 효돌이와 놀이를 하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음.			
		U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.			
D	인지		A 반대쪽 손으로 바꿔 안음. 손과 머리를 만짐.		•시간이 갈수록 효돌이에 대한 친근함이 느껴짐.
		E 효돌이 사용방법에 대해 몇 번 되물어 봄.			
		I 인지 프로그램을 진행하려면 귀를 눌러야 함.			
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음. 누르면 딸깍 소리가 남.			
		U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.			

E	일상		A 인형이란 표현을 함. -	
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼리는 방식으로 마주해야 함.	•효돌이를 그쳐 인형으로 인식함.	
		I 효돌이가 말을 거는 것을 기다려야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
		O 효돌이는 패브릭 소재로 되어 있음. 내부에 부품이 만져지기도 함.		
E	감성		A 옷을 만짐. 팔, 다리를 주무름	•소재와 표정에서 호기심이 나타남.
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼리는 방식으로 마주해야 함.	•어린 아이들이 쓰는 인형이라는 인식이 있음.	
		I 프로그램을 시작하려면 손, 귀를 눌러야함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
		O 효돌이는 AI 돌봄 로봇으로 시간에 따라 먼저 말을 걸거나 프로그램을 유도하기도 함.		
E	놀이		A - 표정 변화가 없음.	•움직임의 다양화에 대한 고려 필요.
		E AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼리는 방식으로 마주해야 함.		
		I 효돌이와 놀이를 하려면 귀를 눌러야 함.		
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시 있음.		
E	인지		A 옷는 표정을 지음. 팔을 만짐.	•움직임의 다양화에 대한 고려 필요.
		E 효돌이와 돌이 대면하면서 조용한 분위기에서 개인적인 이야기를 함. 대화를 길게 하지 않고 짧게 이야기하게 됨.	•효돌이 인형으로서 인식되지 않도록 고려되어야 함.	
		I 인지 프로그램을 진행하려면 귀를 눌러야 함.		
		O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 있음. 누르면 딸깍 소리가 남.		
			U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.	

효돌이의 일상, 감성, 놀이, 인지 매뉴얼에 따라 과업을 수행한 내용을 바탕으로 관찰 조사를 통해 상호작용 빈도, 자기 노출빈도, 상호작용 태도, 감정 표현 빈도를 기준으로 터치, 응시 시간, 반응에 대해 행동 분석을 진행하였다. 관찰 조사 결과, 사용자들이 효돌이를 사용할 때 일상, 놀이 유형보다 감성, 인지 유형에서 가장 행동 세부 분석 항목의 빈도수가 높았으며 친밀성이 증가하였다. 효돌이의 행동 빈도 분석 결과는 다음 [Table 19]와 같다.

Table 19 Results of Ethnography Behavior Frequency Analysis of Hyodol

구분	일상			감성			놀이			인지		
	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수
참여자 A	4	7	5	7	7	7	6	7	4	7	7	6
참여자 B	5	5	6	7	7	7	6	5	3	7	7	5
참여자 C	5	7	5	7	7	7	5	5	5	7	7	4
참여자 D	4	2	2	7	5	4	4	4	2	5	6	1
참여자 E	3	3	4	5	7	1	5	6	2	3	7	2
합계	21	24	22	33	33	26	26	27	19	29	34	18

매뉴얼에 따라 과업을 수행한 뒤 [Table 16]을 바탕으로 진행된 효돌 로봇의 심층 인터뷰의 내용은 다음 [Table 20]과 같다.

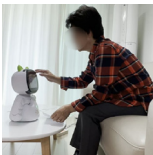
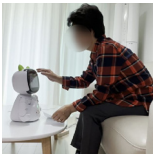





Table 20 In-depth interviews and Implications of Hyodol

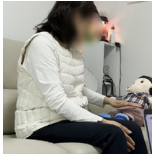
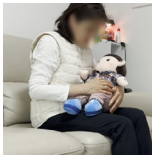
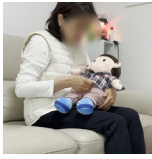
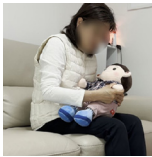
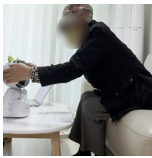

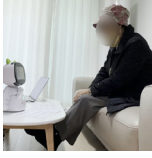

구분	사용자 의견	
디자인 요소	형태	<ul style="list-style-type: none"> •손자 같은 느낌이 들어 귀여우면서도 믿음직스럽다. •생김새가 귀엽게 인형 느낌이 든다.
	색채	<ul style="list-style-type: none"> •웃 스타일은 어릴 때 입던 옛날 스타일이지만 좀 더 세련된 스타일이어도 좋을 것 같다. •색상이 익숙하게 느껴지며, 귀엽긴 하지만 좀 더 화사한 색감이면 좋겠다. •사람 형태에 맞게 어울리는 체크무늬 남방으로 어린이가 입어도 괜찮게 잘 맞는 것 같다.
	소재	<ul style="list-style-type: none"> •손과 발을 주무르며 만지는 것은 부드럽고 갓난아이처럼 포근하고 편안한 느낌이다. •효돌이가 손자처럼 느껴진다. •효돌이의 멋있는 옷차림이 더해져 즐거움을 느낀다.
인터랙션 피드백 요소	표정	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이의 웃는 표정이 친근하다.
	목소리	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이의 목소리가 친절하다. •효돌이의 목소리가 손자랑 비슷하다.
	감각	<ul style="list-style-type: none"> •사용법이 어려워서 화면이 있었으면 좋겠다. •가끔 이야기할 때 못 알아들은 적이 있었다.
친밀성 요소	움직임	<ul style="list-style-type: none"> •인형처럼 느껴져서 좀 더 움직였으면 좋겠다.
	정서적	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이가 들려주는 이야기가 즐겁게 느껴진다.
	인지적	<ul style="list-style-type: none"> •명상하기 프로그램이 가장 인상깊었다.









4. 5. 3. 다숨

다숨이의 음악감상, 말벗기능 서비스, 감성대화를 사용하면서 사용자들은 디스플레이 화면에 대한 관심을 보였다. 팔이나 몸을 만지기보다는 대부분 화면을 응시하거나 터치하고 눌러보았다. 대부분의 고령자들은 음악감상을 하며 상호작용할 때 가장 긍정적인 반응을 보였다. 상호작용 태도에서는 표정에 대한 관심과 언급이 가장 많은 것으로 나타났다. 다숨 관찰 내용은 다음 [Table 21]과 같다.

Table 21 Results of Dasom's Ethnography Behavior Analysis

참여자	유형	참여자 이미지	행동 & 대화 (사용 전)	관찰 행동 (사용 중)	시사점 도출	
A	일상		A 귀엽다는 표현을 함.	화면을 터치함.	<ul style="list-style-type: none"> •웃는 표정과 디스플레이 화면에 대해 긍정적 반응이 보임. 	
			E AI 돌봄 로봇이 디스플레이 형태이기 때문에 탁자에 올려놓는 방식으로 마주해야 함.			
			I 노인이 혼자 다숨이를 사용함. 화면을 터치하면서 기능을 찾아보기도 함.			
	감성		O 화면을 터치하는 방식의 인터페이스로 구성됨. 다숨이는 이름을 부르면 발화하는 방식임.			<ul style="list-style-type: none"> •정서적 콘텐츠 고려 필요
			U 사용자는 여성 노인임. 다숨이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.			
			A 귀를 만짐.	화면을 터치하여 변경되는 표정을 보면서 입가에 미소를 지음.		
	놀이		E 팔과 머리를 움직이는 것을 지켜봄. 바디는 이동되지 않고 고정되어 있음.			<ul style="list-style-type: none"> •음악감상을 통한 정서적 안정에 도움이 됨.
			I 다숨이 화면을 터치하거나 귀를 만지기도 함.			
			O 다숨이의 화면은 디스플레이로 되어 있음. 감성대화를 나눌 수 있음. 다숨이가 먼저 말을 걸도록 설정할 수 있음.			
	인지		U 사용자는 여성 노인임. 다숨이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.			<ul style="list-style-type: none"> •시, 청각의 다각각 피드백 고려 필요.
			A 표정이 귀엽다고 혼잣말을 함.	팔을 움직이는 모습에 따라 고개가 움직임. 눈을 감고 음악을 감상함.		
			E 소파에 앉아서 놀이 서비스를 이용함. 시각(화면)과 청각을 통해 내용을 전달받음.			
인지		I 다숨이를 불러서 발화를 하고 음악감상 등 하고 싶은 프로그램을 요청해야 함.			<ul style="list-style-type: none"> •뉴스, 날씨 정보 등 유용한 콘텐츠 고려 필요. 	
		O 다숨이가 화면을 통해 놀이 프로그램을 실행해줌.				
		U 사용자는 여성 노인임. 다숨이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.				
인지		A 화면을 터치하여 다른 기능에 접근함.	뉴스나 유튜브를 틀어줄 때 집중함.		<ul style="list-style-type: none"> •뉴스, 날씨 정보 등 유용한 콘텐츠 고려 필요. 	
		E 화면을 보면서 다숨을 사용함.				
		I 다숨이를 불러서 발화를 하고 뉴스, 날씨 등 서비스를 요청해야 함. 화면을 터치함.				
인지		O 다숨이가 관련 서비스를 인터넷에서 서치하여 실행해줌.			<ul style="list-style-type: none"> •뉴스, 날씨 정보 등 유용한 콘텐츠 고려 필요. 	
		U 사용자는 여성 노인임. 다숨이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.				

B	일상		A 웃는 표정을 지음. 다숨이 말에 따라 고개를 끄덕임. “우와, 귀엽다”라는 표현을 함. 활짝 웃는 표정을 지음.	•얼굴 표정과 생김새에 대한 호기심이 나타남.
			E 시 돌봄 로봇이 디스플레이 형태이기 때문에 탁자에 올려놓는 방식으로 마주해야 함.	
			I 노인이 혼자 다숨이를 사용함. 화면을 터치하면서 기능을 찾아보기도 함.	
			O 화면을 터치하는 방식의 인터페이스로 구성됨. 다숨이는 이름을 부르면 발화하는 방식임.	
B	감성		A 머리, 팔을 만짐. 화면을 터치하여 표정을 변경함.	
			E 팔과 머리를 움직이는 것을 지켜봄. 바디는 이동되지 않고 고정되어 있음.	•재미를 느낄 수 있는 다양한 표정 변화에 대한 고려 필요.
			I 다숨이 화면을 터치하거나 귀를 만지기도 함.	
			O 다숨이의 화면은 디스플레이로 되어 있음. 감성대화를 나눌 수 있음. 다숨이가 먼저 말을 걸도록 설정할 수 있음.	
B	놀이		A 화면을 터치함. 음악이 나올 때 고개를 끄덕이며 리듬을 탐. 2개 이상 노래를 듣는 등 적극적으로 이용함.	•음악감상 등 콘텐츠에 대한 고려 필요. •다감각 피드백 고려 필요.
			E 소파에 앉아서 놀이 서비스를 이용함. 시각(화면)과 청각을 통해 내용을 전달받음.	
			I 다숨이를 불러서 발화를 하고 음악감상 등 하고 싶은 프로그램을 요청해야 함.	
			O 다숨이가 화면을 통해 놀이 프로그램을 실행해줌.	
B	인지		A 음량을 키움. 뉴스 정보에 대해 안내해줄 때 고개를 끄덕거림.	
			E 화면을 보면서 다숨을 사용함.	•고령자에게 청각적 전달 시 적절한 음량 고려 필요.
			I 다숨이를 불러서 발화를 하고 뉴스, 날씨 등 서비스를 요청해야 함. 화면을 터치함.	
			O 다숨이가 관련 서비스를 인터넷에서 서치하여 실행해줌.	
C	일상		A 얼굴을 만짐. 요즘은 이런 것이 나왔구나라며 신기하다고 표현함. 처음 사용할 때 다숨이를 부르고 발화한 뒤 대화하는 부분에 있어 어려움을 겪음. 여러 번 시도함.	•디자인에 대한 호기심이 나타남. •발화 및 대화 등 AI 돌봄 로봇 사용에 초기 어려움을 겪으므로 사용성 고려 필요.
			E 시 돌봄 로봇이 디스플레이 형태이기 때문에 탁자에 올려놓는 방식으로 마주해야 함.	
			I 노인이 혼자 다숨이를 사용함. 화면을 터치하면서 기능을 찾아보기도 함.	
			O 화면을 터치하는 방식의 인터페이스로 구성됨. 다숨이는 이름을 부르면 발화하는 방식임.	
C	감성		A 팔을 만짐. 웃는 표정을 지음.	•다숨이의 표정에 대한 상호작용 고려 필요.
			E 팔과 머리를 움직이는 것을 지켜봄. 바디는 이동되지 않고 고정되어 있음.	
			I 다숨이 화면을 터치하거나 귀를 만지기도 함.	
			O 다숨이의 화면은 디스플레이로 되어 있음. 감성대화를 나눌 수 있음. 다숨이가 먼저 말을 걸도록 설정할 수 있음.	
C	놀이		A 머리, 팔을 만짐. 자신이 좋아하는 노래에 대해 이야기함.	
			E 소파에 앉아서 놀이 서비스를 이용함. 시각(화면)과 청각을 통해 내용을 전달받음.	•음악감상은 정서적 안정에 긍정적 영향을 줌.
			I 다숨이를 불러서 발화를 하고 음악감상 등 하고 싶은 프로그램을 요청해야 함.	
			O 다숨이가 화면을 통해 놀이 프로그램을 실행해줌.	
C	인지		A 요즘 세상이 많이 좋아졌다고 언급함. 화면을 터치함.	
			E 화면을 보면서 다숨을 사용함.	•신뢰감을 느낄 수 있도록 고려 필요.
			I 다숨이를 불러서 발화를 하고 뉴스, 날씨 등 서비스를 요청해야 함. 화면을 터치함.	
			O 다숨이가 관련 서비스를 인터넷에서 서치하여 실행해줌.	
			U 사용자는 여성 노인임. 다숨이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.	

D	일상		A 귀를 만짐. 화면을 터치함.		
			E AI 돌봄 로봇이 디스플레이 형태이기 때문에 탁자에 올려놓는 방식으로 마주해야 함.		•로봇의 다양한 움직임에 대한 고려 필요.
			I 노인이 혼자 다솜이를 사용함. 화면을 터치하면서 기능을 찾아보기도 함.		
			O 화면을 터치하는 방식의 인터페이스로 구성됨. 다솜이는 이름을 부르면 발화하는 방식임.		
			U 사용자는 남성 노인임. 다솜이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.		
D	감성		A 팔을 만짐. “년 심심할 때 뭐하니?” 등의 추가 질문을 함.		•음성에 대한 호기심이 나타남.
			E 팔과 머리를 움직이는 것을 지켜봄. 바디는 이동되지 않고 고정되어 있음.		
			I 다솜이 화면을 터치하거나 귀를 만지기도 함.		
			O 다솜이의 화면은 디스플레이로 되어 있음. 감성대화를 나눌 수 있음. 다솜이가 먼저 말을 걸도록 설정할 수 있음.		
			U 사용자는 남성 노인임. 다솜이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.		
D	놀이		A 화면을 터치함. 웃는 표정을 지음.		•음악감상 등 콘텐츠에 대한 고려 필요.
			E 소파에 앉아서 놀이 서비스를 이용함. 시각(화면)과 청각을 통해 내용을 전달받음.		
			I 다솜이를 불러서 발화를 하고 음악감상 등 하고 싶은 프로그램을 요청해야 함.		
			O 다솜이가 화면을 통해 놀이 프로그램을 실행해줌.		
			U 사용자는 남성 노인임. 다솜이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.		
D	인지		A 화면을 터치함. 뉴스와 날씨를 볼 때 화면을 여러 번 터치함.		•서비스에 대한 유용성 고려 필요.
			E 화면을 보면서 다솜이를 사용함.		
			I 다솜이를 불러서 발화를 하고 뉴스, 날씨 등 서비스를 요청해야 함. 화면을 터치함.		•외관의 신뢰성 등 보완 필요.
			O 다솜이가 관련 서비스를 인터넷에서 서치하여 실행해줌.		
			U 사용자는 남성 노인임. 다솜이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.		
E	일상		A 인형이란 표현을 함. -		•효돌이를 그저 인형으로 인식함.
			B AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
			I 효돌이가 말을 거는 것을 기다려야 함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
			O 효돌이는 패브릭 소재로 되어 있음. 내부에 부품이 만져지기도 함.		
			U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 일상에 대한 소통과 관리를 받고자 함.		
E	감성		A 웃을 만짐. 팔, 다리를 주무름		•소재와 표정에서 호기심이 나타남.
			B AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		•어린 아이들이 쓰는 인형이라는 인식이 있음.
			I 프로그램을 시작하려면 손, 귀를 눌러야함. 노인이 혼자 효돌이를 사용함.		
			O 효돌이는 AI 돌봄 로봇으로 시간에 따라 먼저 말을 걸거나 프로그램을 유도하기도 함.		
			U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 감성 서비스를 받고자 함.		
E	놀이		A - 표정 변화가 없음.		•움직임의 다양화에 대한 고려 필요.
			B AI 돌봄 로봇이 인간 캐릭터 형태이기 때문에 꺼이는 방식으로 마주해야 함.		
			I 효돌이와 놀이를 하려면 귀를 눌러야 함.		
			O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 표시가 있음.		
			U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 놀이를 통한 프로그램을 이용하고자 함.		
E	인지		A 웃는 표정을 지음. 팔을 만짐.		•움직임의 다양화에 대한 고려 필요.
			B 효돌이와 둘이 대면하면서 조용한 분위기에서 개인적인 이야기를 함. 대화를 길게 하지 않고 짧게 이야기하게 됨.		•효돌이 인형으로서 인식되지 않도록 고려되어야 함.
			I 인지 프로그램을 진행하려면 귀를 눌러야 함.		
			O 효돌이 귀에 도형, 그림 자수 있음. 누르면 딸깍 소리가 남.		
			U 사용자는 남성 노인임. 효돌이 사용을 통해 인지 관련 프로그램과 서비스를 이용하고자 함.		

관찰 조사 결과, 사용자들이 다솜이를 사용할 때 일상, 감성 유형보다 놀이, 인지 유형에서 가장 행동 세부 분석 항목의 빈도수가 높았으며 친밀성이 증가하였다. 다솜의 행동 빈도 분석 결과는 다음 [Table 22]와 같다.

Table 22 Results of Ethnography Behavior Frequency Analysis of Dasom

내용	일상			감성			놀이			인지		
	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수	터치 횟수	응시 시간	반응 횟수
참여자 A	5	6	4	5	5	5	6	7	7	7	7	2
참여자 B	5	7	6	6	5	6	6	7	7	5	7	7
참여자 C	6	7	5	5	6	6	7	6	7	5	7	7
참여자 D	2	5	4	6	5	2	6	7	7	2	7	5
참여자 E	2	4	6	1	5	1	5	7	7	7	7	3
합계	20	29	25	23	26	20	30	34	35	26	35	24

매뉴얼에 따라 과업을 수행한 뒤 [Table 16]을 바탕으로 진행된 다솜 로봇의 심층 인터뷰의 내용은 다음 [Table 23]과 같다.

Table 23 In-depth interviews and Implications of Dasom

구분	사용자 의견	
디자인 요소	형태	<ul style="list-style-type: none"> •얼굴이 친근하고 귀여워서 신기하게 느껴졌다. •디스플레이 형태라서 글씨도 잘 보이고 귀 모양도 귀엽다. •개인 비서처럼 존재감이 있어서 호감이 갔다.
	색채	<ul style="list-style-type: none"> •귀의 친환경적인 색과 화면의 밝고 선명한 색상이 좋았으며, 흰색과 초록색 조합이 깨끗하고 친환경적인 인상을 주었다. •귀가 말랑해서 좋다.
	소재	<ul style="list-style-type: none"> •로봇같은 느낌을 주는 실리콘과 플라스틱 소재이다. •매끈하고 편안한 감촉이 좋았다.
인터랙션 피드백 요소	표정	<ul style="list-style-type: none"> •표정이 귀엽고 다양해서 재밌다. •웃는 표정과 표정이 변화가 정겹고 귀엽다.
	목소리	<ul style="list-style-type: none"> •다솜이의 목소리가 신뢰감이 간다.
	감각	<ul style="list-style-type: none"> •효돌이와 비교하였을 때 화면도 나오고 소리도 들을 수 있어서 더 편했다. 둘 중 다솜이가 더 편리하다. •디스플레이 화면이 뚜렷해서 잘 보인다.
친밀성 요소	움직임	<ul style="list-style-type: none"> •다솜이가 팔을 움직이는 것이 신기하다. •동작이 단순해서 기계 같다. 좀 더 다양하게 움직였으면 좋겠다.
	정서적	<ul style="list-style-type: none"> •좋아하는 노래를 들을 수 있어서 좋았다. •음악감상이 가장 인상 깊었다.
	인지적	<ul style="list-style-type: none"> •뉴스, 날씨 등 서비스가 유용하다. •뉴스를 알려줘서 편리했다.

4. 6. 사용자 조사 결과 요약

(1) 디자인 요소의 친밀성 형성 요인

심층 인터뷰를 바탕으로 디자인의 하위 요소인 형태, 색채, 소재를 분석한 결과, 효돌의 형태에서 동양적 어린아이의 외형에서 사용자들은 손자에 대해 연상하고 이는 친밀성 형성에 도움을 주었다. 색채에서는 효돌이가 입고 있는 채도 낮은 체크 패턴에 대해서 옛날 기억을 회상하였다. 소재에서는 부드럽고 폭신한 패브릭과 숨에 대해서 터치 빈도가 높았으며 사용자 의견에서도 긍정적인 응답이 다수 있었다. 다솜의 형태에서는 명시성이 좋고 스마트폰을 사용했던 경험을 바탕으로 익숙함을 느꼈다. 또한 상단에 달린 고양이 귀 모양 형태에 대해 친밀감을 표현하였다. 색채에서는 깨끗한 이미지의 화이트 계열과 친환경적인 그린 계열에서 선호가 높았다. 소재에서는 만졌을 때 매끈한 플라스틱 소재와 편안한 실리콘 소재에 대해 긍정적 반응이 나타났다. 이에 따라 분석한 효돌과 다솜의 디자인 요소에서 친밀성 형성에 가장 깊게 관여한 요소는 다음 [Table 24]와 같다.

Table 24 Factors that Shape the Intimacy of Design Elements

구분	요소	로봇유형	친밀성 형성 관여 요소
디자인	형태	효돌	동양적 어린 아이 외형
		다숨	스마트폰의 터치 방식, 고양이 귀 모양
	색채	효돌	체크 패턴
		다숨	깨끗한 화이트 계열, 친환경적인 그린 계열
	소재	효돌	부드러운 패브릭, 솜 소재
		다숨	매끈한 플라스틱 소재, 편안한 실리콘 소재

(2) 행동분석 결과 및 연구 모형 검증

관찰 조사 및 AEIOU 방법론을 통한 행동 분석 결과, 유형 안에서도 친밀성 형성에 가장 깊게 관여한 피드백 요소와 세부 요인은 각각 다르게 나타났다. 효돌과 다숨의 행동 분석 결과 및 피드백 인사이트는 다음 [Table 25]와 같다.

Table 25 Behavioral Analysis Results and Feedback Insights

로봇		행동 분석 결과	피드백 요소	세부 요인
효돌	일상	효돌이의 동양적 외모의 생김새에서 친근함을 느끼며 손자에 대해 연상하여 긍정적 반응이 있었음.	표정	웃는 표정으로 인한 의인화 및 친밀감
	감성	효돌이가 말을 걸고 산책을 제안할 때 웃는 얼굴에 대해 언급하며 가장 웃는 횟수가 많았음.	표정	어린이처럼 웃는 표정에 따른 호감도
	놀이	움직임의 다양화에 대한 니즈.	움직임	AI 로봇이 자신의 감정을 표현하는 움직임에 대한 친밀감
	인지	효돌이의 아이 목소리에 대한 호감이 상호작용 태도에 긍정적 영향을 줌.	목소리	어린이의 목소리로 인한 친근함
다숨	일상	다숨이의 웃는 표정과 디스플레이 화면에 대한 긍정적 반응이 보임.	표정	웃는 표정과 동적인 표정 변화로 인한 의인화 및 친밀감
		로봇의 다양한 움직임에 대해 언급함.	움직임	AI 로봇이 살아있는 존재처럼 보이는 행동에 대한 의인화 및 친밀감
	감성	디스플레이와 웃는 표정, 표정 변화, 목소리에 대해 긍정적 반응이 나타남.	표정, 목소리	AI 로봇이 자신의 감정을 표현하는 움직임에 대한 친밀감
	놀이	시, 청각의 다감각 피드백에 대해 언급함.	감각	명시성이 좋은 시각적 화면과 청각적 피드백으로 인해 대화하기 편안함
	인지	뉴스, 목소리에 대해 신뢰를 느끼며 유용성에 대해 언급함.	목소리	여성 목소리로 인한 신뢰감

(3) 행동 빈도 분석 결과

효돌이의 터치 횟수는 일상 21점, 감성 33점, 놀이 26점, 인지 29점으로 감성과 인지가 가장 빈도수가 많았다. 응시 시간은 일상 24점, 감성 33점, 놀이 27점, 인지 34점으로 감성과 인지가 가장 긴 것으로 나타났다. 반응 횟수는 일상 22점, 감성 26점, 놀이 19점, 인지 18점으로 감성이 가장 빈도수가 많았다. 다숨의 터치 횟수는 일상 20점, 감성 23점, 놀이 30점, 인지 26점으로 놀이와 인지가 가장 빈도수가 많았다. 응시 시간은 일상 29점, 감성 26점, 놀이 34점, 인지 35점으로 놀이와 인지가 가장 길었으며, 반응 횟수는 일상 25점, 감성 20점, 놀이 35점, 인지 24점으로 놀이가 가장 빈도수가 많은 것으로 나타났다. 관찰 조사를 바탕으로 분석한 사용자의 효돌과 다숨에 대한 행동 빈도 분석 결과는 다음 [Table 26]과 같다.

Table 26 Behavior Frequency Analysis Results

	로봇유형	빈도	일상	감성	놀이	인지	최다 빈도 유형
합계	효돌	터치 횟수	21	33	26	29	감성, 인지
		응시 시간	24	33	27	34	감성, 인지
		반응 횟수	22	26	19	18	감성
	다숨	터치 횟수	20	23	30	26	놀이, 인지
		응시 시간	29	26	34	35	놀이, 인지
		반응 횟수	25	20	35	24	놀이

(4) 모집단에 따른 차이

AI 돌봄 로봇 효돌이와 다숨이의 과업에 따른 관찰 조사를 분석한 결과, 여성 참여자와 남성 참여자의 차이를 발견하였다. 송문선(2022)의 연구에 따라 의인화의 단계별 과정과 사용자의 의인화 관련 감정을 바탕으로 분석하였을 때, 여성 참여자는 AI 돌봄 로봇에 대해 친근함에 대한 감각적 표현이 남성 참여자 보다 많았다. 또한 남성 참여자는 소극적인 태도와 부정적 표현으로 초기 방어적 의인화의 형태를 나타내었다. 내용은 다음 [Table 27]과 같다.

Table 27 Differences by Population

모집단	내용		
여성 참여자	효돌	손자와의 추억을 소환시키는 친화적 이미지	감각적 의인화
	다숨	촉각, 시각, 청각 등 다감각 측면에서의 긍정적 이미지	
남성 참여자	효돌	인위적인 외형에 대한 비호감	방어적 의인화
	다숨	AI 기계 움직임, 서비스에 대한 거부감	

5. 결론

본 연구는 문헌 연구를 바탕으로 AI 돌봄 로봇과 고령자 간의 관계에서 어떤 세부적인 디자인 요소와 인터랙션의 피드백 요소가 친밀감 형성에 깊게 관여하였는지 분석하기 위해 에스노그라피 관찰 조사를 실시하였다. 또한 관찰로 확인이 어려운 세부사항을 보완하기 위해 심층 인터뷰를 진행하였다. 사용자 조사를 통해 단순한 대면에서의 연구가 아닌 심층적인 분석으로 AI 돌봄 로봇의 표정, 목소리, 감각, 움직임 등 피드백 요소들이 정서적 친밀성 형성에 관여하는 정도를 확인하였다. 행동 빈도 분석을 통해 친밀감을 촉발하는 요소를 확인하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 사용자 조사에서 AI 돌봄 로봇을 사용할 때, 디자인 요소에서 심층 인터뷰를 통해 인사이트를 도출하였다. 선행 연구에서 친밀성 형성에 도움을 주었던 캐릭터형인 AI 로봇을 바탕으로 심층 인터뷰를 진행한 결과, 가시성이 높은 디스플레이에 의인화 캐릭터가 결합한 다숨 로봇의 사례가 효돌 로봇보다 친밀감이 더 깊게 형성되는 것으로 보인다. 색채에서는 심층 인터뷰와 관찰 조사를 살펴본 결과 깨끗함과 자연을 연상시키는 화이트, 그린 계열 색상이 친밀도에 기여하였다. 소재에서는 부드러운 패브릭이 친밀성 형성에서 좀 더 깊은 감정의 깊이가 형성되었다.

둘째, 비디오 에스노그라피를 통한 행동 분석에서 표정, 목소리, 감각, 움직임 등 피드백에 대한 인사이트를 도출하였다. AI 돌봄 로봇의 인터랙션의 피드백 요소 중 표정 요소가 가장 친밀감의 깊이가 깊은 것으로 보인다. 심층 인터뷰 결과 표정에서는 웃고 있는 표정과 움직이는 표정이 친밀감을 촉발시키는 데 기여하였다. 목소리에서는 귀엽고 친근한 느낌이 드는 아이 목소리가 친밀감 형성에 관여하였다. 또한, 청각 단일감각 피드백에 집중된 효돌보다 시각, 청각 등 다감각 피드백을 제공하는 다숨이가 친밀도의 깊이가 더 깊었다. 움직임에서는 효돌과 다숨 모두 동적인 움직임과 다양한 동작이 친밀감 형성에 관여하였다.

셋째, AI 돌봄 로봇의 터치 횟수, 응시 시간, 반응 횟수에 대해 조사한 결과 효돌은 감성, 인지 유형에서, 다숨은 놀이, 인지 유형에서 친밀성 형성에 더 깊게 관여하였다. 이것은 효돌이 정서 지원, 말벗 기능 등 감성 유형의 서비스에서, 다숨은 커뮤니티, 콘텐츠 재생 서비스 등 놀이 유형의 서비스에서 친밀감 형성에서의 더 깊은 감정의 깊이가 형성된 것으로 보인다.

넷째, 관찰 조사를 통한 행동 분석으로 AI 돌봄 로봇에 대한 부정적 요인을 확인하였다. 효돌이는 단순한 인형의 외형을 갖고 있다는 점과 다숨이는 단순하고 기계적인 움직임이라는 점에서 고령자에게 두려움과 부정적인 요소가 발견되었으며, 고령층 중에서도 나이가 많은 참여자의 경우 사용 초기 어려움을 겪었다는 점이 있다. 이에 대한 니즈를 보완할 수 있도록 디자인과 인터랙션의 피드백 요소에서 충분한 고려가 이루어져야 할 것이다.

효돌과 다숨 로봇이 친밀성을 형성하는 데 가장 깊게 관여한 유형과 디자인 요소, 피드백 요소는 각각 다르게 나타났다. 또한 부정적 요인도 차이가 있었다. 로봇 종류별 친밀성 형성에 가장 깊게 관여한 요소와 부정적 요인은 다음과 같다[Table 28].

Table 28 User Survey and Analysis Results

분석 항목	효돌	다숨
유형	감성, 인지 유형	놀이, 인지 유형
디자인 요소	패브릭 소재	디스플레이형 형태
피드백 요소	아이 목소리	다양한 표정, 다감각 피드백
부정적 요인	단순한 인형의 외형	단순하고 기계적인 움직임

선행 연구의 정량적 조사와 후속 연구의 정성적 조사를 기반으로 하여 도출한 친밀감을 촉발시키는 데 기여를 한 요소는 다음과 같다.[Table 29].

Table 29 AI Care Robot Design Considerations for the Elderly

구분	친밀성 형성요인	
디자인 요소	형태	캐릭터형 (화면과 캐릭터 결합)
	색채	화이트, 그린 계열 등 깨끗한 이미지의 색상
	소재	부드러운 패브릭
	표정	웃고 있는, 움직이는 표정
인터랙션 요소	목소리	아이, 여성 목소리
	감각 (시각/청각)	시각적+청각적 등 다감각 피드백 음악 감상, 말벗기능 정서지원 서비스
	움직임 (동적/정적)	동적 움직임, 다양한 동작

본 연구는 인공지능 기술의 발전으로 시니어들을 돌보는 인공지능 시장이 변화함에 따라 AI 돌봄 로봇을 사용하는 고령층에 적합한 디자인 방향을 제안하고자 하였다. AI 돌봄 로봇의 외관은 단순한 인형의 외형에서 탈피하여 고령자가 좀 더 쉽게 접근하고 전문적이면서도 친근함을 느낄 수 있도록 개선되어야 한다. 본 연구에서 분석한 디자인 및 피드백 요소를 기반으로 고령자를 대상으로 하는 돌봄로봇을 개발하는 데 적용한다면 보다 친밀감을 촉발시키는 데 긍정적 효과가 있을 것으로 예상된다. 본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 적은 수의 표본을 사용하여 다수의 고령자에 일반화하기 어렵다.

둘째, 제한된 기간의 상호작용을 통해 얻은 결과에 대한 인터랙션을 연구하였으며, 장기간의 반복적인 사용과정에 관한 입증은 시도되지 않았다.

셋째, 남녀 성별과 연령의 차이에 대한 한계가 있다.

따라서 후속 연구에는 각 참여자의 성격, 사회지지 정도, 모집단에 따른 차이 등 다양한 조건에 관한 횡단적 연구도 병행되어야 할 것이다. 또한 실험에서 진행되었던 AI 돌봄 로봇 외에 신규로 개발된 다른 새로운 형태나 인터랙션의 피드백 요소를 가진 로봇에 대한 추가 연구가 진행되기를 희망한다.

본 연구는 AI 돌봄 로봇과 고령자 간 상호작용에서 외관 디자인과 인터랙션의 친밀성 형성 깊이에 대한 인사이트 도출하였으며, 관찰 조사와 빈도 분석, 인터뷰를 통해 상호작용 유형 4가지의 분석과 고찰을 바탕으로 고령자를 위한 AI 돌봄 로봇의 설계 방향을 제안했다는 점에서 기존 연구와는 차별점이 있다. 또한 AI 돌봄 로봇에서 외관과 인터랙션의 친밀성 형성이 고령자에게 미치는 영향에 대해 분석하여 고령자가 IoT에 갖는 두려움을 줄이고 나아가 우울감 완화에 도움을 준다는 점에서 연구 가치가 있다. 이에 따라 노인 삶의 질을 증대하고 인공지능과 실버산업의 융합을 가속화할 것으로 기대된다. 향후 본 연구가 AI 돌봄 로봇, 시설 등 다분야에서 실비용 AI 디자인 개발 및 연구에 필요한 기초 자료로서 활용되길 바란다.

References

1. Choi, H. (2019, July). 년 기본 어머니...독거노인 AI스피커 감성대화 일반인의 3배 [AI speaker emotional conversation for senior citizens living alone is three times that of ordinary people]. *yonhapnews*. Retrieved July 2023 from <https://www.yna.co.kr/view/AKR20190709045300017>
2. Choi, H. S. (2011). *색채이미지의 컬러감성언어를 바탕으로 한 패키지색채분석 : RTD Coffee를 중심으로* [A study of color image and sensibility expressions]. Graduate School of Industry and Engineering Seoul National University of Science and Technology, Seoul.
3. Choi, K. H., & Chung, J. H. (2019). AEIOU 평가요소를 이용한 자율주행차량 인테리어 디자인 특성 연구[Study on the Characteristic of Autonomous Vehicle Interior Design using AEIOU Evaluation Factors]. *Korean Society of Basic Design & Art*, 20(4), 583-596.
4. Choi, M. S. (2022). *정서적 공감을 위한 소셜로봇 감정표정 연구* [A study on social robot emotional expression face for emotional empathy]. Graduate School of Hongik University, Seoul.
5. Han, Y., Yoo, J., & Cho, I. (2019). 한국 노인에서 다중이환과 자살생각의 연관성 [Association between Multimorbidity and Suicidal Ideation in Korean Elderly]. *Korean Journal of Family Practice*, 9(6), 546-553.
6. Ha, S. G., Yi, E. J., Yoo I. J., & Park, D. H. (2022). 소비자 시선 분석을 통한 소셜로봇 태도 형성 메커니즘 연구: 로봇의 얼굴을 중심으로[A Study on the Mechanism of Social Robot Attitude Formation through Consumer Gaze Analysis: Focusing on the Robot's Face]. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 28(1),243-262.
7. Hong, S. K. (2006). 애니메이션 캐릭터의 표정연출 유형 연구 [A Study on Pattern of Facial Expression Presentation in Character Animation]. *JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION*, 6(8),165-174.
8. Hwang, E. J., Ahn, C. H., Park, T. J., & Lee, H. J. (2023). 고령자 홈케어 서비스를 위한 UX 디자인이 적용된 기기의 개발 및 검증[Development and Verification of Devices with UX Design for the Elderly in Home Care Services]. *Journal of the HCI Society of Korea*, 18(1),17-26.
9. Johnson H., Ekman P., & Friesen W. (1975) COMMUNICATIVE BODY MOVEMENTS: AMERICAN EMBLEMS. *Semiotica*, 15(4), 335-353. 19p
10. Jøranson, N., Pedersen, I., Rokstad, A. M. M., & Ihlebaek, C. (2015). Effects on symptoms of agitation and depression in persons with dementia participating in robot-assisted activity: a cluster-randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(10), 867-873.
11. Ju, Y. K. (2018). 지능정보사회와 정보불평등[Intelligent Information Society and Information Inequality]. *KISO*, (33),33-37.
12. Kang, S. J. (2015). AEIOU 기법을 활용한 콘트렉스 미디어파사드 광고의 사용자 경험디자인 요소 분석[Analysis on Elements of User Experience Design in Contrex Media Facade Advertisement Using AEIOU Frameworks]. *Korean Society of Design Trend*, (49), 263-272.

13. Karana, E., Pedgley, O., & Rognoli, V. (2019). *소재 경험으로 감성을 디자인하다 [Materials experience : fundamentals of materials and design]*. 생능출판사[Life & power press Co.,Ltd].
14. Kim, S. A. (2019). *가정용 소셜 로봇의 동작언어가 지각된 의인화에 미치는 영향: 머리 움직임의 각도와 횟수 중심으로 [The Effect of the household social robot's Kinesics On Affective Perception: Focus on the head movement with angle and number of times]*. Graduate School of Hongik University, Seoul.
15. Kim, S. H., Kim, J. H., Kim, T. H., Lee, D. R., Choi, S. Y., Lee, H. S., Ok, K. I., Lee, H. N., & Nam, I. S. (2020). 한국형 소셜로봇 효돌이 지역사회 거주 독거노인의 우울증상과 삶의 질에 미치는 영향[Effects of socially assistive robot Hyodol on depressive symptoms and quality of life among community-residing older adults]. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 40(5), 1021-1034.
16. Kim, Y. M., Song, M. Y., Yang, J. S., & Na, H. M. (2022). AI로봇 통합관리프로그램이 재가노인의 인지기능, 일상생활활동, 우울에 미치는 효과[The effects of AI Robot Integrated Management Program on cognitive function, daily life activity, and depression of the elderly at home]. *Journal of Digital Convergence*, 20(2), 511-523.
17. KIRIA. (2019). *고령화 시대 돌봄로봇 동향과 수요환경[Trend and Demand Environment of Care Robot in Age of Aging]*. KIRIA ISSUE REPORT, KIR 19-5
18. Koh, H., & Nah, K. (2023). 사용 목적에 따른 서비스 로봇 인터랙션 디자인 사례 연구[A Case Study of Service Robot Interaction Design according to Purpose of Use]. *Korea Institute of Design Research Society*, 8(1), 321-332.
19. Norman, D. (1996). *디자인과 인간심리 [Design and Human Psychology]*. (C. U. Lee, Y. J. Kim, & C. H. Park, Trans.). 학지사[hakjisa].
20. Wada, K., Shibata, T., Saito, T., & Tanie, K. (2002, September). Analysis of factors that bring mental effects to elderly people in robot assisted activity. In *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (Vol. 2, pp. 1152-1157)*. Ieee. doi: 10.1109/IRDS.2002.1043887.
21. Lee, B. (2023, March). [시니어트렌드] AI · 로봇이 노년의 삶을 풍요롭게 한다 [Senior Trend] AI and robots enrich the life of old age]. *Asian economy*. Retrieved July 2023 from <https://n.news.naver.com/mnews/article/277/0005234764?sid=101>
22. Lee, E., & Lee, K. (2022). 고령자의 우울감 완화를 위한 AI 스피커 디자인 방향 : 정서적 친밀성 형성을 중심으로 [A Direction of AI Speaker Design for the Elderly to Alleviate the Feeling of Depression: The Formation of Emotional Intimacy]. *Archives of Design Research*, 35(3), 159-179.
23. Lee, E. S. (2023). *고령자의 정서적 안정을 위한 친밀성 형성 기반의 AI 돌봄 로봇 디자인 연구 [A Study on the Design of AI Care Robot Based on Intimacy for the Emotional Stability of the Elderly]*. Graduate School of Hongik University, Seoul.
24. Lee, J. S., Yoo I. J., & Park, D. H. (2019). 사용자 로그 분석에 기반한 노인 돌봄 솔루션 구축 전략: 효돌 제품의 사례를 중심으로[Implementation Strategy for the Elderly Care Solution Based on Usage Log Analysis: Focusing on the Case of Hyodol Product]. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 25(3),117-140.
25. Mashek, D. J., & Aron. A. (2004). *Handbook of Closeness and Intimacy*. London: Psychology Press
26. Oh, S. (2019, July). '반려식물' 시대...식물 '감정' 표현하는 스마트 화분 등장[The Age of Pet Plants...Smart pots that express plant 'emotion' appear]. *ChosunMedia*. Retrieved July 2023 from https://it.chosun.com/site/data/html_dir/2019/07/18/2019071800893.html
27. Park, J. S., Yoon, J. M., Huang, Y. H., Kang, Y. Y., Ko, H. J., Kim, B. R., Hong, S. J., Kim, G. H., & Kim, J. W. (2019). 고령자를 위한 대화형 에이전트의 디자인 전략 : 자기 결정 이론을 기반으로 한 디자인 요소 탐색을 위한 필드 연구[A Design Strategy of Interactive Agent for the Elderly : Field Research for Searching Design Element Based on Self-Determination Theory]. *Journal of Digital Contents Society*, 20(5),891-905.
28. Park, U. S. (1990). *대학생이 지각한 조부모와의 관계연구 [Grandparent-Adolescent Relationships]*. Ewha Womans University Graduate School, Seoul.
29. Paul J., Jonathan H., Joseph A., & Mark T. (2006). Enhanced multisensory integration in older adults. *Neurobiology of Aging*, 27(8), 1155-1163.
30. Shim, H. I. (2017). 설문조사에서의 질문문항순서 및 선택지순서 효과: 한국문화 측정 문항을 중심으로 [The order effect of questionnaire items and choices for Korean Culture measurement questions]. *Korean Public Administration Review*, 51(1), 145-169.

31. Song, M. S. (2022). 독거노인의 반려 AI 로봇(효돌)과의 동거 중에 경험하는 의인화에 대한 질적연구[A Qualitative Study on the Personification Experienced by the Elderly Living Alone while Living with Hyodol]. *Korean Journal of Social Welfare Studies*, 53(1),119-159.
32. Son, H. (2022, November). 질병·장애 치료에서 활동적이고 편리한 삶 위한 기술로 진화 [Evolution from disease and disability treatment to active and convenient life technology]. *KDI*. Retrieved July 2023 from https://eiec.kdi.re.kr/publish/naraView.do?fcodes=00002000040000100009&cid=14071&sel_year=2022&sel_month=11&pp=20&pg=1
33. Statistics Korea(2022). 고령자 통계, p.2, https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301010000&bid=10820&tag=&act=view&list_no=420896&ref_bid
34. Yim, S. B., Kim, S. M., Hong, J. E., Yang D. S., & Lee S. G. (2017). 스마트폰 환경에서 행동 데이터 기반 모바일 친밀도 모델 개발[A Development of Mobile Intimacy Model based on Behavioral Data in Smartphone Environment]. *HCI KOREA*, 1145-1148.

고령자의 정서적 안정을 위한 친밀성 형성 기반의 AI 돌봄 로봇 디자인 연구

이은솔¹, 이강현^{2*}

¹홍익대학교 산업미술대학원 산업디자인학과, 학생, 서울, 대한민국

²홍익대학교 산업디자인과, 교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 한국이 초고령사회로 진입함에 따라 외로움, 우울감에 취약한 노인 문제가 주목되고 있다. 4차 산업혁명 기반 첨단기술을 접목한 돌봄 로봇의 지원이 이루어지고 있지만 직접 대면하는 외관과 관련된 연구는 부족하다. 이에 따라 어떤 디자인 요소와 인터랙션의 피드백 요소가 고령자와의 친밀감 형성에 더 깊게 관여하였는지 확인하고자 하였다.

연구방법 연구 대상자와 감성에 대한 기초적 이론의 토대를 마련하기 위해, 문헌 연구를 진행하여 고령자, 친밀성, AI 돌봄 로봇, 감각에 대해 고찰하였다. 효돌과 다솜 로봇을 샘플로 선정하고 디자인 요소와 피드백 요소에 대해 과업에 따른 관찰 조사와 심층 인터뷰를 진행하고, 행동 빈도 분석 및 AEIOU 방법론을 이용하여 분석하였다.

연구결과 친밀감을 촉발시키는 데 기여를 한 요소는 다음과 같다. 첫째, 형태에서는 의인화가 적용된 화면의 캐릭터형, 색채에서는 화이트, 그린 계열 색상, 소재에서는 패브릭이 가장 친밀성 형성에 관여하였다. 둘째, 인터랙션의 피드백 요소 중 표정에서는 웃고 있는, 움직이는 표정이, 목소리에서는 아이 목소리가, 감각에서는 다감각 피드백, 움직임에서는 동적 움직임과 다양한 동작이 가장 친밀성 형성에 관여하였다. 셋째 효돌은 감성, 인지 유형이, 다솜은 놀이, 인지 유형이 친밀성 형성에 더 깊게 관여하였다. 넷째, 효돌이는 단순한 인형이 외형을 갖고 있다는 점에서, 다솜은 단순하고 기계적인 움직임이라는 점에서 부정적 요인이 발견되었다.

결론 본 연구는 인공지능 기술의 발전으로 시니어들이 돌보는 인공지능 시장이 변화함에 따라 AI 돌봄 로봇을 사용하는 고령층에 적합한 디자인 방향을 제안하고자 하였다. 향후 본 연구가 AI 돌봄 로봇, 시설 등 분야에서 실버용 AI 디자인 개발 및 연구에 필요한 기초 자료로서 활용되길 바란다.

주제어 독거노인, 고령자, 디자인, 인터랙션, 피드백, 친밀성 형성, 인공지능

본 논문은 이은솔(2023)의 석사 학위 논문을 수정, 보완하였음.

*교신저자: 이강현 (gogo772@hongik.ac.kr)