

# 텍스트 마이닝을 활용한 미국 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 대한 분석: Joy For All Companion Pets에 대한 아마존 리뷰를 중심으로

정예은<sup>1</sup>, 이유림<sup>2</sup>, 정재은<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 소비자학과/소셜이노베이션융합전공 석사과정, <sup>2</sup>성균관대학교 소비자학과 박사수료,  
<sup>3</sup>성균관대학교 소비자학과/소셜이노베이션융합전공 교수

## Text-Mining Analysis on the Interaction between the American Consumers Aged over 60 and Companion Pets Robots: Focused on Amazon Reviews for Joy For All Companion Pets

Yea-Eun Chung<sup>1</sup>, Yu Lim Lee<sup>2</sup>, Jae-Eun Chung<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Master Student, Department of Consumer Science / Convergence Program for Social Innovation,  
SungKyunKwan University

<sup>2</sup>Ph.D Candidate, Department of Consumer Science, SungKyunKwan University

<sup>3</sup>Professor, Department of Consumer Science / Convergence Program for Social Innovation, SungKyunKwan  
University

요 약 본 연구는 정서 지원 애완용 로봇에 대한 소비자의 담론을 살펴보고 키워드를 통해 해당 제품에 대한 노년 소비자의 반응을 파악하고자 아마존 사이트 내 하즈브로(Hasbro)의 Companion Pets 제품 사용에 대한 미국 소비자들의 리뷰를 수집하고, R을 이용하여 단어 빈도분석, 토픽모델링 LDA 분석을 실시하였다. 첫째, 키워드 빈도분석 결과 애완용 로봇의 형태가 실제 동물과 유사한지에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. 둘째, 토픽모델링 결과 5개의 토픽으로 인지, 감정, 행동적 반응이 도출되었으며 이는 긍정 및 부정으로 크게 분류되었다. 셋째, 소비자와 애완용 로봇의 상호작용에 영향을 미치는 사용자, 제품 및 환경적 특성이 확인되었다. 애완용 로봇은 반려동물을 키우기 어려운 사람들이 이를 대체하기 위하여 사용하고, 인지적 어려움이 있는 노년 소비자와 신체적 어려움이 있는 소비자가 이를 이용하는 것으로 나타났다. 본 연구는 코로나19와 같은 팬데믹 상황에서 정서 지원 기능을 수행하는 애완용 로봇에 대하여 이해하고, 소비자의 효용을 극대화하는 서비스를 제공하는데 도움을 줄 것으로 기대한다.

주제어 : 정서 지원 로봇, 애완용 로봇, 노년 소비자, 사용자-애완용 로봇 상호작용, 토픽모델링

Abstract This study explores consumers' responses to socially assistive robotics by using text-mining method focusing on Companion Pets from Hasbro as it gives emotional support. We conducted text frequency analysis, LDA analysis using R programming. The key findings are 1)the most frequently used words the mimicry of living pets and the appearance of companion pets, 2)the five topics were derived from the LDA analysis and classified keywords in each topic split between positive and negative, 3)user, product, environment affect the interaction between consumer and companion pets, 4)consumers who have difficulty in cognition and physical conditions use companion pets to replace living pets. This study provides an understanding of consumer responses in companion pets and gives practical implications that may improve the efficacy of usage for consumers and understand the companion robot, which provides emotional support in COVID-19.

Key Words : Socially Assistive Robotics, Companion robots, Elderly, User-Companion robot Interaction, Topic modeling

\*Corresponding Author : Jae-Eun Chung(jchung@skku.edu)

Received August 9, 2021

Accepted October 20, 2021

Revised August 25, 2021

Published October 28, 2021

## 1. 서론

전 세계적으로 인구의 고령화가 빠르게 진행됨에 따라 서 돌봄 로봇에 대한 수요가 늘고 있다. 특히 사회적 행동을 수행하여 사람과 교감 및 상호작용하는 사회적 돌봄 로봇(Socially Assistive Robotics)은 인간에게 도움을 주는 로봇 중 하나로 애완용 로봇 및 동반자 로봇 등의 정서 지원 로봇을 포함한다[1]. 특히 살아있는 동물의 생김새와 특성을 모방한 애완용 로봇은 애완동물을 대체하는 수단으로 각광받고 있으며[2,3] 가격과 기능면에서 그 종류도 다양하다. 예를 들어, 비교적 저렴한 가격에 사람과 상호작용이 가능한 미국 하즈브로(Hasbro)사의 Joy For All Companion Pets에서부터 보다 정교한 상호작용이 가능한 일본의 산업기술총합연구소(AIST)에서 개발된 고가의 ‘파로(PARO)’가 있다. 국내의 경우에는 로봇 개발이 주로 교육용으로 이루어졌으나 최근 한국과학기술연구원에서 치료 목적의 실버 로봇, ‘실벗(Silbot)’을 개발하였다. 이는 내장된 17개의 치매 예방 프로그램을 통해 대화가 가능하여 치매 환자에게 사용되고 있으며, 다양한 기분을 표현할 수 있어서 어린이 치료에도 활용되고 있다. 애완용 로봇과 유사하게 정서적 지원 역할을 수행하는 국내 제품으로는 어린 손자나 손녀를 연상시키는 인형의 형태를 띤 ㈜스튜디오 크로스컬처의 스마트 토이봇, ‘효돌이’가 있다. 이는 다양한 센서 및 통신 기술을 기반으로 노인과 상호작용하며 정서적 교감이 가능하다. 또한, 해당 제품에 고령자의 복약 및 식사 알람 기능이 포함되어 있어서 생활 관리 뿐만 아니라 치매와 우울증 예방 차원의 정서 및 안전 관리 등의 노인들을 돌보는 기능을 제공한다[4]. 그러나 국내 시장에서는 정서 지원 로봇 중심의 시장으로 전환이 더디며[5], 이러한 사회적 돌봄 로봇의 종류가 다양하지 않다는 한계가 있다.

2019년 12월 코로나바이러스 감염증(COVID-19)의 발생 이후 이를 예방하는데 효과적인 사회적 거리두기(Social distancing)가 고강도로 진행됨에 따라 다른 연령 집단에 비해 치명률이 높은 노인의 이동이 제한되었다. 더불어 경로당과 요양원 등 복지시설이 잠정적으로 폐쇄되면서 사회적 고립감으로 인한 노인들의 외로움이 심화되고 있다[6]. 특히 외부인의 출입이 차단된 요양원에 거주하는 시설 환자들의 고립은 심각하다. 이러한 팬데믹 상황에서 사회적인 상호작용으로 사람들에게 정서적인 안정을 제공하는 애완용 로봇의 중요성이 더욱 증가하고 있다[5]. 이에 따라 노년 소비자의 만족과 정서적 안정을 제고할 수 있도록 국내 사회적 돌봄 로봇 시장에

도 다양한 애완용 로봇을 소개하여 제품의 다양성을 추구할 필요가 있다.

애완용 로봇과 관련된 선행연구는 주로 노년학, 간호학 등에서 제한된 시간 동안 애완용 로봇을 제공받은 인지적 문제가 있는 사람들을 대상으로 진행되었으며, 해당 로봇과의 상호작용을 통하여 스트레스 완화, 외로움 개선 등의 심리적 효과[7-9]와 생체 신호 향상 등의 신경학적 효과[10,11], 그리고 간병인 및 지인들과의 교류 증가 등의 사회적 효과를 준다는 것을 밝혔다[12,13]. 이러한 결과들은 사용자들이 애완용 로봇을 교감하는 존재로 인식할 뿐만 아니라 이를 매개로 주변인과의 상호작용 또한 이루어지고 있다는 것을 보여준다.

그러나 애완용 로봇에 대한 선행연구에서는 다음과 같은 제한점이 존재한다. 첫째, 기존 연구는 주로 노년층을 대상으로 인지적 문제가 있어 시설에 거주하는 환자를 치료하기 위한 목적으로 제작된 애완용 로봇을 대상으로 사용 효과를 살펴보았다[13,14]. 이에 따라 추후 애완용 로봇 시장이 확대되어 다양한 노년 소비자가 이를 경험하게 되었을 때 소비자의 효용을 극대화하기 위한 시사점을 제공하기에 한계가 있다.

둘째, 기존 연구들은 피응답자들이 제한된 기간 동안 제품을 사용한 경험을 인터뷰 및 설문조사를 통해 살펴보았다. 예를 들어, Saito & Wada(2004)[15]는 소수의 제한된 피연구자를 대상으로 일정 기간 동안 하루에 40분 미만으로 제품을 제공하여 사용 효과를 확인하였다. 따라서 실제로 애완용 로봇을 구매한 후 이를 실생활에서 사용하며 제품과의 지속적인 상호작용을 하는 소비자들의 다양한 경험을 파악하는데 한계가 있다. 이에 제품을 제한적인 기간 동안 제공받는 상황이 아닌 실생활에서의 제품 경험을 탐색하여 소비자들의 제품 사용 경험을 인지적, 감성적 및 행동적으로 폭넓게 이해할 필요가 있다. 또한, 기존 연구들은 사람과 기기 간 상호작용에 영향을 미치는 요인으로 사용자 특성, 제품 특성 및 환경적 특성 등 다차원적인 측면에서 언급하고 있어[16,17] 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 사용자, 제품 및 환경적 특성 측면에서 살펴보아야 할 것이다.

이에 본 연구의 목적은 노년 소비자의 실생활에서 이루어지는 애완용 로봇과의 상호작용을 통하여 어떠한 인지적, 감성적 및 행동적 반응을 하는지에 대해 탐색하는 것이다. 더불어 이러한 상호작용에 영향을 미치는 사용자, 제품 및 환경 측면의 다양한 특성들을 살펴볼 것이다. 애완용 로봇이 아직 국내 시장에 출시되지 않았으며

로 본 연구에서는 미국의 완구 회사 하즈브로(Hasbro)에서 출시한 애완용 장난감 로봇 Joy For All Companion Pets(이하 Companion Pets)를 대상으로 작성된 아마존 리뷰 데이터를 분석하고자 한다. 전자상거래 사이트에서 제공하는 온라인 리뷰에는 이들이 지각한 구매 및 사용 경험과 피드백, 제품 특성 등의 다양한 내용이 포함되어 있다[18]. 따라서 이러한 텍스트 데이터에서 유의미한 내용을 추출하고 이를 설명하는데 유용한 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 토픽모델링을 활용하여 애완용 로봇 경험에 대한 노년 소비자들의 담론을 분석하고자 한다.

본 연구는 실생활에서 제품을 사용한 노년 소비자들의 제품 반응에 대한 리뷰를 바탕으로 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용이 무엇이며, 이에 영향을 미치는 다양한 요인을 파악함으로써 치료용 목적에만 초점을 맞추었던 애완용 로봇에 대한 기존 연구의 지평을 넓히고자 한다. 이를 통해 인간과 로봇 제품의 지속적인 상호작용에 대한 이론적 틀을 정립하는데 기여할 것으로 기대된다. 더불어 국내의 돌봄 로봇 시장에 해외 사용자들의 애완용 로봇에 대한 다양한 반응을 소개함으로써 추후 Companion Pets와 같은 애완용 로봇이 국내 시장에 처음으로 도입될 때 잠재적 국내 노년 소비자가 보다 긍정적인 경험을 할 수 있도록 제품 개발 방향을 제시하는데 기여하고자 한다. 특히 팬데믹 상황에서 사회적 고립에 취약한 노년층 소비자를 고려하여 다양한 애완용 로봇을 개발해 정서적 지원 역할을 수행할 필요성이 강조되는 이 시기에 본 연구의 결과는 제품 개발에 유용한 도움을 제공할 것으로 기대된다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 애완용 로봇

현대 사회에서 강아지, 고양이와 같은 애완동물은 인간과 함께 생활하는 가족과 같은 동반자의 관계인 반려동물(Companion animal)로 인식되고 있으며 이는 노인의 신체적, 심리적 외로움을 개선하는 효과가 있다 [19-21]. 그러나 거주 환경 및 거동에 제한이 있는 노인들이 반려동물을 직접 기르기에 어려움이 있다. 일례로 일본에서는 노인이 거주하는 시설에서 치료용 목적으로 반려동물을 사용하여 노인들의 정서적 안정을 추구하였으나, 살아있는 동물의 돌발행동이나 청결과 알레르기 및 전염 등의 위험이 있어서 실제 상황에서 살아있는 동

물을 활용하기에 한계가 있었다[22]. 이러한 노년 소비자에게는 살아있는 동물 대신 반려동물을 연상시키는 애완용 로봇을 사용하여 이들의 정서적 안정을 제고할 수 있다[20].

노년층 소비자를 타겟한 애완용 로봇의 외형적 특성은 주로 물개, 강아지와 같은 형태를 띠며 살아있는 동물과 유사한 행동을 하도록 설계되어 있다. 해외 시장에 출시되어 노년 소비자에게 특화된 애완용 로봇 제품은 Fig. 1과 같다. 이러한 애완용 로봇 제품은 다양한 가격대에 판매되고 있으며, 비교적 고가의 제품부터 그 특성을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 일본의 산업기술종합연구소(AIST)에서 제작된 물개 모형의 로봇 파로(PARO)는 \$6,000(약 685만원)에서 \$8,000(약 913만원)에 판매되고 있다. 이는 시각과 청각, 촉각, 온도 및 자세 등 5가지의 센서가 몸체에 내장되어 있어서 빛의 명암, 자극 소리의 방향과 칭찬 소리, 터치 강도에 대해 다양하게 반응한다. 이를 사용한 치매 노인들의 외로움이 감소하였고 뇌 기능이 개선되는 등의 다양한 효과가 나타난 바 있다[8,10]. 또한 일본 소니(SONY)의 아이보(AIBO)는 강아지 형태의 가정용 엔터테인먼트 로봇으로 \$2,899(약 327만원)로 판매되고 있으며, 이를 사용한 치매의 정도가 심한 고령층 소비자의 의사소통이 증가하는 긍정적 효과가 나타났다. 이는 제시된 음악에 맞추어 춤을 추거나 공을 물어오고, 내장된 카메라를 사용하여 집을 순찰하는 기능을 수행하기도 한다. 강아지 로봇 제니(Jennie)는 미국 톰봇(Tombot)에서 출시되어 \$399(약 45만원)으로, 미국 내 고령층 및 치매 환자에게 제공되고 있다. 해당 제품은 골든리트리버의 다양한 소리 및 움직임 표현하고, 스마트폰과 연동되어 정기적인 소프트웨어 업데이트로 새로운 기능을 추가할 수 있다[3].

이러한 고가의 제품보다 상대적으로 저렴한 제품들도 해외 시장에 다양하게 출시되고 있는데, 살아있는 고양이와 강아지 형태의 로봇 조이포울 컴패니언 펫(Joy For All Companion Pets)은 미국 하즈브로(Hasbro)에서 출시되어 \$109.99(약 12만원)에서 \$129.99(약 14만원)로 판매되고 있다. 해당 로봇은 혼자 사는 노년층을 타겟한 제품으로 배와 머리, 볼, 등 부분에 센서가 내장되어 있어서 사람이 이를 만지는 등의 행위를 할 때 이에 반응하도록 설계되어 있다. 해당 제품은 노년층 소비자에게 안정감을 제공하고 이들의 외로움을 덜어주는데 도움을 준다. 이와 유사하게 고양이와 강아지 형태를 띤 오리지널 펫즈(Original Petzzz)는 미국 퍼펙트 펫즈(Perfect

Petzzz)사에서 출시하여 \$39.99(약 5만원)으로 판매되고 있다. 해당 제품은 반려동물을 모방하는 행동을 수행하며, 노년층 뿐만 아니라 유아 또한 그 사용자로 타겟한다.



일본 산업기술종합연구소 '파로(PARO)'



소니(SONY) '아이보(AIBO)'



툼봇(Tombot) '제니(Jennie)'



하즈브로 '조이포울(Joy For All Companion Pets)'



퍼펙트 펫즈 '오리지널 펫즈(Original Petzzz)'

Fig. 1. Types of overseas Companion robots

반면 국내 시장에서는 노년 소비층을 대상으로 가장 긍정적으로 수용되는 동물 형태의 애완용 로봇은 아직 상용화되고 있지 않다. 이에 따라 고령층을 대상으로 치매 예방 및 건강 지원 등의 측면에서 개발된 로봇을 살펴보면 다음과 같다. ㈜스튜디오컬처의 효돌이는 손자, 손녀를 연상시키는 형태를 띄어 고령층을 대상으로 한 돌봄 로봇으로 약 80만원에 판매되고 있다. 이는 사람의 터치 및 음성에 반응하여 작동하고 약 복용 알림 등의 기능을 제공하여 노년층의 우울 및 건강 관리 측면에서 긍정적인 효과를 보였다[4]. 또한, 한국과학기술연구원(KIST)에서 개발되어 이의 기술 출자회사로 설립된 로보케어에서 고령층을 대상으로 치매 예방 효과가 확인된 실벗

(Silbot)은 약 2천 500만원에서 약 3천만원으로 판매되고 있다. 그러나 해당 제품은 다소 고가인 가격 때문에 노인 요양기관이나 병원 등에서 구매하여 활용되고 있다 [23]. 한국과학기술연구원(KIST)에서 경증치매환자의 생활을 돕고자 응급 상황 시 대응이 가능한 마이봄은 약 500만원으로 상용 제품 출시 계획에 있다. 그러나 국내 시장에서는 애완용 로봇이 출시되지 않아 이러한 사회적 돌봄 로봇의 종류가 제한적이다. 또한, 국내 연구자가 연구 대상을 인지적 어려움이 있는 소비자로 한정하고 이들에게 돌봄 로봇을 일시적으로 제공해주어 사용 효과를 살펴보았다는 한계가 있다. 따라서 실생활에서 소비자가 사용한 애완용 로봇 제품을 살펴볼 필요가 있다.



㈜ 스튜디오 컬처 '효돌이'



로보케어 '실벗(Silbot)'



한국과학기술연구원(KIST) '마이봄'

Fig. 2. Types of Companion robots in South Korea

## 2.2 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용 관련 연구

### 2.2.1 사용자와 로봇 간 상호작용

상호작용은 복수의 주체가 서로에게 영향을 미치는 것을 의미하며 이는 상대방과의 관계를 형성하는데 도움을 준다[17]. 사람과 로봇 간 상호작용은 사용자의 인지적, 감정적 및 행동적 반응을 로봇이 인지한 후 사람에게 피드백을 주는 것을 의미한다. 이러한 인간-로봇 간 상호작용에 관한 기존 연구는 크게 두 가지로 분류할 수 있다.

첫째, 인간과 로봇 간 상호작용이 사용자에게 미치는 영향을 살펴본 연구들은 로봇과의 상호작용이 로봇에 대한 사용자의 관여도 뿐만 아니라 라포의 증가에 기여하였음을 확인하였다[17,24]. 둘째, 인간과 로봇의 상호작용에 미치는 요인이 무엇인지 밝히는 연구도 이루어져

왔으며, 그 요인으로 사용자 특성, 제품 특성 및 환경 특성으로 구분하였다[16,17]. 구체적으로 이은지, 성용준(2020)[17]의 '사용자-AI 기기 상호작용 이론적 체계'에 따르면, AI 기기와 상호작용하는 사용자 측면의 특성들은 인구통계학적 특성 및 성격, 심리적 특성과 같은 사용자 개인과 직접적으로 관련된 요인들을 의미한다. 사용자와 AI 기기의 상호작용에 영향을 주는 제품의 특성은 사용자의 전반적인 태도와 실제 사용에 영향을 미치는 제품의 특성과 기술 등 제품과 관련된 측면의 요인을 나타낸다. 또한, 환경적 특성은 사용자들이 처한 상황 및 제품이 놓여 사용되는 장소와 같은 물리적 환경을 뜻한다. 이러한 환경적인 특성은 다른 특성과 달리 사용자와 AI 기기 간 상호작용에 간접적인 영향을 미치며, 사용자와 기기 간 상호작용 시 신뢰 발전에 조절 역할을 하기도 한다. 다음 단원에서는 애완용 로봇과의 상호작용이 사용자에게 미치는 영향과 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용에 영향을 미치는 요인 관련 문헌들을 고찰한다.

## 2.2.2 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용이 사용자에게 미치는 인지적, 감정적, 행동적 반응

사용자와 애완용 로봇 간 상호작용에 관한 선행연구는 이들의 상호작용이 사용자의 인지적, 감정적, 행동적 반응을 가져온다고 제안한다. 먼저 인지적 반응에 대해 살펴보면, Thunberg(2020)[25]는 시설에 거주하는 치매 환자들에게 Joy For All Companion Pets 애완용 로봇을 제공하여 이들의 사용 경험에 대하여 인터뷰를 진행하였다. 그 결과, 사용자들이 애완용 로봇을 살아있는 반려동물처럼 수용하여 돌봄이 필요한 대상으로 인지하고 있음을 밝혔다. 다음으로 애완용 로봇의 디자인 및 형태에 대해서는 감정적 반응이 주로 나타났다. 구체적으로, 노년 소비자들의 애완용 로봇 디자인 선호도를 조사한 결과, 이들은 부드럽고 털이 많으며 큰 눈을 가진 애완용 로봇을 살아있는 동물과 같이 사실적으로 보이게 하는 외형적 특성에 대해 긍정적인 감정적 반응을 하는 것으로 나타났다[26]. 반면 애완용 로봇 제품의 형태가 섬뚱하다는 반응과 이를 사용하는 것에 대해서 주저하거나 꺼리는 등의 부정적인 감정적 반응도 보이는 것으로 확인되었다. 또한 애완용 로봇과의 상호작용이 사용자의 다양한 행동적 반응을 이끌어내기도 하였다. Bradwell(2020)[27]의 연구에서는 사용자들이 애완용 로봇과 많은 대화를 하는 행동적 반응이 확인되었다. 이와 유사하게 사용자가 애완용 로봇의 행동을 묘사하거나 애완용 로봇을 매개로 타인과의 사회적 상호작용이 증가

하는 등의 행동적 반응을 하는 것으로 확인되었다[12,13]. 그러나 위 연구들의 결과는 연구자나 시설에서 제공한 제품을 제한된 실험 조건 하에서 살펴본 사용자들의 애완용 로봇 경험을 바탕으로 한다. 따라서 노년 소비자들이 실생활에서 구매하여 시공간적 제약 없이 사용한 상황에서의 다양한 애완용 로봇 사용에 대한 반응을 파악할 필요가 있다.

## 2.2.3 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용에 영향을 미치는 요인

### 2.2.3.1 사용자 특성

애완용 로봇과의 상호작용에 영향을 미치는 사용자 특성은 해당 제품 이용자와 직접적으로 관련된 것으로 연령과 성별 등의 인구통계학적 특성이 있다[16]. 또한, 사용자들의 애완용 로봇에 대한 태도와 교육 수준 및 컴퓨터 사용 경험 등의 사용자 관련 특성이 상호작용에 영향을 미친다[28].

Heerink, Krose, Evers, Wielinga(2010)[29]에 따르면 고령층이 젊은 사람들보다 로봇 사용 의도가 낮았고 교육 수준이 높을수록 로봇을 사회적 실체로 인식하는 수준이 낮았으며, 사용자들의 컴퓨터 사용 경험이 많을수록 로봇을 사용하기 쉽다고 지각하였다. 또한, 애완용 로봇의 사용 효과를 살펴본 연구에 따르면 외로움과 같은 정서적 상태[30]와 치매와 같은 사용자의 건강상태[31-34]도 상호작용에 영향을 미치는 사용자 특성으로 볼 수 있다. 그러나 대부분의 기존 연구들은 실험을 통해 진행되어 사용자 특성이 연구자들의 실험 설계에 따라 결정되었다. 따라서 애완용 로봇을 실생활에서 직접 사용한 노년 소비자들이 기술한 리뷰를 분석하여 이들의 특성을 폭넓게 살펴볼 필요가 있다.

### 2.2.3.2 제품의 특성

애완용 로봇과 사용자 간 상호작용에 영향을 미치는 제품의 특성으로 로봇의 기능과 외형 및 가격이 있다[16,17]. 구체적으로 이은지, 성용준(2020)[17]에 따르면 기능은 사용자의 제품에 대한 신뢰 형성에 영향을 미치는 가장 중요한 요소이다[35]. 특히 애완용 로봇이 표정이나 목소리 등을 통해 친밀하게 반응할 때 사용자의 사회적 실재감(Social Presence, 사회적으로 실재하는 존재로 지각하는 정도)이 높아졌다[36-38]. 로봇이 사용자의 행동을 인식하고 이에 적합한 반응을 보이는 사회적 기능을 더 많이 가질수록 사람들은 로봇을 사회적 존재로 느꼈으며 이는 더욱 높은 수준의 지각된 즐거움을

초래하였다[38].

로봇의 외형은 사용자와의 상호작용에 있어 로봇의 역할을 결정지으며, 로봇에 대한 호감도에 영향을 미친다. 앞에서 언급했듯이, 노인 사용자들은 애완용 로봇을 반려동물과 같은 동반자 관계로 지각하고 돌봄이 필요한 대상으로 인식하며[25], 털이 있는 섬유 재질의 로봇을 플라스틱 재질보다 선호한다[38]. 또한 휴머노이드나 애완동물형 로봇의 경우 외형이 인간이나 동물과 유사할수록 호감도가 증가하나, 휴머노이드 로봇의 경우 유사한 정도가 일정 수준에 이르면 오히려 거부감을 느끼는 불쾌한 골짜기(Uncanny Valley) 현상이 나타났다[39]. 그러나 흥미롭게도 반려동물의 형태를 띤 애완용 로봇의 경우에는 이러한 현상이 발견되지 않았다[40].

가격 효용성은 노인 소비자가 제품을 사용할 때 얻는 혜택 대비 지출하는 비용으로 결정되며, 가격 효용성이 클수록 노인 소비자의 제품 사용 의도는 제고된다[41]. 제품이 아무리 뛰어난 기능을 탑재하여도 노인 소비자가 수용 가능한 수준의 가격으로 제공되지 못하면 구매가 불가하여 제품을 사용할 수 없다[42]. 이에 따라 노인 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 영향을 미치는 제품의 특성으로 가격 또한 살펴볼 필요가 있다.

### 2.2.3.3 환경적 특성

애완용 로봇과의 상호작용에 대한 효과를 살펴본 선행 연구는 주로 양로원과 장기 요양 시설에 거주하는 고령층을 대상으로 진행되었다[15,32,34,43]. 이러한 공동 공간에서는 타인의 이목과 제품 사용에 시간적 제약이 있어 사용자가 애완용 로봇과 풍부한 정서적 교감을 나누는데 한계가 있다. 반면 독립된 공간에 거주하여 혼자 제품을 사용하는 경우에는 이러한 제약이 없어 보다 솔직하고 풍부한 정서적 교감이 이루어질 수 있다[44]. 그러나 이러한 공동 시설 이외에 집과 같은 다양한 물리적, 시간적 환경에 처한 소비자를 대상으로 상호작용을 살펴본 연구는 부족한 실정이다. 따라서 실생활에서 애완용 로봇을 사용하는 노인 소비자들이 처한 상황 및 거주하는 환경적 특성이 어떠한지 살펴볼 필요가 있다[28].

## 2.3 잠재디리클레할당(Latent Dirichlet Allocation, LDA) 토픽모델링

토픽모델링은 많은 양의 텍스트 데이터로부터 가치 있는 정보를 추출하는 텍스트 마이닝(Text Mining) 기법 중 하나로써 비구조적인 문서나 텍스트 내에 일정한 패

턴을 찾아서 잠재적으로 의미 있는 주제들을 찾는 분석 방법이다. 토픽모델링 기법 중 LDA는 비지도 학습의 알고리즘으로 문서에 등장한 단어들 간의 관련성에 따라서 토픽별로 분류하는 확률적 토픽모델링 알고리즘이다[18,45]. LDA는 텍스트라는 비정형 데이터를 확률분포라는 정형 데이터로 변환함으로써 전체 문서에서 어떠한 주제가 지배적인지, 그 주제의 내용이 무엇인지 등을 알 수 있게 하며 중요 키워드를 선별하여 빈도수 측정 및 기간별로 지배적인 주제가 무엇인지를 확인할 수 있다[46]. 이 분석은 키워드 간의 관계에 따라 주제를 분석하여 연구자의 주관성을 최소화하며 잠재된 지적 구조들을 파악하는데 용이하다[47].

토픽모델링 기법에서는 최적의 토픽의 수를 결정하는 것이 중요한데, 이를 결정하기 위한 방법은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 연구자가 해석 가능성과 해당하는 연구 분야의 적합성을 고려하여 적당한 수를 지정하는 방법이 있다. 그러나 이는 연구 주제를 파악하는 과정에서 연구자마다 상이한 기준에 근거하여 직접 내용을 분류하므로 연구자의 개인적인 의견과 주관적 가치가 반영될 위험성과 많은 양의 자료를 분석하기에는 어렵다는 한계점이 존재한다[48]. 둘째로, Griffiths, Steyvers (2004)[49]의 연구와 Cao 등(2009)[50]과 Arun 등(2010)[51]에서 제안한 최적의 토픽 수를 결정하는데 도움을 주는 알고리즘을 오픈소스 프로그램인 R의 ldatuning 패키지에서 제공하는 기준값을 활용하는 방법이 있다. 이는 토픽별로 등장할 확률이 높은 순서에 따라 단어들을 배열해주어 추출된 토픽의 의미 및 관계를 파악 가능하다[52]. 따라서 본 연구에서는 LDA 토픽모델링 기법을 적용하여 ldatuning 라이브러리로 제공된 토픽의 수를 참고해서 노인 소비자와 애완용 로봇의 상호작용에 영향을 미치는 노인 소비자의 특성과 제품 특성 및 환경 특성을 도출하고자 한다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 문제

본 연구에서는 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용을 ‘사용자가 애완용 로봇에게 행동을 취하고 이에 애완용 로봇이 반응하는 것과 로봇의 움직임에 대한 사용자의 인지적, 행동적, 정서적 반응을 포함하는 양 객체 간 일련의 모든 상호과정’으로 정의한다. 지금까지의 논의를

토대로 본 연구는 이은지, 성용준(2020)[17]이 제안한 ‘사용자-AI 기기 상호작용 이론적 체계’를 바탕으로 실생활에서 노년 소비자들의 애완용 로봇과의 상호작용을 통해 어떠한 인지적, 감정적, 행동적 반응을 하는지를 긍정 및 부정적 측면에서 살펴보고, 이러한 상호작용에 영향을 미치는 요인을 사용자와 제품 및 환경적 측면으로 나누어 살펴볼 것이다. 이를 위해 본 연구는 미국 노년 소비자들의 애완용 로봇 제품에 대한 사용 경험이 담긴 온라인 리뷰 데이터를 활용할 것이며 아래와 같이 연구문제를 설정하였다.

연구문제 1: 온라인 리뷰로부터 도출된 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 관한 담론은 어떠한지 살펴본다.

연구문제 2a-c: 담론에 드러난 노년 소비자들의 애완용 로봇에 대한 a) 인지적, b) 감정적 및 c) 행동적 반응은 어떠한지 긍정적 및 부정적 측면에서 살펴본다.

연구문제 3a-c: 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 영향을 미치는 a) 사용자, b) 제품 및 c) 환경적 특성은 무엇인지 담론을 통해 살펴본다.

### 3.2 분석 대상과 자료 수집

연구문제 해결을 위해 본 연구는 Hasbro 사의 Joy For All Companion Pets 브랜드로 시중에 판매되는 강아지와 고양이 형태의 애완용 로봇을 연구 대상으로 선정하였으며, 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 이 제품은 Fig. 3의 제품 패키징이 제시하는 바와 같이 주 타겟층이 노년층이다. 둘째, 이 제품의 가격은 \$109.99(고양이 로봇) ~ \$129.99(강아지 로봇)으로 다른 고가의 제품에 비해 노년 소비자들의 경제적 부담이 크지 않아 이 제품을 대중적인 애완용 로봇으로 판단하였다. 셋째, 아마존 사이트에서 판매되는 노년층에 특화된 애완용 로봇 제품 가운데 이 브랜드에 대한 리뷰가 유일하게 제시되어 있었다. 아마존은 세계 최대의 전자 상거래 업체로 가장 많은 사용자 수를 보유하고 있어 많은 연구에서 아마존 구매자들의 제품 리뷰 데이터를 연구 자료로 활용하고 있다[53]. 이에 따라, 본 연구도 아마존 웹사이트(Amazon.com)에 게시된 Joy For All Companion Pets에 대한 미국 소비자들의 리뷰 데이터를 연구 자료로 채택하였다. 자료 수집 및 분석을 위해 R 프로그래밍(Rvest, R Selenium 패키지 등)을 사용하였으며, 구체적

인 과정은 Fig. 4와 같다.

먼저, 본 연구는 API를 사용하여 아마존에서 분석 대상 로봇에 대한 리뷰를 추출하였다. 리뷰 내용 수집은 API로 추출한 URL을 통해 R 프로그램을 활용하여 html 구조를 가져오고, 아마존 사이트 내에 처음으로 게시된 리뷰 날짜인 2015년 11월 19일부터 2020년 12월 31일까지의 애완용 장난감 로봇 Companion Pets에 대한 2,949건의 미국 소비자들이 작성한 리뷰 내용을 크롤링(Crawling)하였다. 이후, Python 3.9 버전을 사용하여 영어로 작성되지 않은 제품 리뷰(107건)를 제거하였다. 또한 본 연구는 노년층 소비자의 경험에 초점을 두고 있으므로 리뷰 내용에서 60대 미만 연령대의 키워드(예, teenagers, 23 years old)가 포함된 리뷰(192건)를 제거하였다. 이러한 과정을 통해 최종 분석에 사용된 제품 리뷰 수는 2,650건이다.



Fig. 3. Packaging of Companion Pets

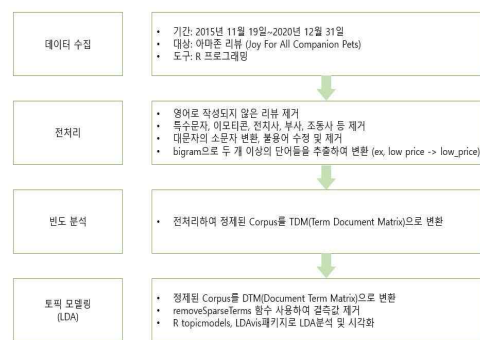


Fig. 4. Process of Text Analysis

### 3.3 데이터 전처리 과정

텍스트 기반의 비정형 데이터로 수집한 리뷰에는 문서 내용이 없는 결측값이 존재하거나 의미가 없는 불용어가 존재할 가능성이 있어서 보다 정확한 결과를 얻기 위하여 전처리 과정을 거쳐야 한다[18]. 본 연구에서는 데이터를 전처리하고자 다음과 같은 절차를 거쳤다. 첫째, tm 패키지를 사용하여 리뷰 데이터를 단어의 단위로 나

누어서 분류해주었다. 이후 분류된 단어들은 R 프로그램에 내장된 textstem 패키지 중 접사나 어미가 붙어 변형된 단어들의 기본 형태로 바꾸어주는 표제어추출(lemmatization)로 정규화해주었다[54].

둘째, 리뷰 데이터에는 의미가 없거나 정보량이 적은 단어가 산재해있기 때문에 이를 제거해주어야 하므로 [55] 소비자들의 인구통계학적 특성인 연령을 제외한 모든 숫자와 특수 문자, 전치사, 부사, 조동사와 같이 문법적 역할을 수행하는 단어들은 데이터에서 제거해주었으며, stringr과 tidyverse, tm 패키지를 사용하여 대문자를 소문자로 변환하였다. 또한 문장에서 해당 단어의 빈도수가 높아져서 주요 단어의 의미가 제대로 분석되지 않는 것을 예방하고자 연구의 목적에 불필요한 단어들을(haha, even 등)을 추가로 불용어 처리하였다.

셋째, 유의어 사전 thesaurus를 활용하여 동일한 뜻을 가진 'lonely', 'alone' 등의 단어들은 'lonesome'으로 합쳐주었다. 또한, 60세 이상의 연령층을 나타내는 단어를 'elderly'로 합쳐주었다. 인접한 두 개의 음절인 bigram을 추출하여[56] 'low price'의 경우에는 'low\_price'로, 'soft fur'과 같은 단어도 'soft\_fur'로 하나의 단어로 붙이는 작업을 수행하였다. 또한, 세 개의 인접한 음절인 trigram을 추출한 이후 'nursing home staff'의 경우에는 'nursing\_home\_staff'로 수정하였다. 마지막으로 텍스트 데이터 빈도를 기준으로 하여 문자인코딩 또는 임베딩을 하는 방식으로 각 문서에 등장하는 전처리된 텍스트의 단어 빈도로 구성된 행렬인 DTM(Document Term Matrix)을 형성해주었다. 이때 효율적인 텍스트 마이닝 분석을 위하여 전체 문서의 수에서 특정한 단어가 사용된 문서의 수의 비율에 따라서 빈도수가 상대적으로 낮은 단어를 제거해주어야 한다[57]. 이에 빈도가 낮은 단어를 삭제하고자 tm 패키지의 RemoveSparseTerms 함수를 통해 기준값을 0.999로 설정하여 리뷰 내에서 등장하는 단어의 빈도에 기반한 DTM에서 전체 문서 중에서 두 개 이하의 소수의 문서에서만 출현한 단어들을 제거해주었다[58,59].

### 3.4 LDA 및 LDAvis

본 연구의 세 가지 연구문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 비지도 학습 알고리즘의 하나인 확률적 토픽모델링 알고리즘, LDA(Latent Dirichlet Allocation)를 기반으로 한 토픽모델링 분석을 수행하였다[18,45]. 이를 위해 앞서 전처리한 DTM에 Blei(2003)[45]의 모델을 구현한 후 R 프로그램의 topicmodels 패키지를 적용하

였다. Murzintcev(2016)[60]에서는 토픽모델링에서 사전 토픽의 수를 결정하기 위하여 제안한 R의 ldatuning 패키지는 각각의 통계량이 일정한 값을 띄거나 증가율이 변화하는 지점이 적절한 토픽의 수를 의미한다고 하였다. 이에 따라 전체 토픽의 개수 K값은 Murzintcev(2016)[60]에서 제안한 R의 ldatuning 패키지를 참고하여 LDA를 실시하였다. 이 패키지에서 토픽의 수효를 결정하는데 도움을 주는 지표는 다음과 같다.

Griffiths(2004)[49]는 베이지안 모형을 기반으로 한 깃스 샘플링 알고리즘으로 사후분포를 추정하여 로그-우도함수의 조화평균이 최대의 값을 가지는 경우에 토픽의 수로 결정된다. CaoJuan(2009)[50]은 토픽 분포들 간 코사인 유사도의 평균값을 추정한 값이 최소값이 되는 경우에 이를 토픽의 수로 결정된다. Arun(2010)[51]은 토픽에 단어가 나타날 확률을 나타낸 행렬의 singular values와 corpus에서 토픽 분포 간의 symmetric Kullback-Liebler divergence가 최소값이 될 때 토픽의 수로 결정된다.

토픽모델링은 알고리즘을 기반으로 계산된 것이기 때문에 추출된 토픽이 해석이 가능한지(interpretability)에 대한 판단은 연구자의 몫이므로 LDA 결과를 웹 기반으로 시각화하고자 Sievert와 Shirley[61]가 개발한 LDAvis 패키지를 사용하였다. 이는 LDA의 결과에 대한 해석 가능성을 높여주는 도구로 왼쪽과 오른쪽의 두 부분으로 나누어 토픽들의 연결 및 의미를 해석하는데 유용하다. Intertopic Distance Map은 추출된 토픽들을 원 모양으로 표현하여 토픽의 출현율(prevalence) 및 토픽 간 연결성을 보여준다. 특정한 토픽이 리뷰 내에서 차지하는 비중을 원의 크기로 표현하며 각각의 토픽에 할당된 단어들의 확률분포마다 토픽의 위치가 다르게 나타난다. Topic-30 Most Salient Terms는 전체 토픽에서 빈도가 높아서 주요한 단어들을 30순위까지 순서대로 표현하였고 Top-30 Most Relevant Terms of Topic n은 특정 토픽을 선택할 때 해당 토픽과 관련이 높은 주요 단어를 뜻한다[61]. 이는 람다값( $\lambda$ )을 0에서 1로 조절하는 옵션을 제공하여 특정한 토픽에서 등장할 확률이 높은 키워드들의 해당 토픽과 관련이 높은 순서대로 나열되며, 람다값이 0에 가까울수록 해당 토픽에만 등장할 확률이 높아서 토픽 간 차이가 많은 단어들을 의미한다[62]. 따라서 본 연구는 LDA 토픽모델링으로 추출한 각각의 토픽의 의미를 파악하여 명칭을 부여하고자 LDAvis 패키지를 통해 람다값 1에서 0까지 조절하며 살펴보았다.



## 4. 연구 결과

### 4.1 출현한 단어 빈도 분석

본 연구에서는 애완용 로봇에 대한 노년 소비자 리뷰에서 출현한 키워드를 살펴보고자 전처리한 데이터 셋을 활용하여 빈도분석을 실시하였다. 상위 50개의 단어들을 출현빈도 순으로 정리한 결과에 따르면, ‘parent(4845회)’, ‘grandparent(764회)’, ‘family(706회)’, ‘friend(192회)’ 등 관계를 나타내는 단어들은 빈도가 높았으며, 이를 통해 애완용 로봇을 부모, 조부모, 가족 또는 친구들을 위해 구매하는 경우가 많음을 알 수 있다. 따라서 해당 제품에 대한 리뷰 또는 이러한 구매자가 사용자의 경험을 관찰하거나 전해 들은 내용을 바탕으로 작성되었을 가능성이 있다. 한편, 이러한 단어들은 높은 빈도수에 비해 노년층 소비자와 애완용 로봇의 상호작용에 관하여 이후 분석을 수행할 때 의미있는 정보를 제공하기에 제한적이라고 판단되어 이들을 제거하였다. 결과적으로 본 연구에서 토픽모델링 분석에 사용된 단어 중 상위 50개를 정리하면 Table. 1과 같다.

가장 높은 빈도수를 나타내는 단어는 ‘lifelike(973회)’이며 이와 유사하게 ‘cat\_sound(763회)’, ‘living\_cat(334회)’, ‘soft\_fur(254회)’ 등 실제 동물을 연상시키는 단어들이 높은 빈도수로 추출되어 해당 애완용 로봇이 실제 동물과 유사한 특성을 나타낸다고 생각하는 단어는 ‘talk(858회)’로 사용자가 애완용 로봇과 가장 두드러지게 상호작용하는 행동이 ‘대화’임을 알 수 있으며, 이러한 상호작용을 나타내는 ‘respond(259회)’, ‘name(199회)’, ‘interact(176회)’ 등이 비교적 높은 빈도수로 추출되었다. 이에 따라 사용자가 애완용 로봇과 활발한 상호작용을 하고 있음이 확인되었다. 세 번째로 높은 빈도수를 보인 단어는 ‘elderly(821회)’로 노년층의 소비자가 압도적으로 많았음을 알 수 있다. 그 다음으로 도출된 단어는 ‘delight(798회)’로 사용자가 해당 제품을 사용함으로써 ‘기쁨’을 느끼고, ‘enjoy(187회)’, ‘entertaining(171회)’ 또한 상위 25위 이내의 빈도수를 나타내고 있으므로 애완용 로봇이 즐거움을 제공하는 대상으로 지각하고 있음을 확인하였다.

더불어 ‘dementia(611회)’, ‘alzheimers(280회)’ 등 제품을 사용하는 사람들의 질병과 관련성이 높은 단어들의 빈도수가 높아서 애완용 로봇의 노년 소비자는 치매나 알츠하이머병 등의 인지적 어려움이 있는 사람들임이 나타났다. 또한, ‘calm\_down(457회)’, ‘beneficial(204

Table 1. Frequently reported words

No.	Words	Frequency
1	lifelike	973
2	talk	858
3	elderly	821
4	delight	798
5	cat_sound	763
6	dementia	611
7	calm_down	457
8	living_cat	334
9	nursing_home	332
10	alzheimers	280
11	respond	259
12	soft_fur	254
13	worth_penny	212
14	beneficial	204
15	lonesome	203
16	name	199
17	companionship	189
18	enjoy	187
19	toy	186
20	robotic	184
21	event	177
22	interact	176
23	battery_life	173
24	entertaining	171
25	blink_eyes	167
26	dead	167
27	mechanical	167
28	facility	164
29	grateful	160
30	turn_head	155
31	pat	151
32	noise	147
33	puppy_sound	143
34	delivery	138
35	assisted_living	136
36	replace	135
37	house	134
38	stop_work	129
39	memory_care	128
40	cuddle	126
41	refund	116
42	take_care	116
43	loud	109
44	laugh	107
45	visit	107
46	expensive	106
47	roll_over	104
48	lick_paw	103
49	touch	101
50	living_puppy	98

회), ‘companionship(189회)’등이 상위 단어로 도출되어 애완용 로봇이 노년의 소비자에게 정서적인 도움을 주는 것으로 확인되었다. ‘nursing\_home(332회)’, ‘facility(164회)’, ‘house(134회)’등의 환경에서 노년층 소비자가 해당 제품을 사용하는 것으로 나타났다. 한편 ‘battery\_life(173회)’, ‘noise(147회)’, ‘stop\_work(129회)’가 출현하여 사용자들이 애완용 로봇을 사용할 때 해당 제품의 짧은 배터리 수명과 소음 및 멈춤 등이 발생하였음을 확인하였다. ‘refund(116회)’, ‘expensive(106회)’가 도출되어 제품이 원활하게 작동하지 못하였을 때 애완용 로봇을 환불하거나 이를 비싸다고 지각하는 것으로 나타났다.

## 4.2 LDA 결과

### 4.2.1 토픽 추출

연구문제 1, 즉 온라인 리뷰로부터 노년 소비자들의 애완용 로봇과의 상호작용에 관한 답변을 도출하기 위해 토픽모델링 분석을 실시하였다. 먼저, R 프로그래밍의 ldatopicmodels 패키지를 사용하여 LDA 분석을 실시하고 적절한 토픽의 개수를 선정하고자 ldatuning 패키지를 사용하였다. 이후 ldatuning plot을 참고하여 토픽을 3개에서 12개로 각각 설정한 LDA 모형을 순차적으로 분석하였다. 그 결과로 도출된 지표표를 참고하여 최종적으로 토픽의 수를 5개로 선정하는 것이 본 연구의 목적인 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 미치는 다양한 특성과 제품에 대한 반응을 살펴보기에 타당하다고 판단하였다. 이에 5개의 토픽으로 나타난 잠재된 주제를 파악하고자 각각의 토픽 간 독립성이 높고 토픽에 할당된 키워드들의 관련성이 높은 단어들을 선정하여 [63] 토픽별 표시 단어의 수는 12개로 도출하였다.

LDAvis 패키지를 활용하여 도출한 LDA의 웹 기반 시각화 결과, default 상태에서 원의 크기와 위치로 토픽의 비중 및 분포가 Intertopic Distance Map에 표시되며 상위 30개의 가장 두드러진 단어들이 나열된다. 토픽의 비중에 따라 토픽에 순서대로 숫자가 부여되는데, Topic 1, Topic 2, Topic 5는 독립적으로 분포된 토픽들로 나타났다. 반면에 Topic 3과 Topic 4는 서로 중첩되어 나타났다는데, 이러한 중첩에 기여하는 단어들을 확인하기 위하여 단어를 각각 클릭하여 해당 단어와 관련된 토픽을 살펴보았다. 그러나 LDAvis 그림은 원래 단어의 개수만큼의 고차원을 평면인 2차원에 시각화하기 위하여 축소하여 표현한 것이므로 토픽을 각각 선택하여 람다 값( $\lambda$ )을 0, 0.5, 1로 조절하며 변화하는 단어들을 살펴보

았다. Fig. 5는 LDAvis 결과에서 각 토픽별로  $\lambda$ 을 1, 0.5, 0으로 조정하여 각 조건에 해당하는 토픽과 관련이 높은 상위 키워드를 보여준다. 본 연구는 이 상위 단어들 중 출현 빈도수가 최소 5회 이상인 단어들만 고려하였으며,  $\lambda=1$ 일 때 나타나는 salient와  $\lambda=0$ 일 때 드러나는 discriminative power을 고려하였다. 특히  $\lambda=0.5$ 인 지점과  $\lambda=0$ 인 지점에서 나타나는 단어들의 토픽 간 차이를 검토하며 적절한 토픽명을 부여하였다.

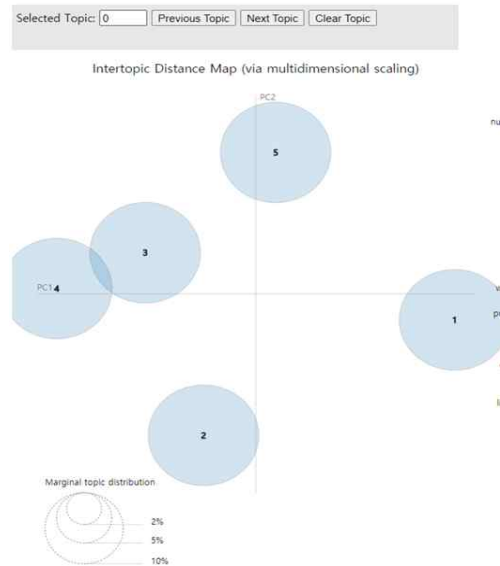


Fig. 5. Results of LDAvis

LDAvis 결과를 세 가지  $\lambda$ 일 때를 기준으로 한 상위 키워드 12개로 정리한 결과는 Table. 2와 같다[64]. Topic 1의 경우에는 ‘broken\_hip( $\lambda=0$ )’이 나타나 실제 상황에서 애완용 로봇 제품을 사용한 사람들은 움직임이 불편한 노년 소비자였음이 도출되었다(예문: ‘I bought this for my husband who had Parkinson’s disease. When he was in rehab with a broken hip, it was with him all the time. 저는 파킨슨 병이 있는 남편을 위해 이 제품을 구매했어요. 남편이 고관절 골절로 재활원에 있을 때 이 제품이 항상 그의 걸을 지켜주었죠’). 또한, ‘bedridden( $\lambda=0.5, 0$ )’이 출현하여 제품을 사용한 노년 소비자는 움직임이 어려워서 병상에 누워있는 사람들로 나타났다. ‘physical\_distancing( $\lambda=0$ )’이 도출되어 제품 이용자들은 코로나19로 인하여 물리적 거리두기를 해야 하는 특수한 상황에 처하였음을 확인하였다. ‘worth\_penny( $\lambda=1, 0.5$ )’가 나타나 애완용 로봇을 사용하는 사람들은 해당 제품이 구매할 가치가 있었다고 느끼는 것을 알 수 있었다. 또한, ‘presence( $\lambda=0$ )’가 도

Table 2. Words within each topic regarding lambda values

Topics	Topic name	$\lambda = 1$	$\lambda = 0.5$	$\lambda = 0$
1	Benefits for bedridden consumers (Social presence, economic benefit)	talk, delight, elderly, lonesome, worth_penny, living_cat, blink_eyes, robotic, living_puppy, turn_head, facility, touch	talk, living_puppy, touch, bedridden, lonesome, delight, blink_eyes, elderly, worth_penny, turn_head, facility, take_care	small_size, whisker, physical_distancing, broken_hip, authentic, presence, engaging, bedridden, fun, heartbeat, living_puppy, talk
2	Social & emotional benefits	cat_sound, lifelike, elderly, beneficial, enjoy, delight, talk, living_cat, house, dementia, soft_fur, blink_eyes	cat_sound, lifelike, beneficial, enjoy, house, elderly, living_cat, visit, soft_fur, blink_eyes, stroke, facility	synthetic, beneficial, fascinated, enjoy, house, hospital, meet, stroke, bonding, emotional_support, visit, sleep
3	Negative responses regarding functions & price	elderly, cat_sound, calm_down, delight, battery_life, lifelike, dementia, name, refund, noise, puppy_sound, alzheimers	elderly, battery_life, refund, calm_down, noise, puppy_sound, cat_sound, expensive, name, roll_over, entertaining, wag_tail	offend, turn_off, attention, peaceful, advertisement, slow, volume_control, veteran, disabled, refund, hospitalized, negative
4	Gift to the cognitive impaired for events	lifelike, dementia, delight, elderly, cat_sound, calm_down, living_cat, soft_fur, event, toy, robotic, alzheimers	dementia, lifelike, delight, event, toy, robotic, elderly, soft_fur, calm_down, cat_sound, living_cat, grateful	joy, light, proud, arthritis, faux, dementia, low_price, size, invention, novelty, artificial_intelligence, event
5	Nursing home Usage	nursing_home, lifelike, talk, delight, calm_down, alzheimers, cat_sound, respond, worth_penny, dementia, companionship, interact	nursing_home, calm_down, alzheimers, lifelike, talk, delight, respond, worth_penny, interact, companionship, expect_feed, nursing_home_staff	nursing_home, medication, opportunity, no_vet, rechargeable_battery, weight, lucid, nursing_home_staff, invest, recover, cancer, parkinson_disease

출되어 노년 소비자는 애완용 로봇을 실제로 존재하는 것처럼 지각하는 것이 확인되었다(예문: ‘I thought this would be perfect for my 75 years old sister almost died from acute kidney. It has been a constant presence (급성 신부전으로 죽을 뻔한 75세 언니에게 이 제품이 딱 좋을 것이라고 생각했어요. 이 제품은 언니에게 지속적인 실존감을 주네요’). 즉, 해당 토픽은 특수한 상황에서 거동이 불편한 노년 소비자들이 애완용 로봇을 사용하며 느끼는 혜택으로 해석되어 ‘Benefits for bedridden consumers’로 명명하였다. 구체적인 혜택으로는 해당 제품을 실존하는 것처럼 지각하는 ‘social presence’와 이를 구매하여 사용하는 것이 가치 있다고 느끼는 ‘economic benefit’로 드러났다.

Topic 2에서 ‘house( $\lambda=1, 0.5, 0$ )’, ‘facility( $\lambda=0.5$ )’와 ‘hospital( $\lambda=0$ )’이 도출되었고 ‘visit( $\lambda=0.5, 0$ )’, ‘meet( $\lambda=0$ )’이 나타나 노년 소비자는 아무도 만나

지 못하거나 어떠한 활동도 하지 못하는 제한적인 상황에서 애완용 로봇을 사용한 것으로 확인되었다(예문: ‘We worried about the time mom in a nursing home would spend there when no one was visiting or during the periods of time with no activities. 어떤 사람도 요양원에 계신 어머니를 만나러 오지 않거나 아무런 활동이 없는 상황에 있는 어머니가 걱정되었어요’). 또한, ‘beneficial( $\lambda=1, 0.5, 0$ )’, ‘enjoy( $\lambda=1, 0.5, 0$ )’가 도출되어 노년층 소비자는 애완용 로봇을 사용하는 것이 유익하고 즐겁다고 느끼는 것으로 나타났다. 더불어 ‘emotional\_support( $\lambda=0$ )’와 ‘bonding( $\lambda=0$ )’이 등장하여 노년 소비자들은 해당 제품을 통해 정서적 지원과 유대감을 형성하였음이 확인되었다. 이에 따라 노년층 소비자가 애완용 로봇을 사용에 대하여 사회적 활동 및 정서적인 측면에서 긍정적인 반응을 보였으므로 토픽의 이름을 ‘Social & emotional

benefits'로 명명하였다.

Topic 3에서는 'noise( $\lambda=1, 0.5$ )'가 출현하여 노년 소비자가 애완용 로봇을 사용하였을 때 소음이 발생한 것으로 나타났다. 'turn\_off( $\lambda=0$ )', 'offend( $\lambda=0$ )'이 도출되어 이러한 소음 발생 시 사용자는 애완용 로봇을 불쾌하게 느끼고 제품의 전원을 꺼버리는 것이 확인되었다. 또한, 'refund( $\lambda=1, 0.5, 0$ )', 'expensive( $\lambda=0.5$ )'가 나타나 사용자들은 애완용 로봇의 비용이 비싸다고 지각하고, 제품을 환불하는 것을 알 수 있었다. 이처럼 제품의 기능 및 가격과 관련된 부정적인 반응의 단어들이 출현하였으므로 해당 토픽의 이름을 'Negative response regarding function & price'로 명명하였다.

Topic 4에서 'event( $\lambda=1, 0.5, 0$ )'가 나타나 소비자들 생일이나 크리스마스와 같은 특별한 날에 해당 제품을 구매 및 선물하는 것으로 나타났다. 또한, 'dementia( $\lambda=1, 0.5$ )', 'alzheimers( $\lambda=1$ )' 등이 모두 상위 단어로 도출되어 애완용 로봇 제품 사용자들은 치매나 알츠하이머 등을 가진 인지적으로 어려움이 있는 사람들임을 알 수 있었다. 따라서 해당 토픽을 'Gift to the cognitive impaired for event'로 명명하였다.

마지막으로 Topic 5에서는 'nursing\_home( $\lambda=1, 0.5, 0$ )'이 압도적으로 나타났고 'nursing\_home\_staff( $\lambda=0.5, 0$ )'이 등장하여 소비자가 애완용 로봇을 사용하는 환경은 양로원이었음을 알 수 있었다. 또한, 제품 사용 반응을 주로 양로원 직원들과 공유하고 있었다. 이처럼 양로원이라는 특수한 환경에서 제품을 사용했음이 두드러져 해당 토픽명을 'Nursinghome usage'로 명명하였다.

### 4.3 노년 소비자들의 애완용 로봇과 상호작용을 통한 경험

연구문제 2a-c를 위해 답론에 드러난 노년 소비자들의 애완용 로봇에 대한 a) 인지적, b) 감정적 및 c) 행동적 반응은 어떠한지 긍정적 및 부정적 측면에서 파악하고자 한다. 이를 위해 도출된 5개의 토픽에 대해  $\lambda=1, 0.5, 0$ 일 때 포함된 각각의 상위 12개 단어들 중 출현 빈도수가 최소 5번 이상인 단어들을 대상으로 인지적, 감정적, 행동적 반응을 추출하였다. 각 반응에 대한 논의는 다음과 같다.

#### 4.3.1 인지적 반응

각 토픽에서 추출된 세 가지의 반응 중에서 가장 많이 도출된 인지적 반응은 Fig. 8에 제시된 바와 같이 애완용

로봇의 형태, 기능 및 혜택에 대한 반응으로 나타났다. 먼저 애완용 로봇의 형태에 대한 노년 소비자의 인지적 반응(연구문제 2a)을 살펴본 결과, 'soft\_fur(Topic 2,  $\lambda=1, 0.5$ )', 'lifelike(Topic 4,  $\lambda=1, 0.5$ )', 'presence(Topic 1,  $\lambda=0$ )' 등이 도출되었다. 이러한 단어들은 다른 토픽에서도 상위권으로 출현하였으므로 노년 소비자가 애완용 로봇의 외형이 실제와 같다고 인식하고, 이를 실존하는 존재로 인지하는 것을 알 수 있다. 또한, 'robotic(Topic 1,  $\lambda=1, 0.5$ )'과 'toy(Topic 4,  $\lambda=1, 0.5$ )'가 도출되었고 빈도수는 상대적으로 낮았지만 'artificial\_intelligence(Topic 4,  $\lambda=0$ )'도 출현하였다. 따라서 노년 소비자들은 제품을 로봇과 장난감 뿐만 아니라 인공지능 등으로 제품을 인지하는 것으로 확인되었다.

반면 애완용 로봇의 형태에 대한 부정적 인지 반응도 확인되었는데, 'synthetic(Topic 2,  $\lambda=0$ )', 'faux(Topic 4,  $\lambda=0$ )'가 등장하였다. 이에 사용자는 애완용 로봇을 반려동물을 모방한 인조적인 제품으로 지각하였음을 알 수 있다. 뿐만 아니라 'small\_size(Topic 1,  $\lambda=0$ )'가 나타나 'From a design perspective, I would have to say the size of this could be slightly smaller to be more realistic.(디자인 측면에서 제품의 사이즈가 조금 더 작다면 더욱 현실성 있는 제품이 될 것 같아요)'의 예문을 통해 애완용 로봇의 크기가 보다 작았으면 좋겠다는 노년 소비자의 제품 외형 및 디자인에 대한 인지적 반응이 도출되었다.

노년 소비자의 제품의 기능에 대한 부정적인 인지적 반응으로는 'noise(Topic 3,  $\lambda=1, 0.5$ )'와 'volume\_control(Topic 3,  $\lambda=0$ )'이 도출되었다. 이에 따라 노년 소비자들은 애완용 로봇에서 발생하는 소음을 지각하였고 제품의 음량을 노년 소비자가 직접 조절할 수 있기를 원하는 것으로 나타났다. 또한, 'rechargeable\_battery(Topic 5,  $\lambda=0$ )'가 출현하여 제품에 충전이 가능한 형태의 배터리가 추가되기를 바라는 사용자의 반응이 확인되었다.

더불어 'beneficial(Topic 2,  $\lambda=1, 0.5, 0$ )'을 통해 노년 소비자가 애완용 로봇을 사용하는 것은 사회적 상호작용에 유익하다는 긍정적인 반응을 확인할 수 있었다(예문: 'For anyone with a parent with dementia or Alzheimer's, I can't say enough about this beneficial product. She is anti-social with other residents. But when I bought this for her and she suddenly became social and the caregivers told me that her personality was changing, that she

wanted to show off her companion pet. 치매나 알츠하이머병이 있는 부모님을 두신 분들에게 이 제품이 정말 좋다고 말하고 싶어요. 어머니가 다른 사람들과 사교적이지 못해요. 그런데 이 제품을 사드리니까 어머니께서 사교적으로 바뀌셨더라고요. 간병인들도 제게 어머니 성격이 변하셨다고, 주변 사람들에게 이 제품을 자랑하고 다니신다고 하더라고요’).

특히 ‘medication(Topic 5,  $\lambda=0$ )’, ‘opportunity(Topic 5,  $\lambda=0$ )’, ‘invest(Topic 5,  $\lambda=0$ )’, ‘recover(Topic 5,  $\lambda=0$ )’가 나타나 양로원에 거주하는 노년층 소비자들이 애완용 로봇을 사용함으로써 약물 복용 횟수가 감소하여 치료의 기회에 대한 투자로 해당 제품을 지각한 것으로 확인되었다(예문: ‘It has significantly reduced her behavior issues and need for medication. 이 제품은 행동 문제와 약을 복용할 필요성을 감소시켜주었습니다’). 이를 통해 노년 소비자들이 애완용 로봇을 사용함으로써 약물 복용이 감소하여 제품을 치료의 기회에 대한 투자로 지각한 것을 알 수 있었다. 더불어 ‘no\_vet(Topic 5,  $\lambda=0$ )’이 도출되어 노년 소비자는 애완용 로봇이 반려동물을 기를 때 요구되는 행동들을 수행하지 않아도 되기 때문에 반려동물을 대체하는 용도로써 제품을 지각함을 알 수 있었다(예문: ‘Many hours of laughter for sure, and no feeding, vet bills or clean-up. 이 제품을 통해서 많이 웃을 수 있고, 살아있는 반려동물처럼 먹이를 주거나 동물병원에 데려갈 필요가 없어서 좋아요’). 특히 위 단어들은 모두 Topic 5(Nursing home usage)에 해당하는 단어로 양로원에 거주하는 노년 소비자들이 이러한 인지적 반응을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

또한, 가격에 대한 상반된 인지적 반응이 존재함을 알 수 있었는데, ‘worth\_penny(Topic 1, Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’가 상위로 도출되어 노년 소비자는 해당 제품을 구매하기를 잘하였다고 지각하는 것을 알 수 있었다. 반면 ‘expensive(Topic 3,  $\lambda=0.5$ )’가 나타나 애완용 로봇의 품질에 비하여 비싸다고 지각한 노년 소비자의 가격에 대한 반응 또한 확인할 수 있었다.

#### 4.3.2 감정적 반응

노년 소비자가 지각한 애완용 로봇에 대한 긍정적 및 부정적 감정 반응(연구문제 2b)을 파악하고자 도출된 토픽 및 단어들을 살펴본 결과 주로 Topic 1, 2, 4, 5에서 긍정적인 반응이 발견되었다. 해당 토픽들에서 모두

‘delight(Topic 1, Topic 4,  $\lambda=1, 0.5$ )’가 상위로 도출되었고, ‘fun(Topic 1,  $\lambda=0$ )’, ‘enjoy(Topic 2,  $\lambda=1, 0.5, 0$ )’가 나타나 노년층 소비자는 애완용 로봇을 사용하여 기쁘고 재미있으며, 즐거움을 주는 존재로 해당 제품을 인식하는 것으로 확인되었다. 더불어, ‘lonesome(Topic 1,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘calm\_down(Topic 4, Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘emotional\_support(Topic 2,  $\lambda=0$ )’, ‘bonding(Topic 2,  $\lambda=0$ )’을 통해 외로운 상태의 노년 소비자가 애완용 로봇과 상호작용하며 유대감을 느끼고, 해당 제품을 통해 마음이 진정되었다고 지각하는 것으로 확인되었다. ‘grateful(Topic 4,  $\lambda=0.5$ )’을 통해 구매자가 실제 사용자인 노년 소비자에게 애완용 로봇 제품을 선물할 수 있어서 감사하다고 느끼는 것으로 나타났다(예문: ‘I am very grateful that I swallowed my initial doubts and got this for my mom who is suffering from Alzheimer’s. 처음에 의심했던 마음을 버리고 알츠하이머 병을 앓고 있는 저희 엄마를 위해 이 제품을 구매한 것에 대해 매우 감사한 마음이 들어요’).

또한, ‘companionship(Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’이 도출되어 노년 소비자는 애완용 로봇 제품에 대해 우정을 느끼는 것을 알 수 있었다(예문: ‘Simply it was a new friend(companionship) to keep company. 이 제품은 새로운 친구를 사귀는 것과 같은 느낌을 주어요’).

반면, Topic 3(Negative responses regarding functions & price)에서 주로 노년 소비자들의 애완용 로봇 사용에 대한 부정적 감정 반응이 도출되었다. ‘noise(Topic 3,  $\lambda=1, 0.5$ )’의 키워드를 통해 소음 등 제품의 기능과 관련된 문제가 발생했을 때 노년 소비자는 애완용 로봇을 부정적으로 지각하는 것으로 나타났다. 또한, ‘offend(Topic 3,  $\lambda=0$ )’, ‘negative(Topic 3,  $\lambda=0$ )’를 통해 노년 소비자는 애완용 로봇을 불쾌하게 느끼는 등의 부정적 반응을 보이는 것으로 확인되었다(예문: ‘She still got offended by this companion pets. 이 제품 때문에 여전히 기분이 좋지 않네요’).

#### 4.3.3 행동적 반응

실제로 애완용 로봇을 구매하여 사용한 노년 소비자의 행동적 반응(연구문제 2c)을 각각의 토픽을 통해 확인하였다. 특히 ‘talk(Topic 1,  $\lambda=1, 0.5, 0$ 과 Topic 2,  $\lambda=1$  및 Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’와 ‘name(Topic 3,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘touch(Topic 1,  $\lambda=1$ )’, ‘expect\_feed(Topic 5,  $\lambda$

=0.5)', 'interact(Topic 5, λ=1, 0.5)', 'take\_care(Topic 1, λ=0.5)'를 통해 노년 소비자는 애완용 로봇에게 말을 걸고 이름을 불러주고, 만지는 등의 행위를 하며 이와 대화를 나누고 상호작용하는 것으로 확인되었다. 이에 따라 노년 소비자는 해당 제품을 살아있는 반려동물처럼 지각하는 것을 알 수 있다. 반면, 'refund(Topic 3, λ=1, 0.5, 0)'을 통해 노년 소비자는 해당 제품을 환불하는 등 제품에 대해 부정적인 행동을 취하는 것으로 나타났다.

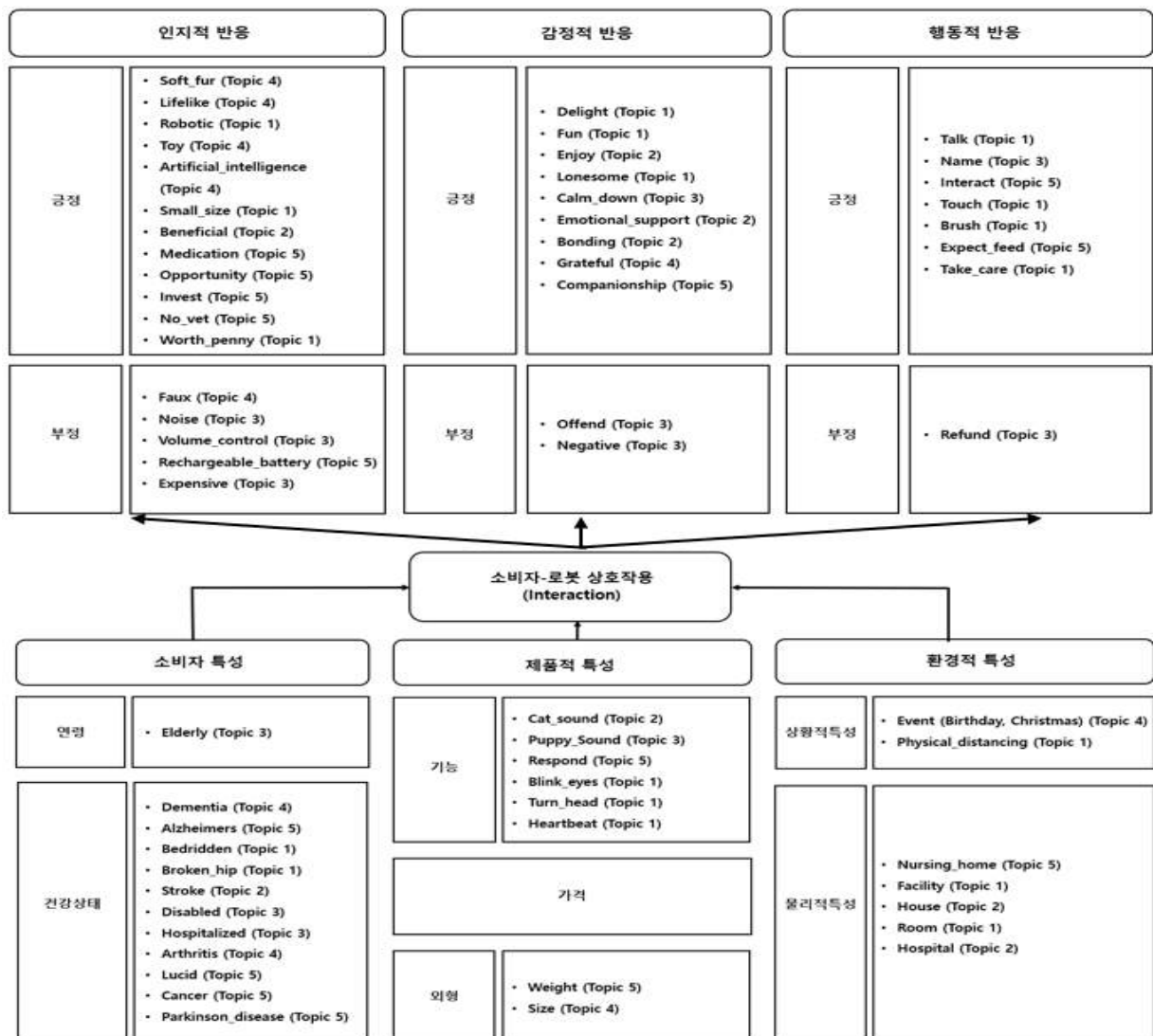
본 연구의 연구문제 2a-c와 3a-c를 탐구하기 위하여 수행한 LDA 분석 결과를 종합적인 도식으로 표시하면 Fig. 6의 하단과 같다.

#### 4.4 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 미치는 요인 추출

##### 4.4.1 소비자 특성

실생활에서 애완용 로봇을 사용한 노년 소비자들의 제품 사용 반응에 대한 리뷰를 통하여 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 미치는 다양한 요인(연구문제 3a-c)을 살펴보고자 5개의 토픽에 드러난 소비자, 제품, 그리고 환경 특성을 추출하였다.

먼저 사용자의 특성을 살펴보면, 'elderly(Topic 1-4, λ=1, 0.5)'가 상위 단어로 도출되어 '노년 소비자'에 대한 답변임을 알 수 있다. 이러한 결과에 따라 연령 측면에서 이 제품의 주 사용자는 노년 소비자인 것을 알 수 있다.



\*각 단어에 가장 높은 비율로 할당된 토픽 번호를 제시하였음

Fig. 6. Multidimensional characteristics of the interaction between consumers and companion pet robots

건강상태 측면에서는 ‘dementia(Topic 2, 3, 5,  $\lambda=1$  및 Topic 4,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘alzheimers(Topic 3-4,  $\lambda=1$  및 Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’가 나타나 인지적 어려움이 있는 사람들이었음이 도출되었다. 또한, ‘bedridden(Topic 1,  $\lambda=1, 0.5, 0$ )’, ‘broken\_hip(Topic 1,  $\lambda=0$ )’, ‘stroke(Topic 2,  $\lambda=0.5, 0$ )’, ‘disabled(Topic 3,  $\lambda=0$ )’, ‘hospitalized(Topic 3,  $\lambda=0$ )’, ‘arthritis(Topic 4,  $\lambda=0$ )’, ‘lucid(Topic 5,  $\lambda=0$ )’, ‘cancer(Topic 5,  $\lambda=0$ )’, ‘parkinson\_disease(Topic 5,  $\lambda=0$ )’가 출현하여 각 토픽에서 주체가 되는 노년 소비자들의 특성으로 인지적 어려움이 없는 사람들도 있었다. 본 연구 결과를 통해 애완용 로봇을 사용자들 인지적 어려움이 있는 사람과 이러한 어려움이 없는 사람으로 구분됨을 알 수 있다.

#### 4.4.2 제품적 특성

다음으로 인간과 로봇의 상호작용 시 영향을 미치는 제품 특성은 수행이나 속성과 관련되어 다양하게 존재하므로[16,17] 기능과 외형 및 가격으로 구분되었다. 소비자가 지각한 제품 특성 중 기능과 관련된 단어로는 ‘cat\_sound(Topic 2-4,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘puppy\_sound(Topic 3,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘respond(Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘blink\_eyes(Topic 1-2,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘turn\_head(Topic 1,  $\lambda=1, 0.5$ )’가 나타나 사용자가 애완용 로봇에게 말을 걸거나 이름을 부르는 등의 행위를 할 때 해당 제품이 반응하여 이와 상호작용하는 것을 알 수 있었다. 또한 ‘heartbeat(Topic 1,  $\lambda=0$ )’가 도출되어 애완용 로봇에 심장박동 기능이 내장되어 있어 노년 소비자가 해당 제품을 실제로 살아있는 동물과 같이 느끼도록 하는 것이 확인되었다.

다음으로 제품의 외형에 대해 살펴보면 ‘weight(Topic 5,  $\lambda=0$ )’, ‘size(Topic 4,  $\lambda=0$ )’가 출현하여 애완용 로봇 제품의 무게와 크기 또한 노년 소비자가 지각한 애완용 로봇의 특성으로 이들 간 상호작용에 영향을 미치는 요인이었음이 확인되었다. 특히 ‘light(Topic 4,  $\lambda=0$ )’, ‘small\_size(Topic 1, Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’를 통해 노년 소비자가 해당 제품의 무게가 가볍고, 크기가 작았으면 좋겠다는 구체적인 반응을 확인하였다. 제품의 가격에 대한 직접적인 언급은 도출되지 않았으나 제품에 대한 인지적 반응으로 ‘expensive(Topic 3,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘worth\_penny(Topic 1 및 Topic 5,  $\lambda=1, 0.5$ )’가 나타나 가격 또한 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용에 영향을 미치는 제품적 특성이었음을 알 수 있다.

#### 4.4.3 환경적 특성

노년층 소비자와 애완용 로봇의 상호작용 시 영향을 미치는 환경적 특성은 상황적 특성과 물리적 특성으로 구분되었는데, ‘birthday’와 ‘christmas’같은 단어가 발견되어 노년 소비자는 이러한 기념일과 같은 ‘event(Topic 4,  $\lambda=1, 0.5, 0$ )’의 상황에서 제품을 구매하여 사용하는 것으로 나타났다.

또한, ‘nursing\_home(Topic 5,  $\lambda=1, 0.5, 0$ )’, ‘facility(Topic 1-2,  $\lambda=1, 0.5$ )’, ‘hospital(Topic 2-3,  $\lambda=0$ )’등이 도출되어 실생활에서 노년 소비자들이 애완용 로봇을 사용하는 공간은 자유로운 활동이 어려운 양로원이나 시설, 병원 등의 거주 환경 뿐만 아니라 ‘house(Topic 2,  $\lambda=1, 0.5, 0$ )’등 집과 같이 사적이며 비교적 편안한 환경에서도 해당 제품을 사용하는 것으로 확인되었다.

### 5. 결론

본 연구는 실생활에서 애완용 로봇 제품을 사용한 다양한 노년 소비자들의 제품에 대한 반응을 살펴보고자 하였다. 이를 위하여 미국 아마존 사이트에 게시된 하즈브로(Hasbro) 사의 애완용 로봇 Companion pets 제품에 대한 리뷰 데이터를 추출하여 R 프로그램의 토픽모델링 LDA 분석을 실시하고 이를 시각화하였다. 본 연구에서 도출된 결과에 대한 논의와 시사점은 이와 같다.

첫째, Companion pets 제품 리뷰에 대한 상위 50개 키워드의 빈도 분석을 실시한 결과, ‘lifelike’, ‘cat\_sound’, ‘living\_cat’등이 가장 두드러지게 나타나 실제 동물과 유사한 형태로 애완용 로봇을 지각하는 노년 소비자들의 인식을 확인하였다. 또한, ‘talk’, ‘respond’, ‘name’, ‘interact’와 같은 단어가 도출되어 노년 소비자는 살아있는 동물과 같이 이와 상호작용하는 것으로 드러났다. 이러한 결과는 진윤선, 권오병(2019)[40]의 연구에서 확인된 것처럼 반려동물의 형태를 띤 애완용 로봇에 대해서는 불쾌한 골짜기(Uncanny Valley) 현상과 같은 혐오감은 나타나지 않아 애완용 로봇을 살아있는 반려동물처럼 긍정적으로 수용하여 이와 상호작용한 것으로 해석된다.

둘째, 애완용 로봇 제품 리뷰를 통해 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 대한 담론을 탐색하고자 토픽모델링 LDA 분석을 수행한 결과, Topic 1 병상에 누워있는 소비자들이 지각한 혜택(Benefits for bedridden consumers), Topic 2 사회적 및 감정적 혜

택(Social & emotional benefits), Topic 3 기능과 가격에 대한 부정적 반응(Negative responses regarding function & price), Topic 4 특별한 날 인지적 어려움이 있는 사람들을 위한 선물(Gift to the cognitive impaired for event)과 Topic 5 양로원에서 소비자의 제품 사용(Nursinghome usage) 등 총 5개의 토픽이 도출되었다. 이러한 토픽에서 나타난 노년 소비자의 애완용 로봇에 대한 인지적, 감정적 및 행동적 반응을 긍정적 및 부정적 측면에서 탐색한 결과는 다음과 같다.

먼저 본 연구에서 가장 많이 도출된 인지적 반응인 'lifelike', 'presence'를 통해 노년 소비자들이 애완용 로봇을 실존하는 것처럼 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기존 연구 결과와 유사하게 노년층 소비자가 애완용 로봇을 실제와 같은 존재로 지각하였음을 알 수 있다[36-38]. 이를 통해 노년 소비자들은 살아있는 동물과 같은 애완용 로봇의 실존감에 대해 긍정적으로 반응했음을 알 수 있었다. 이렇게 살아있는 동물과 같이 애완용 로봇을 지각한 노년 소비자는 'talk', 'name', 'touch', 'expect\_feed', 'interact', 'take\_care'는 실제 애완동물에게 하는 행위와 유사한 행동적 반응을 통해 제품과 상호작용하는 것으로 확인되었다.

반면, 'robotic', 'toy', 'artificial\_intelligence'와 같이 Companion pets 제품을 로봇과 장난감, 인공지능 등으로 지각한 노년 소비자 또한 있었으며, 'faux'가 보여주는 것과 같이 애완용 로봇을 모조품이라고 지각하는 노년층 소비자가 있었다. 이러한 결과는 동일한 애완용 로봇이라고 하더라도 사용자마다 제품의 생명성을 서로 다르게 지각하고 있다는 것을 보여준다.

셋째, 본 연구에서 요양원이나 시설에 거주하는 노인 소비자의 일상에서 애완용 로봇 사용을 살펴보았기 때문에 발견할 수 있었던 결과가 눈에 띄었다. 'medication', 'opportunity', 'invest', 'recover'는 노년 소비자가 해당 제품 사용을 약물 복용을 대신하는 기회로 인식하고, 이에 대한 투자로 지각하고 있음을 암시한다. 즉, 인지적 어려움이 있는 노년 소비자가 치료 목적으로 애완용 로봇을 사용하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 이는 기존 연구가 실험 상황에서 발견한 애완용 로봇의 뇌 기능 회복 효과[65]를 노년 소비자들이 더욱 장기적인 상호작용을 통해 실제로 인지하고 있음을 보여준다. 또한 'no\_vet'은 사용자가 애완용 로봇을 동물병원에 데려갈 필요가 없다는 것을 인지하고 있음을 보여주는 단어로, 특히 양로원이나 시설과 같이 살아있는 애완동물을 키우기에 용이하지 않은 환경에서도 애완용 로봇이 살아있는

동물을 대체하여 사용자를 정서적으로 지원하는 역할을 수행할 수 있다는 것을 시사한다.

넷째, 해당 제품에 대해 소비자들의 다양한 감정적 반응도 도출되었는데, 제품의 기능과 가격에 대한 토픽(Topic 3: Negative responses regarding functions & price)에서 발견된 'noise'와 'offend', 'negative'는 애완용 로봇에 대한 부정적인 감정 반응이 제품의 기능 부족 또는 품질 대비 높은 가격으로 촉발되었다고 할 수 있다. 반면, 제품에 대한 긍정적 감정 반응은 기존 연구에서도 확인한 바와 유사하게 해당 제품이 노년 소비자의 외로움('lonesome')을 완화('calm\_down')하여 발생하는 것을 알 수 있었다[7-9]. 나아가 본 연구에서는 노년 소비자가 애완용 로봇과 우정을 쌓고('companionship') 유대감을 형성함으로써('bonding') 정서적인 지지를 받는다('emotional\_support')는 등 사용자가 오랜 기간동안 자신의 일상에서 제품과 상호작용함으로써 얻는 긍정적 정서적 혜택이 더욱 뚜렷하게 드러났다.

다섯째, 애완용 로봇과 노년 소비자의 상호작용에 영향을 미치는 사용자 특성으로 연령과 건강상태가 도출되었다. 빈도분석 결과, elderly가 892회로 최상위에서 3번째로 높게 나타나 Hasbro 사의 애완용 로봇 제품을 사용한 소비자는 60대 이상의 노년층이 압도적으로 많은 것으로 나타났으며, 부모, 조부모, 가족 또는 친구들을 위해 이 로봇을 구매하는 경우가 많음이 드러났다. 또한, 다양한 건강상태를 나타내는 단어들이 도출되었는데, 이러한 키워드들은 크게 인지적인 어려움이 있는 경우와 그렇지 않은 경우로 분류가 가능하다. 인지적인 장애의 경우는 Shibata, Wada, Tanie(2003)[34]와 Wada(2004, 2008, 2011)[15,32,14] 등의 기존 연구에서 주로 연구 대상으로 삼은 'dementia', 'alzheimers' 등으로 치매나 알츠하이머병 등이 주된 질병으로 언급되었다. 선행연구에서 애완용 로봇 사용 효과를 살펴보기 위하여 실험 설계 시 선정된 대상자는 인지적 어려움이 있는 사람들로 국한되었던 반면, 선행연구에서는 언급되지 않았던 단어들인 'bedridden', 'broken\_hip', 'stroke', 'disabled', 'hospitalized', 'arthritis', 'lucid', 'cancer', 'parkinson\_disease'도 본 연구에서는 도출되었다. 이는 실제로 애완용 로봇을 사용하는 노년 소비자는 인지적 어려움이 있는 사용자 뿐만 아니라 정신 건강에는 문제가 없으나 고관절 골절이나 뇌졸중, 장애나 관절염, 암, 파킨슨병 등이 있어 움직임이 어려운 사람들도 포함하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 애완용 로봇의 사용자가 인지적 어려움을 지닌 사람에만 국한되



지 않음을 보여주어 국내 애완용 로봇 시장을 활성화하기 위해서는 노년 소비자들의 다양한 정신적, 육체적 건강상태를 고려하는 제품이 개발되어야 함을 시사한다.

여섯째, 애완용 로봇과 노년 소비자의 상호작용에 영향을 미치는 제품 특성은 크게 제품의 기능, 외형, 그리고 가격으로 파악되었다. 특히 고개를 돌리거나('turn\_head') 눈을 깜빡('blink\_eyes')이거나 사용자의 행동을 인지하여 답하고('respond') 동물 소리를 내는('cat\_sound', 'puppy\_sound') 등의 제품 기능은 사용자가 애완용 로봇을 살아있는 동물과 같이 인지하게 도움을 주었다. 이와 동시에 해당 제품이 로봇이기에 발생하는 배터리 수명의 부족('battery\_life')이나 소음('noise') 문제는 애완용 로봇에 대한 부정적 인지 반응으로 나타났다. 또한, 소비자들은 제품의 무게와 크기를 언급하였으며, 이와 관련된 인지적 반응인 'small\_size'와 'light'는 노년 소비자가 애완용 로봇 크기가 상대적으로 작고 가벼운 제품을 원한다는 것을 보여준다. 이러한 결과는 로봇 제품의 특성상 발생하는 기본적인 성능 문제를 해결해야 하며, 노년 소비자가 제품을 다루기 용이한 형태와 크기를 반영해 제품을 개선해야 할 필요가 있다는 것을 시사한다.

일곱째, 노년 소비자가 애완용 로봇을 사용한 상황 및 환경적 요소를 탐색한 결과, 'event'를 통해 노년 소비자가 생일이나 크리스마스 와 같은 기념일을 맞이하여 구매하거나 인지적 어려움이 있는 사람에게 애완용 로봇을 선물하는 상황이었으므로 해석할 수 있다. 또한, 노년 소비자가 제품을 사용한 물리적 환경을 살펴본 결과, 'nursing\_home', 'facility'가 도출되어 기존 연구에서 살펴본 바와 유사하게 양로원이나 시설 등에서 애완용 로봇을 사용하였음을 알 수 있다. 한편, 본 연구에서는 'hospital', 'house'와 같이 비교적 사적이고 자유로운 제품 사용이 가능한 환경에 대한 단어들이 추가로 도출되었다. 이러한 결과는 선행연구에서 살펴본 시설과 같은 상호작용에 제한적인 환경뿐만 아니라 노년층의 제품 사용 환경을 병원, 집 등과 같은 물리적 환경을 포함하여 제한적인 환경과 사적인 공간에서의 상호작용이 유사하게 이루어지는지 살펴보아야 함을 시사한다[28].

일시적으로 피연구자에게 제품을 제공하여 인터뷰나 설문조사로 진행되었던 기존 연구와 달리, 본 연구에서는 연구자의 주관이 배제된 소비자들의 의견이 담긴 온라인 리뷰를 분석하여 제품을 실생활에서 사용한 소비자의 관점에서 로봇과의 상호작용을 통한 경험을 살펴보았다는 데에 의미가 있다. 구체적인 학술적, 실무적 의의는 다음과 같다. 먼저 학술적으로 애완용 로봇은 단순한 제

품을 넘어서 이를 사용하는 소비자와의 상호작용을 유발하므로 본 연구는 실생활에서 노년 소비자들의 애완용 로봇과의 상호작용을 통해 어떠한 인지적, 감정적, 행동적 경험을 하는지 긍정 및 부정적 측면에서 살펴보았고, 이러한 상호작용에 영향을 미치는 요인을 사용자와 제품, 환경적 특성 측면으로 나누어 체계적으로 확인하였다는 데에 학술적 의의가 있다. 본 연구의 결과는 사용자와 애완용 로봇 간 상호작용에 대한 포괄적 이론을 구축하는데 기초 자료를 제공한다.

본 연구의 실무적 의의는 본 연구를 통해 미국 소비자들이 실생활에서 애완용 로봇을 사용함으로써 심리적, 사회적, 치료적 효과가 있었다는 반응을 확인하였으므로 국내 소비자들에게 해당 제품을 소개하고 이러한 시장이 활성화된다면 코로나19와 같은 팬데믹으로 인하여 사회적으로 고립된 노년층 소비자들의 정서적 안정과 복지가 제고될 것이라는 점이다. 또한, 본 연구에서는 인지적 문제가 있는 노년 소비자 뿐만 아니라 인지적 문제가 없으나 다른 신체적인 어려움이 있는 소비자도 해당 제품을 사용한 것으로 도출되었으므로 국내의 애완용 로봇 시장을 활성화하기 위하여 본 연구에서 밝힌 다양한 건강상태의 소비자를 고려하여 보다 폭넓은 소비층의 니즈를 파악한다면 국내에 이러한 시장이 성공적으로 안착하는데 기여할 것으로 기대한다. 더불어 노년 소비자와 애완용 로봇 간 상호작용에 제품 특성이 관련이 있었으므로 Bradwell(2019)[26]의 연구와 유사하게 노년 소비자가 반려동물의 형태를 띤 애완용 로봇에 대하여 긍정적으로 반응하는 것으로 확인된 본 연구 결과를 통해 로봇 공학자들은 노년 소비자가 해당 제품을 보다 긍정적으로 수용하도록 반려동물의 외형 및 행동 특성을 모방한 로봇으로 개발 및 제작할 필요가 있다. 또한, 애완용 로봇 시장 국내 도입 시 애완용 로봇을 사용할 때 제품의 오작동이나 낮은 품질로 인해 발생 가능한 부정적 경험을 최소화하여 소비자들이 기대하는 제품 경험을 제공하여 이들의 만족도를 고취시킬 필요가 있다. 예를 들어 애완용 로봇의 소음이나 오작동 등에 대하여 로봇 제조업체에서 원격으로 지원해주어 지속적인 관리가 가능하도록 하는 서비스를 제공해야 한다. 더불어 노년 소비자들은 애완용 로봇 제품의 가격이 비싸서 보다 저렴한 금액으로 구매하고자 함을 알 수 있었다. 이에 따라 애완용 로봇 제조업체에서는 본 연구에서 탐색한 제품적 특성을 참고하여 살아있는 반려동물과 같이 행동하고 반응하는 다양한 기능이 내장된 제품으로 소비자가 구매 및 사용하는데 적절한 가격으로 제공하여야 한다. 뿐만 아니라 노년 소

비자가 양로원이나 시설뿐만 아니라 병원, 집, 방 안 등에서 해당 제품을 사용하였음을 고려하여 이러한 거주 환경의 특성에 따라 다른 상호작용이 가능하도록 하는 기능이 추가된다면 노인 소비자가 거주하는 환경에 따라 보다 자유롭게 애완용 로봇과 상호작용할 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구는 몇 가지의 제한점도 가지고 있으므로 이를 보완한 향후 연구 방향에 대하여 제안하고자 한다. 첫째, 본 연구에서 탐색한 주된 사용자 집단인 사용자의 연령과 건강상태뿐만 아니라 이러한 어려움이 있는 고령층을 위해 제품을 구매하는 소비자들의 인구통계학적 특성까지 고려한 설문조사를 실시한다면 보다 세분화된 소비자 집단을 파악할 수 있을 것으로 기대한다. 둘째, 본 연구에서는 한 가지의 애완용 로봇 제품에 대한 리뷰만을 선정하여 살펴보았으므로 Companion pets의 차별화된 특성들을 충분히 파악할 수 없었다. 따라서 추후 연구에서는 여러 가지의 애완용 로봇 제품을 통하여 소비자들의 상호작용 경험을 비교하여 살펴볼 필요가 있다. 셋째, 본 연구 자료를 수집한 기간을 2020년 12월 31일까지로 제한하여 살펴보았으므로 사용자의 상황 및 물리적 환경의 변화를 다양하게 살펴보지 못하였다는 한계가 있다. 특히 코로나19가 장기화되면서 사회적 고립 및 외로움이 고조됨에 따라 고령층의 사용자들이 기존과는 다른 상황 및 환경에서 제품 경험을 했을 가능성이 존재한다. 따라서 애완용 로봇 제품 리뷰의 분석 기간을 확장하여 코로나19 전과 후의 반응을 시계열적으로 비교한다면 시공간의 변화에 따라 보다 다양한 소비자들의 제품 경험을 탐색할 수 있을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- [1] S. Bedaf, G. J. Gelderblom & L. De Witte. (2015). Overview and Categorization of Robots Supporting Independent Living of Elderly People: What Activities Do They Support and How Far Have They Developed. *Assistive technology: the official journal of RESNA*, 27(2), 88-100.  
DOI : 10.1080/10400435.2014.978916
- [2] P. Eachus. (2014). Pets, people and robots: The role of companion animals and robopets in the promotion of health and wellbeing. *International Journal of Health Promotion and Education*, 39(1), 7-13.  
DOI : 10.1080/14635240.2001.10806140
- [3] Abbott et al. (2019). How do "robopets" impact the health and well-being of residents in care homes? A systematic review of qualitative and quantitative evidence. *International Journal of Older People Nursing*, 14(3), e12239.  
DOI : 10.1111/opn.12239
- [4] H. S. Jo, J. H. Kim & S. Kim. (2019). Factors related to the effectiveness in the use of an ICT-based toy robot for the in-home care of community dwelling elderly. *Korean Journal of Health Education and Promotion*, 36(5), 43-51.  
DOI : 10.14367/kjhep.2019.36.5.43
- [5] J. H. Kim, B. S. Seo, J. J. Cho & J. D. Choi. (2021). Life Companion Robots. *Electronics and Telecommunications Trends*, 36(1), 12-21.  
DOI : 10.22648/ETRI.2021J.360102
- [6] Vahia et al. (2020). COVID-19, Mental Health and Aging: A Need for New Knowledge to Bridge Science and Service. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 28(7), 695-697.  
DOI : 10.1016/j.jagp.2020.03.007
- [7] K. Wada & T. Shibata. (2007). Living With Seal Robots-Its Sociopsychological and Physiological Influences on the Elderly at a Care Home. in *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 23, no. 5, pp. 972-980, Oct. 2007.  
DOI : 10.1109/TRO.2007.906261
- [8] R. Sparrow. (2002). The march of the robot dogs. *Ethics and Information Technology*, 4, 305-318.  
DOI : 10.1023/A:1021386708994
- [9] Y. H. Wu., V. Cristancho-Lacroix., C. Fassert, V. Fauconau., J. de Rotrou & A. S. Rigaud. (2016). The Attitudes and Perceptions of Older Adults With Mild Cognitive Impaired Toward an Assistive Robot. *Journal of Applied Gerontology*, 35(1), 3-17.  
DOI : 10.1177/0733464813515092
- [10] National Institute of Advanced Industrial Science and Technology(NIAIST). (2006, February 13). *Paro found to improve brain function in patients with cognition disorders*. Retrieved June 1, 2007, from [http://www.aist.go.jp/aist\\_e/latest\\_research/2006/20060213/20060213.html#](http://www.aist.go.jp/aist_e/latest_research/2006/20060213/20060213.html#) National
- [11] T. Shibata & J. F. Coughlin. (2014). Trends of Robot Therapy with Neurological Therapeutic Seal Robot, PARO. *The American Journal of Robotics and Mechatronics*, 26(4), 418-425.  
DOI : 10.20965/jrm.2014.p0418
- [12] N. Geva., F. Uzefovsky & S. Levy-Tzedek. (2020). Touching the social robot PARO reduces pain perception and salivary oxytocin levels. *Scientific Reports*, 10(1).  
DOI : 10.1038/s41598-020-66982-y
- [13] T. Tamura et al. (2004). Is an Entertainment Robot Useful in the Care of Elderly People With Severe Dementia?. *The Journals of Gerontology: Series A*, 59(1), M83-M85.  
DOI : 10.1093/gerona/59.1.m83

- [14] T. Shibata & K. Wada. (2011). Robot Therapy: A New Approach for Mental Healthcare of the Elderly - A Mini-Review. *Gerontology*, 57(4), 378-386  
DOI : 10.1159/000319015
- [15] T. Shibata, K. Wada, T. Saito & K. Tanie. (2004). Robotic therapy at an elderly institution using a therapeutic robot. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 2, 125-135.
- [16] P. A. Hancock, D. R. Billings., K. E. Schaefer., J. Y. C. Chen., E. J. De Visser & R. Parasuraman. (2011). A Meta-Analysis of Factors Affecting Trust in Human-Robot Interaction. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 53(5), 517-527.  
DOI : 10.1177/0018720811417254
- [17] E. J. Lee & Y. J. Sung. (2020). "Hey Kakao!": A Qualitative study on the Interaction between AI devices and its Consumer. *THE KOREAN JOURNAL OF CONSUMER AND ADVERTISING PSYCHOLOGY*, 21(1), 21-53.  
DOI : 10.21074/KJLCP.2020.21.1.21
- [18] T. H. Hong, H. Niu, G. Ren & J.-Y. Park. (2018). Multi-Topic Sentiment Analysis using LDA for Online Review. *Korea Intelligent Information Systems Society: The Journal of Information Systems*, 27(1), 89-110.  
DOI : 10.5859/KAIS.2018.27.1.89
- [19] I. H. Stanley, Y. Conwell, C. Bowen & K. A. Van Orden. (2014). Pet ownership may attenuate loneliness among older adult primary care patients who live alone. *Aging & Mental Health*, 18(3), 394-399.  
DOI : 10.1080/13607863.2013.837147
- [20] Hudson, J., Ungar, R., Albright, L., Tkatch, R., Schaeffer, J., & Wicker, E. R.. (2020). Robotic Pet Use Among Community-Dwelling Older Adults. *The Journals of Gerontology: Series B*, 75(9), 2018-2028.  
DOI : 10.1093/geronb/gbaa119
- [21] S. Coghlan, J. Waycott, B. B. Neves & F. Vetere. (2018). Using robot pets instead of companion animals for older people. *In Proceedings of the 30th Australian Conference on Computer-Human Interaction. ACM.*  
DOI : 10.1145/3292147.3292176
- [22] O. J. Kim. Managing risk factors for the Animal-Assisted Therapy. *Journal of Korean Veterinary Medical Association*, 48(10), 631-635.
- [23] H. K. Sung. (2016. 01. 27). "Silbo", elderly-care & "Mero", guidance robots are on sale, 30million won for each, but sales are slow due to high prices. *Seoul Economy Daily*.  
<https://www.sedaily.com/NewsView/1KRDFtQCF6>
- [24] J. Goetz., S. Kiesler & A. Powers. (2003). Matching robot appearance and behavior to tasks to improve human-robot cooperation. *The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2003. Proceedings. ROMAN 2003., 2003*, pp. 55-60.  
DOI : 10.1109/ROMAN.2003.1251796
- [25] S. Thunberg., L. Ronnqvist & T. Ziemke. (2020). Do Robot Pets Decrease Agitation in Dementia Patients? *In Social Robotics*, 616-627. Springer International Publishing.  
DOI : 10.1007/978-3-030-62056-1\_51
- [26] H. L. Bradwell., K. J. Edwards., R. Winnington., S. Thill & R. B. Jones. (2019). Companion robots for older people: importance of user-centred design demonstrated through observations and focus groups comparing preferences of older people and roboticists in South West England. *BMJ open*, 9(9), e032468.  
DOI : 10.1136/bmjopen-2019-032468
- [27] H. L. Bradwell, R. Winnington, S. Thill & R. B. Jones. (2020). Longitudinal Diary Data. *In Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. ACM.*  
DOI : 10.1145/3371382.3378256
- [28] R. Kachouie, S. Sedighadeli, R. Khosla & M.-T. Chu. (2014). Socially Assistive Robots in Elderly Care: A Mixed-Method Systematic Literature Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(5), 369-393.  
DOI : 10.1080/10447318.2013.873278
- [29] M. Heerink. (2011). Exploring the influence of age, gender, education and computer experience on robot acceptance by older adults. *2011 6th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*. 147-148.  
DOI : 10.1145/1957656.1957704
- [30] N. Epley, A. Waytz, S. Akalis & J. T. Cacioppo. (2008). When We Need A Human: Motivational Determinants of Anthropomorphism. *Social Cognition*, 26(2), 143-155.  
DOI : 10.1521/soco.2008.26.2.143
- [31] K. Wada, T. Shibata, T. Musha & S. Kimura. (2005). Effects of robot therapy for demented patients evaluated by EEG. *In 2005 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. IEEE.* 1552-1557.  
DOI : 10.1109/iroso.2005.1545304
- [32] K. Wada., T. Shibata., T. Musha & S. Kimura. (2008). Robot therapy for elders affected by dementia. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 27(4), 53-60.  
DOI : 10.1109/memb.2008.919496
- [33] R. Bemelmans., G. J. Gelderblom., P. Jonker & L. de Witte. (2012). Socially Assistive Robots in Elderly Care: A Systematic Review into Effects and Effectiveness. *Journal of the American Medical Directors Association*, 13(2), 114-120.e1.  
DOI : 10.1016/j.jamda.2010.10.002
- [34] T. Shibata., K. Wada & K. Tanie. (2003). Subjective evaluation of a seal robot at the National Museum of Science and Technology in Stockholm. *The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human*

- Interactive Communication, 2003. Proceedings. ROMAN 2003.*, 397-402.  
DOI : 10.1109/roman.2003.1251878
- [35] T. Klamer., S. Ben Allouch & D. Heylen. (2011). "Adventures of Harvey" - Use, Acceptance of and Relationship Building with a Social Robot in a Domestic Environment. In *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering* (pp. 74-82). Springer Berlin Heidelberg.  
DOI : 10.1007/978-3-642-19385-9\_10
- [36] C. Breazeal. (2003). Emotion and sociable humanoid robots. *International Journal of Human-Computer Studies*, 59(1-2), 119-155.  
DOI : 10.1016/s1071-5819(03)00018-1
- [37] B. de Ruyter., P. Saini., P. Markopoulos & A. van Breemen. (2005). Assessing the effects of building social intelligence in a robotic interface for the home. *Interacting with Computers*, 17(5), September 2005, 522-541.  
DOI : 10.1016/j.intcom.2005.03.003
- [38] M. Heerink., B. Krose., V. Evers & B. Wielinga. (2008). The influence of social presence on acceptance of a companion robot by older people. *Journal of Physical Agents (joPha)*, 2(2), 33-40.  
DOI : 10.14198/jopha.2008.2.2.05
- [39] H. S. Shin & C. H. Jeon. (2018). When Robots Meet the Elderly: The Contexts of Interaction and the Role of Mediators. *Korean Association of Science and Technology Studies*, 18(2), 135-179.
- [40] Y. Jin & O. Kwon. (2019). An Empirical Study on the Effects of Category and Role of Robot and Human Factors on the Shape of Uncanny Valley. *The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, 44(3), 540-553.
- [41] H-C Hwang & S-H Song. (2019). A Study on the Factors Affecting the Acceptance of Logistics Robot in the Fulfillment Center Using the Technology Acceptance Model. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 20(12), 287-297.
- [42] D. B. Brecher. (2019). Use of a Robotic Cat to Treat Terminal Restlessness: A Case Study. *Journal of Palliative Medicine*, 23(3), 432-434.
- [43] C. D. Kidd., W. Taggart & S. Turkle. (2006). A sociable robot to encourage social interaction among the elderly. In *Proceedings 2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2006. ICRA 2006*. IEEE. 3972-3976.  
DOI : 10.1109/robot.2006.1642311
- [44] E. J. Lee, Y. J. Sung & J. M. Lee. (2019). Effects of User's Characteristics and Perceived Value on VPA Satisfaction. *The Korean Journal of Consumer and Advertising Psychology*, 20(1), 31-54.  
DOI : 10.21074/kjlcap.2019.20.1.31
- [45] D. M. Blei., A. Y. Ng & M. I. Jordan. (2003). Latent dirichlet allocation. *Journal of machine learning research*, 3(Jan), 993-1022.
- [46] Y. U. Park & K. Y. Chung. (2021). A study on the analysis of customer's sentiment using DMR(Dirichlet Multinomial Regression) topic modeling based on online review big data: Focusing on the foreign customer's reviews of domestic 5 star deluxe hotels. *Korean Journal of Hospitality & Tourism*, 30(2), 1-20.  
DOI : 10.24992/KJHT.2021.2.30.02.1
- [47] D. I. Yeon, G. Y. Park & H. W. Kim. (2020). User Experience Analysis and Management Based on Text Mining : A Smart Speaker Case. *Information Systems Review*, 22(2), 77-99.
- [48] J. H. Park & M. Song. (2013). A study on the Research Trends in Library & Information Science in Korea using Topic Modeling. *Journal of the Korean Society for information Management*, 30(1), 7-32.  
DOI : 10.3743/KOSIM.2013.30.1.007
- [49] T. L. Griffiths & M. Steyvers. (2004). Finding scientific topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(Supplement 1), 5228-5235.  
DOI : 10.1073/pnas.0307752101s
- [50] J. Cao., T. Xia., J. Li., Y. Zhang & S. Tang. (2009). A density-based method for adaptive LDA model selection. *Neurocomputing*, 72(7-9), 1775-1781.  
DOI : 10.1016/j.neucom.2008.06.011
- [51] R. Arun., V. Suresh., C. E. Veni Madhavan & M. N. Narasimha Murthy. (2010). On Finding the Natural Number of Topics with Latent Dirichlet Allocation: Some Observations. In *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 391-402). Springer Berlin Heidelberg.  
DOI : 10.1007/978-3-642-13657-3\_43
- [52] Y. H. Hong. (2019). Issue analysis of the admission officer system using topic analysis. *The Korean Statistical Society*, 32(3), 423-434.  
DOI : 10.5351/KJAS.2019.32.3.423
- [53] K. Kaushik., R. Mishra., N. P. Rana & Y. K. Dwivedi. (2018). Exploring reviews and review sequences on e-commerce platform: A study of helpful reviews on Amazon.in. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 45, 21-32.  
DOI : 10.1016/j.jretconser.2018.08.02
- [54] K. O. Kim. (2020). Analysis of Research Trends in Consumer Science through Text Mining. *Journal of Consumer Studies*, 31(5), 19-47.  
DOI : 10.35736/JCS.31.5.2
- [55] T. W. Lee. (2020). A Study on Analysis of Topic Modeling using Customer Reviews based on Sharing Economy: Focusing on Sharing Parking. *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, 25(3), 39-51.  
DOI : 10.9723/jksis.2020.25.3.039
- [56] H. S. Ji, J. H. Joh & H. S. Lim. (2010). A Detection

Method of Similar Sentences Considering Plagiarism Patterns of Korean Sentence. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 13(6), 79-89.

- [57] D. H. Ko & H. J. Kim. (2018). Comparison of cluster models for group chat rooms. *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, 28(2), 138-145.
- [58] J. H. Lee & H. K. Lee. (2015). A study on unstructured text mining algorithm through R programming based on data dictionary. *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, 20(2), 113-124.  
DOI : 10.9723/JKSIIS.2015.20.2.113
- [59] P. L. Chung, H. C. Ahn & K. Y. Kwahk. (2019). Identification of Core Features and Values of Smartphone Design using Text Mining and Social Network Analysis. *The Korean Academic Association of Business Administration*, 32(1), 27-47.  
DOI : 10.18032/kaaba/2019.32.1.27
- [60] N. Murzintcev. (2016). *ldatuning, R package*.  
<https://cran.r-project.org/web/packages/ldatuning/ldatuning.pdf>
- [61] C. Sievert & K. E. Shirley. (2014). LDAvis: A Method for Visualizing and Interpreting Topics. *In Proceedings of the Workshop on Interactive Language Learning, Visualization, and Interfaces*, pp. 63-70.
- [62] J. H. Park & H. J. Oh. (2017). Comparison of Topic Modeling Methods for Analyzing Research Trends of Archives Management in Korea: focused on LDA and HDP. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 48(4), 235-258.  
DOI : 10.16981/kliss.48.201712.235
- [63] S. J. Park., Y. K. Suh., J. S. Kim & J. W. Kwon. (2020). Analysis for internet health counseling about precious puberty using text mining and topic modeling. *Journal Of Korean Society For Health Education And Promotion*, 37(3), 711-84.  
DOI : 10.14367/kjhep.2020.37.3.71
- [64] M. J. Kim. (2020). How do Media Represent Humidifier Disinfectant Disaster?: A Content Analysis and Topic Modeling. *The Korean Association for Environment Sociology*, 24(1), 181-224.  
DOI : 10.22734/ECO.24.1.202006.005
- [65] A. Tapus., C. Tapus & M. J. Mataric. (2009). The use of socially assistive robots in the design of intelligent cognitive therapies for people with dementia. *2009 IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics*, 2009, pp. 924-929.  
DOI : 10.1109/ICORR.2009.5209501

정 예 은(Yea-Eun Chung)

〔학생회원〕



- 2019년 2월 : 한림대학교 철각학과(이학사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 소비자학과 석사과정
- 관심분야 : 소비자 구매 행동, 데이터 마이닝, 머신러닝
- E-Mail : yenny@skku.edu

이 유 림(Yu Lim Lee)

〔정회원〕



- 2015년 2월 : 성균관대학교 소비자학과(문학사)
- 2017년 2월 : 성균관대학교 소비자학과(문학석사)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 성균관대학교 소비자학과 박사과정
- 관심분야 : 소비자정보, 데이터마이닝
- E-Mail : ylee168@naver.com

정 재 은(Jae-Eun Chung)

〔정회원〕



- 2002년 5월 : Michigan State University Merchandising Management (박사)
- 2002년 9월 ~ 2007년 6월 : Ohio University Consumer Sciences: Fashion & Retail Studies 조교수
- 2007년 9월 ~ 2011년 12월 : The Ohio State University Consumer Sciences: Fashion & Retail Studies 조교수
- 2012년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 소비자학과 / 소셜이노베이션융합전공 교수
- 관심분야 : 소비자 구매행동, 유통
- E-Mail : jchung@skku.edu