

엔터테인먼트 로봇 견에 대한 유아 친밀성 연구 - 분배원리를 중심으로

이하원¹, 이미숙^{2*}

¹충신대학교 산업교육학부 교수, ²충신대학교 일반대학원 유아교육학과 박사수로

Factors Affecting the Intimacy Level Between Preschool Children and Entertainment Robot Dog - Focusing on the Principle of Distribution

Ha-Won Lee¹, Mi-Suk Lee^{2*}

¹Professor, Dept. of Industrial Education, Chongshin University

²Student, Dept. of Early Childhood Education, Chongshin University

요약 본 연구는 유아의 로봇 상호작용 경험 유무, 성별 및 연령이 엔터테인먼트 로봇 견과의 친밀함에 영향을 미치는지 분배원리를 활용하여 살펴보는 데 목적이 있다. 이를 위해 서울지역 어린이집 유아 총 70명을 대상으로 두 가지 종류의 실험을 하였다. 실험 1은 상호작용 여부 영향을 살펴본 것으로 만 5세 유아 총 34명(실험집단 17명, 비교집단 17명), 실험2는 성별, 연령 영향에 관한 연구로 만 3세에서 만 5세까지 유아 각 12명씩 총 36명(사전, 사후 집단)이다. 연구 결과, 첫째, 로봇과 상호작용을 경험한 실험집단이 엔터테인먼트 로봇 견에게 유의한 친밀함을 느꼈고 그 이유는 정서로 밝혀졌다(실험1). 둘째, 엔터테인먼트 로봇 견과의 친밀함에 유아의 성별은 큰 영향을 미치지 못하며 연령은 reverted U 추이를 나타냈다(실험2).

주제어 : 엔터테인먼트 로봇 견, 유아, 분배원리, 친밀함, 상호작용

Abstract The purpose of this research is to investigate the effects of interaction, gender, and age on preschool children's intimate relationship with entertainment robot dog. For this purpose, two kinds of experiments were conducted for 70 preschool children in day care centers in Seoul. Experiment 1 relates to the interaction with entertainment robot dog, 34 children aged 5 years (17 experimental groups, 17 comparative groups). Experiment 2 was a study on the effects of gender and age. A total of 36 children (pre-and post-group) of 12 children aged 3, 4, and 5 years old were included. This study interviewed the number of distributions and the motivations for distribution by using the "Dividing Game(Distribution Principle)" interview. As a result, firstly the group experiencing the interaction felt more intimate with the entertainment robot dog, and the reason was emotional factor the most(Experiment 1). Second, gender had no significant effect on entertainment robot dog intimacy and age showed a reverted U-shape. The above results are meaningful in that it reveals what kind of factors affecting the intimacy between the preschooler and entertainment robot dog.

Key Words : Entertainment robot dog, Preschool children, Distribution principle, Child-robot intimacy, Interaction

1. 서론

2019년 개정된 누리과정은 '유아교육 혁신방안'의 목

적으로 유아가 중심이 되는 『유아 중심 교육과정』과 놀이를 보다 부각한『놀이 중심 교육과정』을 표방하였다 [1]. 이는 유아가 놀이를 통해 자아를 탐색하고 주변 사

*Corresponding Author : Mi-Suk Lee(lmss1963@hanmail.net)

물 및 타인을 이해하며 상호작용하는 법을 배우기 때문에 그리고 사회적 역할을 수행하기 위한 정보를 습득하는 방법도 놀이를 통하기 때문으로 풀이된다. 즉, 유아는 놀이를 통해 환경을 이해하고 발달하며 사회적 학습 기회를 제공받는다[2].

그러나 4차 산업 혁명 시대를 예고하면서 유아의 놀이 중요성은 변함이 없으나 놀잇감 종류가 변하고 있다. 특히, 오늘날 디지털 네이티브(Digital Native) 혹은 M세대(Mobile Generation)라고 불리는 유아들의 놀잇감에는 '유비쿼터스 로봇 동반자(Ubiquitous Robot Companion)가 있다. 이는 교육기관과 가정에서 친구처럼 친근하게 유아와 함께하는 상용화된 로봇이다[3]. 로봇은 과거 유아들에게 친근한 교육 매체로 사용된 일방향적 놀이용 컴퓨터와 다르게 쌍방향적 소통이 가능한 놀이 친구이다[4]. 그래서 오늘날 상담, 의학, 교육 등 다양한 영역에서 유아들에게 적극적으로 활용되고 있다[5,6]. 특히, 유아교육 기관에서는 누리과정을 탑재한 로봇, 학교폭력 예방 교육을 탑재한 로봇 및 교사를 돕는 출석 기능, 또래 놀이 친구 역할을 하는 로봇 등 다양한 방법으로 활용되고 있다[7-9]. 이에 기술공학적 놀잇감인 로봇이 나타나기 전에는 알 수 없었던 유아의 새로운 세계가 존재하기 시작했다[3].

특히, 여러 종류의 로봇 중 로봇 견이 최근 주목받기 시작했는데 이는 인간이 기계문명의 발달은 이루었지만 외로움이 증폭되어 반려견을 선호하게 되는 사회적 현상과 과학기술의 변혁이 반영된 결과이다[6,7,10-12]. 선행연구[6]에 따르면 로봇 견은 유아에게 '나를 알아주고 나와 놀아주는 로봇'이라는 개념 아래 유아와 상호관계를 맺으면서 놀이자로서 역할을 수행한다.

그러나 현재 유아가 로봇 견을 놀이 자로 인식하는 구체적인 요소가 무엇인지를 분석한 연구는 찾아보기 어렵다. 사실, 인간과 로봇의 관계 맺음인 친밀감은 서로에게 순응하며 적극적 교류를 이루는 상호작용이 핵심이다. 그러므로 친밀감을 유발하는 요소를 판별하여 인간과 로봇 견의 관계를 보다 역동적인 상호작용으로 이끄는 구인을 밝히는 기초연구가 요구된다.

친밀감이란 대상을 좋아하고 가깝게 느끼는 것을 의미하며[13] 로봇을 친근하게 느낄수록 서로에게 미치는 정서적 영향력이 커지기 때문에[14] 인간은 로봇과 함께하는 작업의 수행력까지도 높아진다[15]. Norman[16]에 따르면, 친밀감은 인간과 인간에게만 적용되는 것이

아니라 인간과 매체 간에도 적용되는데 사용자가 매체에 대해 느끼는 친밀도가 매체 사용 효과에도 자연스럽게 영향을 준다. 그러므로 유아가 로봇을 친밀하게 느낀다면 신뢰와 협력을 더 잘 갖게 되어 로봇 요청에 더욱 더 지지가 될 수 있다[17].

그렇다면 친밀감을 유발하는 요소는 무엇인가? 인간이 로봇에게 느끼는 친밀감은 인간의 사회적 규범에 준한다[18]. 즉, 유아가 로봇에 대해 느끼는 친밀감 요소는 인간과 인간과의 관계에서 파악된 친밀감 요소를 바탕으로 한다. 이에 선행연구를 살펴보면, 유아의 친사회적 행동에 영향을 미치는 요소로 성별, 연령 그리고 성격과 같은 개인적 특성으로 나타났다[19-21]. 그래서 인간의 모습과 흡사한 휴머노이드 로봇의 경우는 유아를 대상으로 한 친밀감 요소가 성별, 연령[22,23], 상호작용 여부 혹은 경험방식[23], 비언어 요소[14,24] 이동성, 센서 기능 종류[8] 및 촉감, 표정, 얼굴 디자인 등 로봇 외형[18,25]으로 밝혀졌다.

그러나 반려견에 대한 관심이 급증하여 로봇 견이 가정과 교육기관에서 사용되고 있는 현시점에도[26] 로봇 견에 대해 유아가 느끼는 친밀한 요소는 밝혀진 바가 없다. 그래서 본 연구에서는 유아를 대상으로 로봇 견의 친밀감 요소를 파악하여 미래시대 놀잇감으로 보다 활용적 가치를 높이고자 한다.

특히, 본 연구에서는 엔터테인먼트용 로봇 견을 연구 대상으로 사용했다. 엔터테인먼트 로봇 견이란 일상에서 사용자와 공존하면서 즐거움과 오락을 제공하는 지능형 로봇으로서 사용자를 기능적으로 돕고 교육지도를 보조하는 사회 로봇과는 역할이 다르다[24]. 또한 본 연구는 엔터테인먼트 로봇 견의 친밀감 측정을 위해 '분배원리'를 적용하였다. '분배원리'는 유아가 물건을 제공하는 양태에서 타인에 대한 친밀감 정도를 파악할 수 있다는 것'으로[27] 유아의 친 사회적 행동뿐만 아니라 이타적 행동과 그 동기를 측정하는 원리로 사용되어 왔다. 특히, 나누어 주는 행동은 자신과 타인에게 배분될 이익과 대상에 대한 자신의 감정이 복합적으로 작용하기 때문에 친밀함을 드러내 주어 로봇 친밀감 연구들에서 검증된 바 있다[17,28].

이에 본 연구에서는 유아들에게 분배원리를 '나누어 주기 게임'이라는 이름으로[17] 엔터테인먼트 로봇 견에 대한 친밀감을 측정한다. 그리고 유아의 친 사회적 행동에 영향을 미치는 성별, 연령, 상호작용 경험 여부를 변인으로[18] 자유 놀이 상황에서 판별하고자 한다.

본 연구에서 '유아연령'은 어린이집 재원 중인 만 3세, 만 4세, 만 5세이며 '상호작용 경험'은 『ROBORANG』활동에 참여한 경우이다. 『ROBORANG』활동은 2019년 아하원, 이미숙, 신원애가 개발한 로봇과 유아가 자유놀이 하는 콘텐츠로서 국가수준 교육과정인 누리과정 중 사회관계 영역을 반영한 것이다. 총 16회기로 구성되어 있으며 회기별로 놀이 주제가 다르고 참여 유아들의 집단 크기가 다양하여 역동적인 상호작용을 끌어낸다. 본 활동은 유아의 정서 지능과 사회적 관계능력 향상에 긍정적인 활동으로 학계에서 검증한 바 있다[1].

연구 문제를 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

연구 문제 1. 로봇 견과의 상호작용 경험에 따라 유아-엔터테인먼트 로봇 견 간의 친밀성에 차이가 있는가?

연구 문제 2. 유아의 성별과 연령은 유아-엔터테인먼트 로봇 견 친밀성에 차이를 미치는가?

2. 연구방법

2.1 연구대상

2.1.1 상호작용 경험 유무(연구문제 1)

로봇과의 상호작용 경험 여부가 엔터테인먼트 로봇 견의 친밀감에 유의한 요소가 되는지 파악하기 위해서 S시 A 어린이집에서 6주간 『ROBORANG』을 경험한 만 5세 유아 17명을 실험집단으로 로봇 경험이 없는 동일 지역의 B 어린이집 만 5세 유아 17명을 비교 집단으로 설정하였다. 총 34명으로 남아 22명, 여아 12명이며 평균연령 71.56개월로 *t*-검증 결과 두 집단 간 유의한 차이가 없다($t=1.142$, $p<.05$). 연구대상 아동의 성별 및 평균연령의 평균, 표준편차는 Table 1과 같다.

Table 1. The mean and standard deviation of participants' average age and gender (N=34)

Group	Gender	N	Months of Age		t
			M	SD	
Exp. group	boy	11	72.24	3.68	1.142
	girl	6			
	total	17			
Comp. group	boy	11	70.88	3.12	
	girl	6			
	total	17			

2.1.2 성별과 연령에 따른 검증(연구문제 2)

유아의 성별과 연령이 엔터테인먼트 로봇 견과의 친밀함에 영향을 미치는지 파악하기 위해서 로봇 견 경험이 없는 S시 C 어린이집 아동 총 36명을 대상으로 실험하였다. 연령은 만 3세, 만 4세, 만 5세 각 12명이며 성별은 각 연령에 따라 6명씩 동일하게 배분하였다. 연구대상 아동의 성별 및 평균연령의 평균, 표준편차는 Table 2와 같다.

Table 2. The mean and standard deviation of participants' average age and gender (N=36)

Years	N	Gender		M	SD
		Boy	Girl		
3	12	6	6	50.0	3.69
4	12	6	6	64.6	2.46
5	12	6	6	72.1	1.51
Total	36	18	18	47.9	2.71

2.2 연구 도구

2.2.1 엔터테인먼트 로봇 견 『제로미』

본 연구에서 제시된 로봇은 2013년 (주)양토에서 개발한 '대화 형 엔터테인먼트 로봇 견' 제로미이다. 제로미는 애완 강아지 형태로 본체 30cm x 25cm, 무게 1kg이며 1초대의 90% 음성인식 기능이 있다. 제로미는 좌, 우, 앞, 뒤 등 이동이 가능하고 노래, 춤, 일상 대화 주고받기, 동화 들려주기 및 셈하기 놀이 등 다양한 콘텐츠가 탑재되어 있으며 터치센서와 리모콘으로 작동이 가능하다. 또한 외부환경을 인식하고 스스로 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 자율기능이 가능하여 유아에게 또래 친구 역할을 할 수 있다.

2.2.2 '나누어 갖기' 게임을 반영한 면접지

유아의 로봇 친밀감 측정을 위해 분배 원리를 활용한 '나누어 갖기' 게임 면접지를 사용하였다[17,28]. 유아가 로봇에게 제공하는 젤리 개수가 많을수록 친밀감이 큰 것으로 해석한다[27]. 문항은 배분원리 인식(1문항)과 이유(1문항), 이름(1문항), 연령(1문항) 등 일반배경 그리고 로봇 견 인식(예: 방에서 무얼 봤니?, 1문항), 젤리 개수(젤리 몇 개 주었니?, 1문항) 등 로봇 친밀감과 이유(예: 왜 0개 주었니?, 1문항)으로 총 8문항이다. 면접지 구성요소, 문항 수 및 질문형태는 Table 3과 같다.

Table 3. Composition of interview contents, types and number of questions

Category	Subcategory (number of question)	Question
Rationale Recognition	Recognition(1)	Would you like to give more or less jelly to your best friend?
	Reason (1)	Why do you think so?
Background	Name(1)	What is your name?
	Age(1)	How old are you?
Intimacy with robot	Robot dog recognition(1)	What did you see?
	Checking the number of jelly(1)	How many jelly did you give to robot dog ?
	Reason(1)	Why did you give x jelly to robot dog?
Total	8	

2.2.3 젤리

본 연구에서 젤리는 분배 도구로써 사용되었다. 젤리로 선정된 이유는 연구대상 유아들이 재원 한 어린이집의 보육교사들이 연구 취지 설명을 듣고 유아에게 적합한 품목으로 젤리를 권했기 때문이다. 그뿐만 아니라 배분 원리를 활용하여 유아 친밀감을 확인한 선행연구에서도 젤리를 사용하였다[17].

2.3 연구 절차

2.3.1 예비실험

본 연구의 예비실험은 검사 도구 적절성, 실험 소요시간 및 기타 문제점 등을 확인하기 위해 2019년 7월 17일(연구 문제1), 2019년 9월 23일(연구 문제2)에 진행하였다. 그 결과, 특별한 문제가 발생하지 않아 본 실험에서도 그대로 실시하였다.

2.3.2 교사 교육

본 연구의 교사 교육은 실험1은 2019년 7월 22일, 23일 총 2회, 실험2는 2019년 9월 24일 1회 실시하였다. 두 실험 모두 본 연구의 목적, 지도 방법, 교사 역할 및 유의점을 제시하였고 실험 1의 경우 실험 특성상『ROBORANG』활동 안내가 필요하여 한 회기 더 실시하였다.

2.3.3 사전검사

연구문제 1의 사전검사는 2019년 8월 5일(실험집단), 2019년 8월 6일(비교집단), 연구문제 2는 2019년 9월 30일에 연구자가 조용한 방에서 일대일로 유아들을 만나 직접 질문하였다. 사전검사의 일체 과정은 해당 어

린이집의 협조와 동의를 미리 받았으며 카메라를 설치하여 모든 절차를 녹화하였다. 연구문제 1,2, 모두 질문은 유아에게 5개 젤리를 주고 로봇 견과 나누어 가지라는 지시이다. 이 과정에서 연구원이 보고 있다는 것은 콜버그의 도덕 단계 중 만 3세에서 만 5세에 해당하는 타인에게 칭찬을 받고 벌을 받지 않기 위해 좋은 행동을 하려는『착한 소년, 소녀 지향단계』가 적용될 수 있어 [25] 유아에게 연구원은 문밖에서 기다린다는 말을 전하고 유아만 로봇 견이 있는 방에 들어가서 젤리를 나누도록 하였다.

2.3.4 실험 처치

연구 문제 1은 2019년 8월 19일부터 2019년 9월 27일까지 처치를 하였는데 실험집단은『ROBORANG』활동[1]을 경험하였고 비교집단은 국가 수준 교육과정인 누리과정(과학기술부, 2012)을 실시하였다. 실험설계는 Table 4와 같다. 연구 문제 2는 2019년 10월 7일부터 2019년 11월 15일까지 엔터테인먼트 로봇 견과 자유놀이 활동을 하였는데 연구 문제 1,2,에서 상호작용 경험방식을 다르게 한 이유는 『ROBORANG』활동이 만 5세 유아에게 특화된 콘텐츠이기 때문에 연령차를 보고자 한 연구 문제 2에는 적합하지 않기 때문이다. 연구문제 2의 실험설계는 Table 5와 같다.

Table 4. Experimental design (Experiment 1)

	Pre-test	Treatment	Post-test
Exp. group	01	x1	02
Comp. group	03	x2	04

01, 03: Dividing game, Interview : Pre-test

x1: 『ROBORANG』 activity

x2: Nuri curriculum activity

02, 04: Dividing game, Interview : Post-test

Table 5. Experimental design (Experiment 2)

Pre-test	Treatment	Post-test
01	x1	02

01: Dividing game, Interview : Pre-test

x1: Robot play activity

02: Dividing game, Interview : Post-test

2.3.5 사후검사

연구 문제 1의 사후검사는 2019년 9월 30일(실험집

단), 10월 1일(비교집단), 연구문제 2는 2019년 11월 19일에 진행하였다. 연구 문제 1,2 모두 연구자가 유아들을 조용한 방에서 일대일로 만났고 사전검사와 동일하게 어린이집 동의 및 협조를 미리 받아 카메라를 설치한 후 실시하였다. 유아의 도덕 단계를 고려하여 사전검사와 동일하게 유아만 로봇 견이 있는 방에서 젤리를 배분하도록 요청했다.

2.4 자료 분석

자료 분석은 연구자들이 개발한 면접지의 답변을 이용하여 진행되었다. 연구문제 1은 실험집단과 비교집단의 배분 변화 총수와 그 이유를 범주별로 나누고 연구문제 2도 사전, 사후의 배분 변화 총수와 그 이유를 범주별로 산정하였다.

3. 연구 결과 및 해석

연구자는 연구에 참여한 유아들이 분배 원리를 바르게 인식하고 있는지 확인하였다. 그 결과 유아는 친할수록 젤리를 더 많이 주는 것으로 전원(100%) 응답하고 그 이유도 좋아서, 친해서 등 친밀함을 근거로 답변하였다. 이는 연구 참여 유아 전원이 본 연구에 적합한 대상임을 알 수 있다.

3.1 상호작용 경험 유무(연구 문제 1)

로봇과의 상호작용 경험 유무가 유아-엔터테인먼트 로봇 견의 친밀함에 영향을 주는지 확인하기 위해 실험한 결과는 다음과 같다.

첫째, 로봇을 경험한 실험집단과 누리과정에 노출된 비교집단 모두 사전-사후 간 젤리 수가 모두 증가하였다. 그러나 증가 폭이 17개(실험집단), 9개(비교집단)로 실험집단의 변화가 더 컸다. 유아-엔터테인먼트 로봇 견 젤리분배 결과는 Table 6과 같다. 이는 로봇과의 상호작용 경험이 엔터테인먼트 로봇 견에 대한 친밀감을 증가시키는 요인이 됨을 알 수 있다. 둘째, 로봇을 경험한 실험집단이 누리과정에 노출된 비교집단보다 분배 비율에서 의미 있는 차이가 있었다. 유아가 로봇 견에 대해 친밀감을 느끼기 시작했다고 해석하는 2:3(유아-로봇 견) 비율부터 1:4, 0:5 비율 모두 실험집단은 사전보다 사후에서 비율마다 각각 4, 3, 2명으로 총 8명 증가되었지만 비교집단은 1:4에서만 4명 증가하고 2:3과 0:5는

각각 변화 자체가 없거나 전혀 나타나지 않았다. 빈도별 분배 결과는 Table 7과 같다. 그러므로 로봇의 상호작용 경험은 유아에게 엔터테인먼트 로봇 견과의 친밀감을 형성하는 요인이 된다. 셋째, 엔터테인먼트 로봇 견을 친밀하게 느끼는 이유를 묻은 결과, 사전에서 실험집단, 비교집단 모두 '말을 해요'와 '노래를 해셔요.' 등 각각 인지와 기능적 이유가 가장 많고 '친해지고 싶어서요.', '눈이 두 개니까요.' 그리고 '몰라요' 등 정서, 외형 및 회피는 이후 순위로 두 집단이 같았다. 그러나 사후에서는 실험집단, 비교집단 모두 정서가 친밀감의 가장 높은 응답 반응이었다. 유아-엔터테인먼트 로봇 견 젤리 분배 동기결과는 Table 8과 같다.

Table 6. The result of jelly distribution of preschooler-entertainment robot dog (N=34)

A group with interactive experience(exp. group)			A group without interactive experience(comp. group)		
Pre schooler	Pre-test (child: robot)	Post-test (child: robot)	Pre schooler	Pre-test (child: robot)	Post-test (child: robot)
Total	46:39	29:56	Total	51:34	42:43

Table 7. The result of frequency of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution (N=34)

A group with interactive experience(exp. group)			A group without interactive experience(com. group)		
Pre-Post	Pre-test	Post-test	Pre-Post	Pre-test	Post-test
5 : 0	0	0	5 : 0	0	0
4 : 1	4	0	4 : 1	3	0
3 : 2	7	3	3 : 2	11	10
2 : 3	4	8	2 : 3	3	3
1 : 4	1	4	1 : 4	0	4
0 : 5	1	2	0 : 5	0	0

Table 8. The result of motivation of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution (N=34)

a group with interactive experience(exp. group)				a group without interactive experience(com. group)			
Motivation category	Division		Total	Motivation category	Division		Total
	pre-test	post-test			pre-test	post-test	
cognition	5	5	34	cognition	5	5	34
emotion	4	7		emotion	3	5	
function	5	2		function	5	2	
appearance	2	2		appearance	2	3	
avoidance	1	1		avoidance	2	2	
Total	17	17		Total	17	17	

3.2 성별, 연령에 따른 검증결과(연구 문제 2)

유아의 성별과 연령에 따라 엔터테인먼트 로봇 견의 친밀감 차이가 있는지 살펴본 결과, 성별은 크게 영향을 미치는 요소가 아니었지만 연령은 reverted U 추이를 나타내 연령이 높아질수록 로봇 견에 대한 친밀감도 증가되는 것은 아님을 알 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

첫째, 성별의 경우, 남아, 여아 모두 사전-사후에서 각각 9개(남아), 15개(여아)로 증가하고 남아(47개)보다 여아(52개)가 더 많은 수의 젤리를 분배함으로써 여아가 엔터테인먼트 로봇 견에 대해 친밀감을 더욱 더 느끼는 것으로 해석할 수 있다. 다만, 남아와 여아의 젤리 수 차이가 5개로 총 젤리 수 90개에 비해 약 4.5%에 해당한다. 이는 5% 미만의 결과로서 성별이 그다지 큰 영향을 미치는 것으로 설명하기 어렵다. 성별에 따른 젤리분배 결과는 Table 9와 같다. 성별에 따른 빈도별 젤리 분배 결과를 살펴보면, 엔터테인먼트 로봇 견에 대한 친밀감이 형성된 것으로 해석되는 2:3(유아:로봇 견) 비율지점부터 남아는 8명, 여아는 10명으로 여아가 친밀감이 크다. 그러나 그 차이가 2명으로 총수 36명을 고려할 때, 약 6%에 해당하여 큰 차이로 해석하기 어렵다. 성별에 따른 배분 동기는 사후 집단에서 남아는 '내가 좋아해요' 등 정서, '이리와 하면 와요' 등 인지, '걸어가요' 등 기능, '몰라요' 등 회피, '귀엽게 생겼어요' 등 외형 순위였다. 여아는 '제로미랑 친하고 싶어요.' 등 정서 그리고 '수를 셀 수 있어요' 등 인지, '노래를 불러주니까요' 등 기능, '눈이 예뻐요' 외형, '모르겠어요' 회피 순위였다. 이는 정서가 남아, 여아 모두에게 일치되는 주요 배분 동기임을 알 수 있다. 빈도별 젤리분배 결과는 Table 10과 같다. 다만, 사전검사에서 남아가 기능, 인지, 회피를 여아는 인지, 정서, 기능을 주요 이유로 응답한 결과를 고려하면 엔터테인먼트 로봇 견과 놀이를 경험하면서 친밀감 이유의 성별 차가 상쇄되는 것으로 해석할 수 있다. 성별에 따른 젤리분배 동기결과는 Table 11과 같다.

Table 9. The result of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution by gender (N=36)

Pre-test group		Post-test group	
Gender	Distribution (preschooler : robot)	Gender	Distribution (preschooler : robot)
Boy	52 : 38	Boy	43 : 47
Girl	53 : 37	Girl	38 : 52

Table 10. The result of frequency of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution by gender (N=36)

Pre-test group			Post-test group		
Preschooler :robot	Gender		Preschooler :robot	gender	
	Boy	Girl		Boy	Girl
5 : 0	0	0	5 : 0	0	0
4 : 1	3	2	4 : 1	1	0
3 : 2	10	12	3 : 2	9	8
2 : 3	5	4	2 : 3	4	5
1 : 4	0	0	1 : 4	4	4
0 : 5	0	0	0 : 5	0	1

Table 11. The result of motivation of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution by gender (N=36)

Pre-test group				Post-test group			
Motivation category	Gender		Total	Motivation category	Gender		Total
	boy	girl			boy	girl	
cognition	4	5	36	cognition	4	5	36
emotion	3	4		emotion	6	7	
function	5	4		function	3	3	
appearance	2	4		appearance	2	2	
avoidance	4	1		avoidance	3	1	
Total	18	18		Total	18	18	

둘째, 연령별 차이이다. 사후 집단에서 만 3세에서 만 4세에 젤리 수가 증가하고 만 5세에는 그 수가 감소하여 만 4세 집단이 친밀감을 가장 높게 느끼는 reverted U 형태로 파악된다. 연령별 분배결과는 Table 12와 같다. 연령에 따른 빈도별 분배는 사후 집단의 모든 연령에서 친밀감 형성 시작 비율로 해석하는 2:3 비율부터 1:4, 0:5 비율 모두 나타났다. 그러나 특히, 만 4세가 다른 연령과 다르게 0:5 비율이 한 명이지만 나타났고 1:4 비율에서 가장 높은 수를 제공하여 연령 간 차이를 나타냈다. 연령별 빈도별 분배 결과는 Table 13과 같다. 연령에 따른 분배 동기를 살펴보면, 사후집단에서 만 3세는 '나랑 같이 놀아서 좋아요' 등 정서, '이리와 하면 걸어오니까' 등 기능, '말을 해서' 등 인지 및 '잘 몰라요' 등 회피 순위로 나타났다. 그러나 만 4세는 '노래할 수 있으니까.' 등 인지, '내 말을 들어주니 사랑스러워요.' 등 정서영역이 모두 가장 높았고 '앉는 모습.' 등 외형, '소리를 내서' 등 기능과 '모르겠어요' 등 회피 순위였다. 만 5세는 '제로미랑 친하고 싶어요.' 등 정서가 가장 높았고 '말하고 셈을 할 수 있어요' 등 인지, '불빛이 들어와요' 등 기능, '꼬리가 귀여워서요' 등 외형은 동일한 순위에 있었으며 '생각 안나요' 등 회피가 가장 낮은 순위로 응답했다. 종합적으로 연령에 따른 분배이유는 연령마다 순위가 다소 다르나 가장 높은 응답 범주가 정서인 것은

동일했다. 연령별 젤리분배 동기 결과는 Table 14와 같다.

Table 12. The result of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution by age (N=36)

Pre-test group		Post-test group	
Age	Distribution (Preschooler : robot)	Age	Distribution (preschooler : robot)
3	34 : 26	3	28 : 32
4	35 : 25	4	23 : 37
5	36 : 24	5	30 : 30

Table 13. The result of frequency of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution by age (N=36)

Pre-test group				Post-group			
Preschoolers :robot	Age			Preschooler :robot	Age		
	3	4	5		3	4	5
5 : 0	0	0	0	5 : 0	0	0	0
4 : 1	3	1	2	4 : 1	1	0	0
3 : 2	4	9	8	3 : 2	4	5	8
2 : 3	5	2	2	2 : 3	5	2	2
1 : 4	0	0	0	1 : 4	2	4	2
0 : 5	0	0	0	0 : 5	0	1	0

Table 14. The result of motivation of preschooler-entertainment robot dog jelly distribution by age (N=36)

Pre-test group				Post- test group					
Motivation category	Age			Total	Motivation category	Age			Total
	3	4	5			3	4	5	
cognition	2	4	3	36	cognition	2	4	3	36
emotion	2	2	3		emotion	5	4	4	
function	3	2	4		function	3	1	2	
appearance	2	3	1		appearance	0	2	2	
avoidance	3	1	1		avoidance	2	1	1	
Total	12	12	12		Total	12	12	12	

4. 논의 및 제언

본 연구는 유아가 엔터테인먼트 로봇 견에 대해 친밀감을 느끼는 요소가 무엇인지 상호작용 경험 유무, 성별 및 연령에 따라 탐색하였다. 연구 문제별 논의를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 로봇과 상호작용한 경험은 유아가 엔터테인먼트 로봇 견을 친밀하게 느끼는 요인으로 밝혀졌다. 이는 유아를 대상으로 상호작용 여부가 로봇 친밀함에 영향을 미친다고 밝힌 선행연구들과 일치하는 결과이다 [1,17,29]. 그 뿐만 아니라, 유아는 로봇을 '나를 알아주고 나와 놀아주는 존재'로 인식하기 때문에 [6] 상호작용 경험은 친밀감을 느끼는데 충분한 조건이 되었을 것이다. 특히, 본 연구에서 사용한 로봇은 엔터테인먼트용 로봇으로 유아의 기능수행을 보조하는 사회 로봇과는

[23] 다른 목적으로 개발되었다. 엔터테인먼트 로봇은 사용자에게 즐거움을 제공하면서 관계를 맺는다[24]. 그러므로 로봇에 대한 유아의 친 사회적 행동 증가에 영향을 끼친 것으로 보인다[6,23,29,30,31,32].

그 뿐만 아니라, 유아들은 엔터테인먼트 로봇 견을 친밀하게 느낀 이유로 정서적인 요소를 꼽았다. 엔터테인먼트 로봇 견은 재미를 제공하는 놀이 친구이기 때문에 로봇에 대한 친밀함의 이유로 정서가 부각된 것으로 보인다 [9,29,31,32,33,34]. 이는 유아를 교육적, 기능적으로 보조하는 사회로봇이 편리성과 도움을 제공한다는 점에서 유아가 친밀함을 느끼는 이유로 '똑똑함(smartness)' 즉, 인지로 답변한 연구와는 상이한 결과이다[23]. 결국 유아는 로봇의 종류에 따라 다른 관계를 맺기 때문에 친밀함을 느끼는 요소도 달라짐을 알 수 있다.

둘째, 유아의 성별과 연령이 엔터테인먼트 로봇 견의 친밀함에 어떤 영향을 미치는지 살펴본 결과, 성별의 경우, 남아와 여아 간에 5% 미만의 차이로 큰 영향을 주는 것은 아닌 것으로 나타났고 연령은 만 4세에 가장 친밀감이 높은 reverted U 형태를 보였다.

이와 같은 결과는 유아의 성별이 로봇 친밀감에 영향을 미치지 않고 남아, 여아 모두 정서를 친밀감의 주요한 요인으로 밝혀낸 박지애[34]연구와 일치한다. 그러나 심리학에서 인간의 관계 맺음은 성별에 따른 차이가 있다. 그러므로 다음과 같은 논의가 필요하다. 발달심리학에서 남자는 독립적이며 성취 지향적이고 도구적인 역할로 타자와 관계를 맺고 여아는 관계 지향적 속성이 강해 타인에게 의존적이며 감정이입을 하며 관계를 맺는 표현적 역할자이다[20]. 그 뿐만 아니라, 신나민, 이선희 [17] 연구에서 여아 유아들은 남아 유아와 다르게 로봇의 디자인이 멋있는 경우보다 자신의 학습에서 상호작용했던 로봇 즉, 관계를 맺었던 로봇이 더욱 친밀하다고 보고하였다.

결국, 선행연구와 발달심리학 이론을 고려할 때, 로봇에 대한 친밀감은 본 연구결과와 다르게 성별의 차이가 나타나는 것이 타당해 보인다. 그런데도 불구하고 본 연구결과가 지지될 수 있는 것은 관련 선행연구와 발달심리학 이론에서 제시한 친밀함은 타자가 인간이거나 인간의 모습을 띤 로봇이다. 즉, 로봇의 친밀감에 대해 성별 차이를 검증했던 선행연구들은 휴머노이드(humonoid)형 로봇을 대상으로 분석하였다. 그러므로 유아는 보편적인 인간관계 형태로 휴머노이드 로봇과 관계를 맺었을 것이다.

그러나 본 연구에서 사용한 로봇은 강아지 형태의 로봇이다. 결국 인간이 동물을 대하는 상호작용 방식이 적용되었을 것이며 이는 성별 차이보다 동물 선호성형인 개인적 특징이 반영되어[26] 로봇 견은 성별에 영향을 크게 받지 않은 것으로 사료된다.

연령 변인의 경우, 모든 연령대에서 로봇과의 경험 후, 젤리 수가 증가하여 친밀감을 입증했다. 그러나 그 추이에 있어서 만 3세 유아보다 만 4세 유아의 젤리 수가 더 많았고 만 5세에서는 감소하는 결과를 나타냈다. 또한 연령에 따른 분배 비율에서도 유아가 로봇에 대해 친밀감을 갖기 시작하는 지점으로 해석하는 2:3(유아:로봇견) 비율에서 만 4세가 가장 높았다. 그러나 친밀감을 느끼는 이유는 모든 연령에서 동일하게 정서였다. 다만, 만 3세는 정서 이후에 기능, 만 4세는 정서와 인지가 동물이지만 만 5세는 정서 이후에 인지로 응답해서 정서 이후의 순위는 다소 상이했다.

이는 유아가 로봇 견에 대해 친밀감을 느끼는 이유는 모든 연령이 정서로 동일하지만, 친밀감의 정도는 만 4세가 가장 높았다는 것으로 결론을 내릴 수 있다. 이와 같은 결론은 연령에 따른 도식(scheme)속성, 디지털 네이티브로서 유아들이 연령에 따라 누적된 경험양의 차이로 설명할 수 있다.

먼저, 각 연령대의 도식속성 차이이다. 인지발달심리학자인 피아제는 만 3세 유아를 전 조작기(preoperational stage) 시작단계로 제시하였다. 이는 감각운동(sensorymotor stage)에서 전 조작기 도식으로 전이된 직후로서 역동적으로 타인과 관계를 맺고 교류할 수 있는 인지 수준과 언어능력이 만 4세에 비해 상대적으로 부족한 단계이다. 그러므로 로봇과 자유 놀이 활동을 하여 상호작용 경험은 했지만 만 4세와 비교할 때 친밀감이 적게 형성된 것으로 해석된다.

그리고 만 4세와 만 5세는 두 연령 모두 전 조작적 도식에 속해 있지만, 이 시기의 주요한 특징인 물활론적 사고를 고려할 때 만 4세가 로봇과의 상호작용에서 상상력과 즐거움의 역동을 만 5세보다 더 느낀 것으로 판단된다. 왜냐하면 물활론적 사고란 무생물에 생물적 특성을 부여하는 도식으로서 만 5세 유아의 경우, 전 조작기의 마지막 단계이기 때문에 생명에 대한 인식이 과학적으로 근접하는 단계이다. 그러므로 만 5세 유아는 비록 로봇 견이 말을 하고 움직인다 할지라도 그래서 자유 놀이 활동에서 관계를 맺었다 하더라도 무생물인 강

아지 인형과 다를 바 없는 존재로 인식했을 가능성이 매우 높아 또래친구와 같은 친밀감을 형성하기는 어렵다[25]. 또한 본 연구에서 만 4세 유아는 로봇 견이 고장난 상황에서 '제로미 아파요?, 제로미 괜찮아요?' 등 생물적 속성으로 반응하지만 만 5세 유아는 '고장 났어요?', '와이파이 안 돼요?' 등 무생물로 인식하는 반응을 보였다. 그러므로 만 5세 유아는 자신이 놀던 일반 놀잇감과 비록 움직이고 말을 해도 로봇 견은 유사한 존재로 느껴 만 4세만큼 흥미를 갖기는 어려웠을 것으로 보인다.

그리고 두 번째는, 현대대 유아들은 M 세대(mobile generation) 혹은 디지털 네이티브(digital native)로서 출생으로부터 일상에서 쉽게 스마트폰, 스마트 토이 및 아이패드 등 다양한 디지털 기기에 자연스럽게 노출된다. 따라서 만 5세 유아는 만 4세와 비교할 때, 이미 다양한 스마트 기기에 누적된 경험이 있어 로봇 견에 대해 신기성을 지속하기 어려웠을 것이다.

또한 친밀감의 주요 원인으로 정서를 모든 연령에서 제시한 것은 본 연구에서 사용된 로봇 견이 엔터테인먼트 용도로서 인간이 아니라 강아지 형태이기 때문에 애완적 차원에서 즐거움, 재미 등 정서가 부각된 것으로 사료된다[15,23,28,30,36,37]. 그리고 전조작기의 물활론적 사고는 스마트 도구인 로봇 견을 연령에 따라 정도의 차이는 있지만 놀이친구로 생각하기 때문에[6] 친사회적 성향을 증가 시켜[31] 정서요인이 주요 원인인 것으로 보인다.

그리고 연령마다 정서이후에 다소 순위가 달랐던 것은 만 3세 유아는 감각운동기 직후이기 때문에 시각, 청각 등 감각적이고 운동적인 로봇의 '기능'에 집중된 성향(predisposition)이 답변에 반영되고 만 4세와 만 5세는 상징적 사고인 인지적 능력이 만 3세보다 역동적으로 활성화되어 있는 시기로서 인지적 상호작용이 응답에 반영된 것으로 보인다[6].

본 연구결과를 바탕으로 후속연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 본 연구는 인간과 엔터테인먼트 로봇 견과의 친밀감을 주제로 한 연구이다. 그러나 엄격한 의미에서 친밀감이란 신기성보다는 지속적인 관계가 유지되는 것을 의미한다. 따라서 후속 연구에서는 장기연구를 통해 진정한(authentic) 의미의 친밀감이 지속하는지 그 효과를 살펴볼 것을 권한다.

REFERENCES

- [1] H. W. Lee, M. S. Lee & W. A. Shin. (2020). The Development and Application of 『ROBO - RANG』 Model based on the Revised Nuri Curriculum: Focusing on improving Social and Emotional ability of young children. *Korean journal of Children's Media*, 19(1), 1-24.
- [2] E. H. Lee, H. R. Ji & S. J. Lee. (1993). *Play theory*. Seoul: Changji.
- [3] S. I. Shin, M. S. Ha. & J. K. Lee. (2017). Research Trends on Career Education in the Science Education Field from the Perspective of Social Network Analysis: Focusing on Domestic Journals. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 17(6), 293-312.
- [4] J. Read. (2004). Designing multimedia applications for children. *Comp@ uclan*, 3.
- [5] M. K. Kim. (2018). New Ontological Category and the Understanding of Research for Child-Robot Interaction. *The Korean Journal of the Human Development*, 25(2), 1-18.
- [6] H. K. Lee. & H. Seo. (2014). A Study on Social Interactions of Children with Robots. *Korean journal of Children's Media*, 13(1), 25-49.
- [7] E. J. Hyun, S. K. Jang, H. K. Park, H. M. Yeon, S. M. Kim & S. J. Park. (2009). Intelligence Robot Contents for Early Childhood Education Settings. *The Journal of the Korean Content Association*, 9(10), 482-491.
- [8] E. J. Hyun, H. K. Park, H. M. Yeon & J. Y. Jang. (2010). Young children's emotion and role recognition of teacher assistive robot in a kindergarten. *Journal of early childhood education*, 30(4), 171-186.
- [9] E. J. Hyun, H. M. Yoon, J. M. Kang & S. R. Son. (2009). Infant's awareness of intelligent services robots for education. The dissertation book of the 4th Korea Robotics Association Summer Conference.
- [10] S. Y. Kim & H. I. Park. (2017). Pet Effects: Meta-analytic study of the Relationship between Pet Ownership and Psychological Health. *Journal of Social Science*, 28(1), 101-115.
- [11] S. Y. Lim & O. J. Kim (2016). The Educational Effectiveness of Pet Care on Children - Focusing on Life Respect -. *Journal of Korean Association of Animal Assisted Psychotherapy*, 5(2), 79-89.
- [12] S. W. Han. (2006). *The effect of companion animals on the quality of life of the elderly*. Master's Thesis. Kookmin University. Seoul.
- [13] Y. S. Jeong. (1999). Effects of Closeness on Altruistic Behavior in Young Children. *The Korean Journal of Developmental, Psychologi*, 12(2), 106-116.
- [14] J. S. Park & S. H. Park. (2006). Study on the Building The Close Relationship with a Pet Robot, 'AIBO' : The Effect of Storytelling - "The Correlation Between Elements of the Close Relationship". *Journal of Digital Design* 11, 77-86.
- [15] H. W. Lee, S. J. You, S. H. Ji & H. K. Cho. (2016). Perspective taking encourages cleaning task performance: a child-robot interaction. *International Journal of Knowledge and Learning*, 11(2-3), 204-219.
DOI : 10.1504/IJKL.2016.079760
- [16] D. A. Norman. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Civitas Books.
- [17] N. M. Shin & S. H. Lee. (2008). Factors Affecting the Intimacy Level Between Children and Robots. *Korean journal of child studies*. 29(5), 97-111.
- [18] C. H. Baek. (2016). *The Impact of Robot Surface Texture on User Acceptance in Intimate Space*. Master's Thesis. Ewha Wmans University, Seoul.
- [19] Y. O. Kim. (2005). A Study on Korean Children's Prosocial Behaviors According to Gender, Age and Locale. *Journal of early childhood education*, 25(3), 51-75.
- [20] K. J. Park. (1999). Antecedents of prosocial behaviors in preschoolers. *Family and Environment Research*, 37(1), 79-89.
- [21] Y. S. Jang, G. S. Kang & H. J. Kim. (2003). The Effect of Parenting Style on Children's Prosocial Behavior. *Korean journal of child studies*, 24(4), 41-53.
- [22] J. Y. Cho & K. S. Yoo. (2007). The Effects on the Development of Children's Society, Emotion by a Integrated Computer Connection Activity. *The Journal of Child Education*, 16(1), 129-142.
- [23] E. J. Hyun, H. W. Lee & H. M. Yeon. (2012). Applying the Speech Register Principle to young children's Perception of the Intelligent Service Robot. *The Journal of the Korean Content Association*, 12(10), 532-540.
- [24] J. S. Park. (2005). "Study on the Building The Close Relationship with a Pet Robot, 'AIBO' : ased on the correlation Between the Elements of the Close

- Relationship in torytelling*". Master's Thesis. Ewha Wmians University. Seoul.
- [25] C. K. Choi. (2012). A Study on the Visual Standardization of Facial Expressions to develop emotional expressions of Humanoid Robot Design. *Journal of Korea Design Knowledge*, 24, 125-138.
- [26] S. Y. Ryu. (2019). *Analysis on factors that affect the perception on the Intelligent Service Robotic Dog of preschoolers-Focused on 'Speech Register'*. Master's Thesis. Chongshin University. Seoul.
- [27] A. G. Sanfey, J. K. Rilling, J. A. Aronson, L. E. Nystrom & J. D. Cohen. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, 300(5626), 1755-1758.
- [28] I. S. Choi. (1987). A Study on the Development of Altruistic Behavior. *Journal of education*, (6), 47-65.
- [29] S. J. Lim. (2015). An Exploratory Study on the Interactivity of Intelligent Robots: Focused on the R-learning in Early Childhood Education. *Journal of Children's Literature and Education*, 16(2), 593-615.
- [30] K. C. Kim & G. E. Lee. (2013). The Effects of Activities with Teaching Assistant Robots on Children's Social Competence. *Korean journal of early childhood education*, 15(2), 29-49.
- [31] G. J. Yoo., H. S. Yoon & S. L. Jeong. (2011). A Study on the Meanings of Young Children's Pro-social Behaviors Observed in the Situation Playing with Intelligent Robot 'Genibo'. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 16(3), 281-312.
- [32] S. L. Jeong & G. J. Yoo. (2011). An Analysis of Young Children's Social Interactions and Play Patterns in Intelligent Robot Activities: Genibo. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 16(4), 469-492.
- [33] H. Kozima., Y. Yasuda & C. Nakagawa. (2007, August). Social interaction facilitated by a minimally-designed robot: Findings from longitudinal therapeutic practices for autistic children. In *RO-MAN 2007-The 16th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (pp. 599-604). IEEE.
- [34] J. A. Park. (2013). *The Effects of Activities with Robots Assisting Preschool Teachers on Preschool Children's Robot Perception and Sociality*. Master's Thesis. Dong-A University. Busan.
- [35] N. M. Shin & S. A. Kim. (2007). What do robots have to do with student learning?. *The Journal of Educational Information Media*, 13(3), 79-99.
- [36] J. H. Choi. (2011). *Development of Assessment Criteria for Contents in r-Learning*. Doctoral dissertation. Chungbuk National University. Cheongjn.

이 하 원(Ha-Won Lee)

[정회원]



- 1997년 2월 : 한국외국어대학교 영어교육학과(문학사)
- 1999년 2월 : 한국외국어대학교 일반대학원 언어인지과학과(문학석사)
- 2009년 2월 : 성균관대학교 일반대학원 아동심리 및 교육학과(철학박사)

- 2016년 3월 - 현재 : 충신대학교 산업교육학부 교수
- 관심분야 : R-Learning, HRI, 언어발달
- E-Mail : hawonlee@hanmail.net

이 미 숙(MI-Suk Lee)

[정회원]



- 2015년 2월 : 충신대학교 아동학과(문학사)
- 2017년 8월 : 충신대학교 유아교육학과(교육석사)
- 2020년 2월 : 충신대학교 유아교육학과(철학박사)수료

- 2019년 ~ 현재 : 구립진로어린이집 원장
- 관심분야 : R-Learning, 운영관리, 다문화 교육
- E-Mail : lmss1963@hanmail.net