

교육용 로봇 활용 경험이 유아의 로봇 이미지 및 관계 인식에 미치는 영향 연구

The Influence of Educational Robot Experience on Children's Robot Image and Relationship Recognition

이 경 옥¹, 이 병 호[†]

KyungOk Lee¹, Byungho Lee[†]

Abstract The purpose of this study was to investigate how young children recognize the image of robots, and how they understand the relationship between themselves and robots based on school experience. 20 children from kindergarten A had no direct experience with educational robots, whereas 20 children from kindergarten B had experience in using educational robots in their classroom. Total 40 children from age group 5 class participated in this study. We collected data using interview and drawing test. The findings of the study are as follows: First, participating children recognized robots as having both the character of a machine and a human. But children with previous robot experience provided description of robots as a machine-tool. Both groups were not able to explain the structure of robots in details. Second, participating children understood that they can develop a range of social relationships with robots, including simple help to family replacement. There were mixed views on robots among the children with previous experience, but children with no experience described robots as taking the role of peers or family members. These findings could contribute to the development of robots and related programs in the field of early childhood education.

Keywords: Educational Robot, Early Childhood Classroom, Child-Robot Interaction, Robot Learning

1. 서 론

현대 과학기술의 발달로 인하여 로봇은 우리의 삶에 다양한 경로로 도입되고 있다. 최근에는 인공지능과 정보기술이 발달함에 따라 보다 인간 친화적인 로봇이 개발되어 급격하게 보급되고 있다¹⁾. 통계에 의하면 2011년에는 세계적으로 약 250만개 이상의 로봇이 판매된 것으로 나타난다²⁾. 교육계에서도 일찍이 로봇이 교육에 있어 가지는 잠재적 가치에 중점을 두고, 로봇을 교육에 접목시키기 위한 노력을 기울여 왔다. 그 결과로 인하여 여러 국가들이

유아교육에서 대학교육에 이르기까지 다양한 형태의 로봇이 교육현장에서 활용되고 있다^{3,4)}.

국내에서도 각 급 학교에 수·과학 교육 및 외국어 교육 등의 분야에 로봇을 도입하여 사용하여 왔다⁵⁾. 특히 유아교육 분야는 2009년 이후 로봇의 교육적인 활용에 대한 연구와 구체적인 활용방안이 제시되고, 유아를 대상으로 한 교육용 로봇들이 개발되어 보급되었으며, 로봇을 활용한 다양한 교육프로그램이 시도되었다⁶⁾. 현재는 유아교육 현장을 중심으로 유아교육용 아이로비, 제니보 등의 로봇 모델이 활용되고 있으며, 각 로봇에서 사용할 수 있는 다양한 콘텐츠가 개발됨에 따라 유아들이 유치원 및 어린이 집에서 로봇을 경험할 수 있는 기회가 증가하고 있다. 또한 가정에서도 애니메이션 등의 각종 미디어나 장난감 등을 통하여 로봇을 접할 기회가 많아졌다⁷⁾.

유아들이 자연스러운 환경에서 로봇을 경험할 수 있는

Received : Apr. 7. 2015; Reviewed : Apr. 22. 2015; Accepted : Apr. 30. 2015

[†] Corresponding author: Early Childhood Education, Duksung Women's University, 419 Ssangmun-Dong, Dobong-Gu, Seoul, Korea (bhlee@duksung.ac.kr)

¹ Early Childhood Education, Duksung Women's University, Women's University, 419 Ssangmun-Dong, Dobong-Gu, Seoul, Korea (oaklee@duksung.ac.kr)

기회가 늘어남에 따라 현재 유아와 로봇에 관한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 그 중 주요한 연구의 방향은 유아를 대상으로 하는 로봇의 하드웨어 및 소프트웨어 개발 관련한 연구^{18,10)}와 유아를 대상으로 하는 로봇의 교육적인 활용 및 효과성과 관련한 연구이다^{11,17)} 또한 로봇에 관한 유아의 인식 및 유아-로봇 간의 관계 형성에 관한 연구도 활발하게 이루어지고 있다^{17,18,22)}.

이러한 연구들 중 특히 유아가 어떠한 이미지와 사회적 인 관계로 로봇을 인식하는지 조사하는 것은, 유아 친화적인 교육용 로봇과 콘텐츠를 개발하고 로봇을 활용한 교육의 효율성을 높이는 데 중요한 의미를 가진다. 이는 로봇이 이동성 및 인간과 유사한 외형이라는 특징을 가지기 때문에 유아들이 로봇을 하나의 인격체에 가깝게 인식을 하고 있으며, 이러한 로봇에 대한 인식은 로봇에 대한 접근성을 높여 유아-로봇 간의 상호작용 효과를 높이는 데 도움을 줄 수 있다^{17, 19)}. 현재까지 교육용 로봇 개발에 있어 사용자가 접근하기 쉬운 로봇의 이미지에 대한 연구가 강조되고 있다^{23, 24)}. Ryu 외 3인은 초등학교에서 활용 가능한 교육보조 로봇의 디자인과 역할 이미지를 아동들을 대상으로 조사하고 아동들로부터 취합한 이미지를 바탕으로 교육용 로봇 모델을 구성하였다²⁵⁾. 이 연구자들은 아동의 키나 시선 높이와 같은 사용자의 신체적 특징이 저학년용 로봇과 고학년용 로봇의 디자인에 있어 중요함을 설명하였다. 유아가 로봇에 대하여 가지는 이미지와 특성에 대한 인식을 유아의 교육용 로봇 사용경험에 따라 나누어 조사한 배인자의 연구에 따르면, 두집단의 유아 모두 로봇을 사람과 유사한 특성을 가지는 대상으로 인식하지만, 교육용 로봇 사용 경험이 있는 유아들이 교육용 로봇을 기계적인 특성을 이해하는 비율이 높은 것으로 나타났다⁷⁾.

현은자 외 2인은 유치원 교실에서 교육용 로봇을 사용하고 있는 유아들을 대상으로 로봇 사용 경험이 유아의 생물학적, 정신적, 사회적, 도덕적, 교육적 인식에 어떠한 영향을 주는지 조사하였다¹⁹⁾. 연구결과는 유아가 로봇이 살아있다고 인식하는 것과 의사소통을 위한 신체적 기능을 가지는 것과 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그리고 연구자들은 로봇의 교육적 요소에 있어 필요한 것은 유아-로봇 간의 사회·정서적 상호작용이며, 이를 촉진하기 위하여 적절한 콘텐츠 및 기능이 필요하다는 점을 강조하였

다. 로봇의 말하기 기능은 유아-로봇 간의 사회·정서적 상호작용을 촉진하였으며, 로봇을 개별적으로 활용하며 가까이 경험할수록 로봇에 대한 사회적 존재로서의 인식과 로봇의 교육적 활용에 대한 인식이 더 높아졌다.

이와 같이 많은 연구자들은 로봇이 교육현장에 투입되면서 유아들이 로봇을 사람에 가까운 특성으로 가지는 것으로 인지하며, 유아가 로봇을 사회·정서적 관계의 대상에 포함시키는 경향이 있음을 밝히고 있다^{18,21,26)}.

종합적으로, 기존의 유아의 교육용 로봇에 대한 인식 연구들은 유아들이 로봇이 가지는 이동성 및 외형적인 속성을 기반으로 교육용 로봇을 하나의 인격체에 가까운 이미지로 인지하며, 사회·정서적 관계의 대상으로 인식하고 있음을 설명하고 있다. 그러나 이러한 선행연구들은 유아 교육현장을 중심으로 보급된 특정한 모델의 교육용 로봇을 중심으로 유아들의 인식을 조사하는 경우가 다수였다. 이러한 유형의 연구 자료는 기존의 특정한 교육용 로봇의 체계에 대한 유아들의 인식을 파악하는 데는 도움이 되지만, 새로운 유형의 유아용 로봇 교육체계나 일상생활 속에서 유아들이 경험할 수 있는 로봇 등에 대한 유아들의 전반적 인식을 알아보는 데는 한계가 있다.

따라서 본 연구에서는 교육용 로봇을 포함하여 유아들이 인식하는 로봇 이미지와 기능은 무엇인지, 그리고 유아들이 로봇에 대하여 어떠한 관계를 투영하는지, 즉 어떠한 사회적인 속성을 부여하는지를 살펴보았다. 구체적으로는 교육기관에서의 교육용 로봇 활용 사전 경험이 있는 만 5세 유아들과 활용경험이 없는 만 5세 유아들에게 각각 자신이 생각하는 로봇에 대한 이미지와 유아-로봇의 관계를 표현하게 함으로써 유아의 로봇에 대한 인식을 파악하고, 이를 바탕으로 유아교육에 있어 로봇의 적절한 활용을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

이에 따라 연구자들은 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제 1. 만 5세 유아의 로봇에 대한 사전 경험에 따른 로봇에 대한 이미지는 어떠한가?

연구문제 2. 만 5세 유아의 로봇에 대한 사전 경험에 따른 로봇과의 관계에 대한 인식은 어떠한가?

2. 연구방법

본 연구에서는 유아가 상상하는 로봇의 이미지에 대한 인식과 유아-로봇과의 관계 인식을 조사하기 위하여 유치원 2곳의 만 5세 총 40명을 대상으로 그림 그리기 활동 및 면담을 실시하여 자료를 수집하였다.

2.1 연구대상

본 연구는 기존의 교육용 로봇에 대한 사전 경험이 유아들의 로봇에 대한 전반적인 인식에 주는 영향을 고려하여 교육용 로봇을 경험한 적이 없는 유치원(A)의 만5세 학급 유아 20명(남 9명, 여 11명)과, 교육용 로봇을 학급에서 6개월 이상 직접적으로 경험한 유치원(B) 만 5세 학급 유아 20명(남 11명, 여 9명)을 목적표집(Purposive Sampling)하였다. A 유치원은 서울 C구(재정 자립도는 33.8%, 사회복지예산 비중은 43.4%)의 아파트 단지에 위치한 유치원이며, B 유치원은 서울 D구(재정 자립도 82.9%, 사회복지예산 비중은 23.6%)의 주택가에 위치한 유치원이다²⁷⁾. A 유치원과 B 유치원의 연구참여 유아 학부모들은 대부분 4년제 대학 졸업의 학력을 가지고 있었다.

표집의 근거는 2012년 9월에 유아 8명을 대상으로 이루어진 예비연구 결과를 반영하여, 1) 유아들의 테크놀로지에 대한 준비도와 2) 연구자들의 유아들에 대한 접근성을 기준으로 두 유치원을 선정하였다. 두 유치원은 각각 기관장 및 담임 교사와의 사전 면담을 통하여 연구 참여 유아들이 가정 및 기관에서 컴퓨터 등 일정 수준 이상의 테크놀로지 요소를 접한 경험이 있으며, 연구 참여 유아들과 연구자 간의 면담이 용이하게 이루어질 수 있는 환경이었다.

2.2 자료수집

유아가 상상하는 로봇의 이미지에 대한 인식과 유아-로봇과의 관계 인식을 조사하기 위하여 유아를 대상으로 1) 그림 그리기와 2) 면담을 실시하였다. 자료 수집은 다음과 같은 순서로 이루어졌다.

첫째, 유아들이 로봇에 대하여 자유롭게 표현할 수 있도록 Storybook Method²⁸⁾를 사용하였다. 이 방법은 유아들이 특정 주제에 대하여 심화된 내러티브를 유도하는데 활용될 수 있으며, 본 연구에서는 로봇에 대한 자유로운 생각

을 이끌어내기 위하여 적용되었다. 연구자들은 로봇에 대한 동화 “Me and My Robot #2, The Show-And-Tell Show-Off”의 도입부 삽화 일부를 스캔하여 동화책을 제작하였다. 제작된 동화책에서는 유아들이 삽화에서 나오는 로봇에 대한 이미지로부터 받는 영향을 최소화하기 위하여 로봇의 구체적인 모습을 가려두었다. 연구자들은 원본 동화의 내용을 개방된 형태로 바꾸어, 유아들이 동화를 들으며 유아 자신이 가지고 싶어 하는 로봇에 대하여 상상하며, 결론을 맺을 수 있도록 하였다. 연구자들은 유아 2-3명의 소그룹에게 5분 분량의 동화를 읽어주었다.

둘째, 유아들은 면담 장소로 이동하여 연구자들은 1:1로 책상에 앉은 후, 257×364 mm 크기의 종이와 색연필이 주어졌다. 유아들이 로봇에 대하여 자유롭게 그림을 그리고 완성이 되었다고 유아가 알려준 시점에서, 연구자들은 유아와 해당 그림에 대한 면담을 진행하였다. 연구자들은 유아들이 그린 그림에 대하여 “이 그림에 대하여 설명해줄 수 있을까?”와 같은 질문을 통하여 유아들이 자신이 상상한 로봇은 어떠한 모습인지, 로봇이 어떠한 역할이나 기능을 했으면 좋은지, 그리고 로봇과 나의 관계는 무엇인지 자연스럽게 설명하도록 하였다. 특정대상에 대한 그림 그리기 활동은 해당 대상에 대한 유아의 세부적인 인식을 해석하는데 도움을 줄 수 있다. 특히 그림 그리기는 언어 표현력이 제한된 유아들이 대상에 대한 이미지를 자유롭게 표현하는데 도움을 준다^{18, 29, 30)}.

셋째, 연구자들은 유아들이 그린 그림을 수집한 후, 각각의 그림에 완성된 날짜와 유아의 이름을 기록하고, 사진을 촬영하여 목록화 시켰다. 연구자들은 면담을 진행하면서 디지털 녹음기로 대화내용을 녹음하였고, 면담 내용을 전사하여 각 유아별로 기록하였다. 면담은 로봇에 대한 유아들의 인식을 자유롭게 설명하면서도 표현의 제약을 최소화시키기 위하여 실시하였다³¹⁾. 면담과 그림 그리기를 병행한 것은 자료수집 방법의 다원화(Triangulation) 측면에서, 자료의 신뢰도를 높이는데 도움이 된다. 연구자들은 우선 문헌 연구를 통하여 유아가 가지는 로봇에 대한 인식에 대한 범주와 문항을 정리하여 면담시 사용될 설문 문항을 구성한 후, 예비조사의 결과를 반영하여 수정하였다. 면담 문항은 1) 유아의 로봇에 대한 이미지, 2) 로봇의 역할, 3) 로봇과 나의 관계 등으로 구성하였다.

자료수집은 2012년 11월과 12월에 2회에 걸쳐 실시되었으며, 동화를 제외한 유아 1인당 면담 시간은 13분 내외였다.

2.3 분석

질적연구의 분석은 자료의 요약, 자료의 시각화, 결론 도출 및 검증 3단계로 이루어졌다³²⁾. 유치원 교육 경력과 교육용 로봇을 활용한 사전 경험이 있는 연구자들이 수집된 면담자료와 그림 자료를 다음과 같은 순서로 내용분석(Content Analysis)하였다.

연구자들은 1차적으로 유아의 면담 전사 자료를 다음과 같은 순서로 분석하였다. 우선 배인자, 정지현 외 1인, Latitude 재단의 아동 로봇 인식 연구보고서, 현은자 외 3인의 연구^{17, 18, 29, 33)}를 바탕으로 범주를 설정하고 1차적인 코딩을 실시하였다. 본 단계에서는 1차적으로 로봇의 외형, 로봇의 기능적 특성, 유아-로봇의 관계 유형 등의 범주가 설정되었다. 두 번째 단계로, 면담자료를 반복하여 읽으면서 나타난, 첫 단계에서 충분히 설명되지 못한 내용들을 2차적으로 코딩하였다. 해당 단계에서는 2차적으로 로봇의 생물적 특성 대 비생물적 특성, 유아 관계 축소 대 유아 관계 확장, 유아-로봇의 관계 대 유아-가족의 관계 등의 범주가 설정되었다.

다음으로 연구자들은 유아들의 그림을 1) 등장 대상의 형태와 2) 활동 유형으로 분류하였다. 본 연구는 현은자 외 3인의 로봇에 대한 그림 분석³³⁾을 기초로, 로봇을 제외하고 그림 내에 나타나는 대상(나, 친구, 가족)의 형태와 유아-로봇 간에 제시되는 활동유형(놀이, 과제 수행)으로 분류하였다. 등장 대상의 형태에 대한 추가적인 분류로 로봇의 신체구조(생물적 속성, 비생물적 속성)에 대한 분류가 이루어졌다. 그러나 본 연구에서 대상 간의 거리나 크기 분류에 의한 심리적 분석은 이루어지지 않았다. 마지막으로 1차 그림자료와 2차 면담자료를 종합하여, 연구문제에 맞게 자료를 종합적으로 정리하였다. 분석 과정에서 유아가 제시한 설명이나 그림이 “Me and My Robot #2, The Show-And-Tell Show-Off”의 내용과 일치하는 경우에는 연구자들이 유아의 동화의 내용을 반복하는 것으로 판단하여 분석과정에서 제외하였다. 이 과정에서 6개의 그림을 분석에서 제외하였다. 분석과정에서 기관이나 집단 간의 차이를 빈도로 분석하기 보다는 전반적으로 유아들이 해

당 이슈에 대하여 어떻게 생각하는지 정확하게 파악하는데 중점을 두었다.

자료 분석에 있어 연구자들의 주관성을 보완하기 위하여 복수의 연구원들이 연구 자료를 선택적으로 교차분석하고, 해당 분석결과에 대하여 공동으로 논의를 진행한 후, 결과를 도출하였다.

3. 연구결과

3.1 로봇에 대한 인식: 그림분석

3.1.1 유아는 로봇을 어떠한 이미지로 인식하는가?

[Table 1] Robot Image

	Kindergarten A (No Experience)	Kindergarten B (Previous Experience)
Biological Properties	5	1
Mechanical Properties	11	19
Mixed Properties	4	0

3.1.1.1 외형

연구 참여 유아들은 공통적으로 머리, 팔, 다리가 갖추어진 사람형태의 로봇(Humanoid)을 주로 묘사하였다. 기존의 동물형 교육용 로봇을 사전에 접한 유아들 중 일부는 자신의 로봇에 대한 경험을 바탕으로 동물형 로봇을 상상하기도 하였다.

사람 로봇이고, 몸이 튼튼하고 근육이 튀어나왔어요 내가 여자를 좋아해서 곱슬곱슬할 머리가 있고, 옷을 입었어요 (유치원 A, 유아 10)

제니보(강아지형 로봇)와 비슷한 로봇이에요... (제니보와 비슷한 일을 하고.. 집에서 (내가) 필요할 때 도와줄 수 있어요 (유치원 B, 유아 11).

그러나 연구 참여 유아들 중 로봇 사전 경험이 있는 유아들은 로봇의 기계적인 속성을 보다 구체적으로 묘사하였다. 즉, 손가락 대신 집게 모양의 손이 있거나 몸에 전원 스위치가 부착되는 등의 기계의 외형적 특성을 명확하게

표현하였다.

로봇이 칼을 들고 도둑을 잡는 로봇인데, 뒤에 스위치가 있어요. 그리고 바퀴가 달렸고, 하늘을 날 수 있어요(유치원 B, 유아 14)

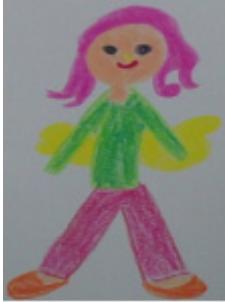


Fig. 1. Kindergarten A, Child 10



Fig. 2. Kindergarten B, Child 14

3.1.1.2 구조

연구 참여 유아들 중 교육용 로봇에 대한 사전 경험이 있는 유아들은 사전 경험이 없는 유아들에 비하여 로봇의 기계적 속성과 관련한 작동 원리 및 구조에 대하여 기본적인 지식을 가지고 있었고, 그것을 설명할 수 있었다. 교실에서 로봇을 직접 사용하고 조작한 경험을 통하여 로봇을 움직이기 위해서는 음식이 아닌 전기가 필요하고, 리모컨이나 스위치와 같은 장치들로 조작해야 한다고 명확하게 이해하고 있었다. 반면, 교육용 로봇을 경험하지 못한 유아들은 일부를 제외하고는 구체적인 구조나 작동원리에 대하여 설명하는 사례가 나타나지 않았다.

(이 로봇은) 텔레파시로 말을 전할 수 있어요. 제니보는 꼬리가 있지만 우리 로봇은 꼬리가 없어요. 그런데 우리 로봇은 다리 대신에 바퀴가 달려 있어서 넘어지지 않아요. (우리

로봇은) 조종기로 움직이는 로봇이에요 (유치원 B, 유아 19).



Fig. 3. Kindergarten B, Child 19

3.1.2 유아는 자신과 로봇과의 관계를 어떻게 인식하는가?

Table 2. Robot Relationship

	Kindergarten A (No Experience)	Kindergarten B (Previous experience)
Task Oriented	4	9
Play Oriented	5	1
None	11	10

그림 분석에서 로봇 사전 경험이 있는 유아들과 없는 유아들 모두 로봇이 과업수행을 지원하는 역할로 인식하는 사례가 나타남을 보여주었다. 그러나 로봇 사전 경험이 있는 유아들은 로봇을 자신의 과업수행을 구체적인 역할로 지원하는 것으로 인식하는 사례가 중점적으로 나타났다.

(로봇은) 그네를 타고 같이 놀아줘요(유치원 A 유아 6).

(이 로봇은) 무거운 것을 들어주는 힘센 로봇이에요. 그래서 짐을 같이 들어줄 수 있어요 (유치원 B, 유아 7).

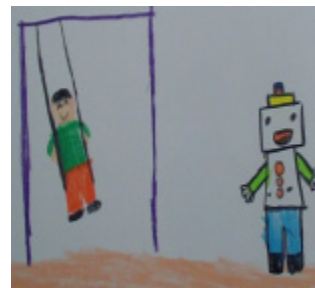


Fig. 4. Kindergarten A, Child 6



Fig. 5. Kindergarten B, Child 7

3.2 로봇에 대한 인식: 면담분석

3.2.1 유아는 로봇을 어떠한 대상으로 인식하는가?

Table 3. Robot Relationship

	Kindergarten A (No Experience)	Kindergarten B (Previous Experience)
Task Oriented	5	5
Play Oriented	5	11
Mixed	3	2
None	7	2

면담을 통하여 양 기관의 유아들 중에서 로봇을 구체적인 놀이의 역할 대상으로 설명하는 사례가 공통적으로 나타났다. 그러나 로봇 사전 경험이 있는 유아들은 면담을 통하여 로봇이 놀이상대로는 중요하지만, 할 수 있는 기능과 역할이 한정적임을 명확하게 인식하고 있음을 설명하였다. 반면, 로봇 사전 경험이 없는 유아들은 로봇과의 관계를 블록 놀이, 공놀이, 인형놀이 등 기계가 아닌 또래 유아들과 할 수 있는 구체적이고 다양한 놀이 상대에 더 가깝게 설명하였다.

(우리 로봇은) 유치원에서 줄넘기 놀이... 블록으로 건물 만들기... 책을 읽어주기를 하면서 같이 놀아줄 수 있어요 집에서는 한 번씩 번갈아서 책을 읽어줄 수 있어요(유치원 A, 유아 11).

(로봇은) 단짝 친구고, 잘 놀아줘요 그런데 우리가 말하는 대로 움직이면 좋겠어요 제니보와 아이로비는 말하는 대로 움직이지 않아요(유치원 B, 유아 20).

이러한 유아들의 반응은 로봇 사전 경험이 있는 유아들

이 연구 참여 기관에 보급된 유아교육용 로봇의 특성과 한계에 대하여 명확히 인식하고 있음을 보여준다.

3.2.2 로봇은 인간관계를 대체/보완하는가?

Table 4. Replace/Expand Human Relationship

	Kindergarten A (No Experience)	Kindergarten B (Previous Experience)
Replace Human Relationship	4	5
Expand Human Relationship	1	4
None	15	11

본 연구에서 로봇 사전 경험의 유무와 관계없이 양 기관의 유아들에서 모두 로봇이 현재의 유아들의 인간관계, 즉 가족이나 친구를 대체하거나 보완할 수 있을 것이라고 설명하는 사례들을 발견할 수 있었다. 유아들은 로봇에 대한 이러한 사회적 관계의 설정을 자신들이 현재의 환경에서 느끼는 사회적인 관계의 부족함에서 오는 것으로 설명하였다. 해당 유아들은 부모나 형제들이 일을 하거나 공부를 하기 때문에 자신과 놀아줄 수 없고, 로봇이 그 정서적인 역할을 충족시켜 줄 수 있을 것이라고 설명하였다.

(로봇과) 같이 놀고 싶어요... 유치원에서는 블록 쌓기를 하고... 집에서는 휴대폰 게임을 같이 하고 싶어요 눈싸움도... (내 로봇은) 친구를 사귈 수 있도록 도와줘요 그리고 엄마 아빠(가) 일하실 때 나를 대신 돌봐주는 사람이에요 (유치원 B, 유아 17).

(이 로봇은) 청소하는 로봇, 재워주는 로봇, 요리해주는 로봇, 놀아주는 로봇이에요... 누나와 엄마가 바쁘고 힘들기 때문에 로봇이 도와주면 좋아요 (유치원 A, 유아 2).

그러나 로봇 사전 경험이 있는 유아들 중 일부는 이러한 놀이 파트너의 관계가 또래의 역할을 완전히 대체한다기보다는 공동으로 놀이를 함으로써 친구와의 관계를 오히려 확장시켜주는 역할을 할 수 있으리라 기대하였다.

(이 로봇과) 게임하며 놀고 싶어요 그런데 친구도 같이 놀 수 있어요... 게임을 하는 방법을 알려주고, 게임도 같이 해요

같이 산책하고, 과일도 같이 먹고, 놀이터에 같이 갈 수 있어
요, 친구도 같이 놀아줘서 좋아요 (유치원 B, 유아 10).

4. 결 론

본 연구는 유아들의 교육용 로봇에 대한 사전 경험에 기초하여, 자신이 상상한 로봇을 어떠한 이미지로 인식하는지, 그리고 그 상상에 기초하여 유아 자신과 로봇의 관계를 어떻게 인식하는지 조사하였다. 주요 결과에 대한 논의점은 다음과 같다.

첫째, 연구 참여 유아들은 공통적으로 자신들이 상상한 로봇을 주로 사람의 신체 형태와 유사한 이미지로 묘사하였으나, 로봇 사전 경험이 있는 유아들은 추가적으로 기계적인 기능을 구체적으로 강조하는 사례가 나타났다. 이러한 결과는 유아들이 생각하는 로봇의 이미지가 기계의 속성을 가지면서도 인간과 유사성을 가지며 친근하게 접근할 수 있는 형태라는 기존 연구결과들과 유사하다고 볼 수 있다²⁵. 현은자 외 2인은 유아 대상의 교육용 로봇이 가지는 이동성 및 인간 친화적인 외형이 유아-로봇 간의 상호작용을 강화시키는데 도움이 될 수 있다고 설명하였다¹⁹. 즉 로봇을 직접 경험한 유아들이 로봇에 대한 이해와 교육적 활용에 대한 인식이 높다는 연구결과는 본 조사에서 로봇 사전 경험이 있는 유아들의 사례에서도 유사하게 나타났다.

본 연구에서 유아가 로봇을 어떠한 대상으로 생각하는지에 대한 질문에 대하여 로봇 사전 경험이 없는 유아들은 그림과 면담 자료에서 일관된 결과를 보인 반면, 로봇 사전 경험이 있는 유아들은 그림과 면담자료에서 엇갈린 의견을 표현하였다. 이러한 결과는 로봇 사용 경험이 있는 유아들이 로봇 교육용 콘텐츠 경험을 인식한 그림 반응을 많이 나타내었다는 기존 연구와 차이가 있다³³. 이러한 반응은 유아들이 바라보는 교육용 로봇 실제 활용 경험이 교육용 로봇 콘텐츠에 대한 긍정적인 경험과 더불어, 로봇의 반복적인 반응이나 오류에 대한 싫증이 혼재되어 있다는 측면을 반영한다고 볼 수 있다¹⁹.

본 연구에서 로봇을 사전에 실제로 사용한 경험이 있는 유아들 중 일부는 자신의 경험을 바탕으로 로봇이 유아의 생각처럼 말을 알아듣거나 반응하지 못하기 때문에 같이

놀이를 진행하기는 어렵다고 설명하였다. 즉 유아들도 교육현장에서 실제로 활용되는 로봇의 특성이나 한계성에 대해 어느 정도 인지하고 있었다. 그러나 이러한 유아들도 로봇의 작동원리에 대해서는 구체적으로 설명하지 못하였다. 이러한 결과는 유아들이 로봇 사전 경험을 통하여 로봇이 전기로 충전되고 스위치를 통하여 기능이 작동되는 원리를 이해하였던 배인자의 연구⁷와 차이가 나타났다.

이러한 연구의 내용을 바탕으로, 로봇의 개발에 있어 유아들이 인간적인 외형을 가지면서도 사용자 경험(User Experience)에 중점을 둔, 유아의 발달단계에 맞는 로봇을 디자인할 필요가 있다고 제안할 수 있다. 기존의 연구들 또한 유아들이 초등학생 이상의 그룹들과 달리 추상적 현상을 구체적으로 이해하기 위해서는 실질적으로 조작이 가능한 실물이 필요하다고 보았기 때문에, 로봇의 복잡한 구조와 원리를 유아 수준에 맞게 적용할 필요가 있음을 보여준다^{19,16}.

둘째, 연구 참여 유아들은 자신이 상상한 로봇이 자기 자신과 다양한 수준의 사회·정서적 관계를 맺을 수 있을 것이라고 보았다. 즉, 유아들은 로봇이 단순히 자신에게 기능적인 도구로서의 도움을 제시하는 것에서 출발하여, 기초적인 사회적 관계의 대상이 되고 정서적인 도움도 줄 수 있을 것으로 기대하였다. 특히 로봇을 사전 활용한 경험이 있는 유아들 중 일부는 자신의 경험을 바탕으로 교실에서나 가정에서의 로봇의 실질적 활용에 대하여 구체적인 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 기존의 연구들은 영아들도 로봇을 단순한 장난감이 아닌, 또래로서의 관계로 인식할 수 있음을 보여준다^{18,21, 29}.

또한, 로봇이 적절하게 활용될 경우 기존의 사회·정서적인 관계를 대치하는 것이 아니라, 로봇이라는 테크놀로지를 매개로 또래와의 다양한 관계가 확장될 수 있을 것이라고 보았다. 그러나 일부 유아들은 인터뷰를 통하여 부모들은 일을 하고 다른 형제자매들은 학습 활동으로 바쁘기 때문에, 로봇이 가족들이 채우지 못하는 놀이 상대 등의 역할을 할 수 있다고 설명하였다. Latitude 재단의 보고서에서도 독일의 아동이 하루 종일 일을 하는 부모를 대체하는 로봇의 구체적인 역할에 대하여 희망하는 유사한 사례가 설명되고 있다²⁹. 즉, 일부 유아들이 로봇에 대하여 부여하는 사회·정서적인 관계가 현대사회의 가족환경을

부분적으로 반영한다고 볼 수 있다.

Latitude 재단은 Robots@School 연구보고서를 통하여 아동들이 로봇과의 관계에 대하여 몇 가지 관점에 근거하여 인식하고 있음을 설명하였다²⁹⁾. 첫째, 아동들은 로봇을 사회적인 관계를 형성할 수 있는 존재로 인식하고 있었다. 즉, 기계로 구성이 되어 있지만, 생활과 학습에 있어 롤모델이 될 수 있는 친구로 인식을 하였다. 둘째, 아동들은 로봇이 자신을 충분히 지원할 수 있는 지능적이고 영리한 존재라고 인식하였다. 특히 아동들은 로봇이 지능적이고 영리하기 때문에 긍정적인 사회관계를 형성할 수 있다고 보았다. 이 연구보고서의 중심내용 중 하나는 아동들이 로봇에 대하여 사회적인 속성과 기계적인 속성을 동시에 가진다고 인식한다는 점과 로봇과 가족 간의 관계 비교가 이루어졌다는 점이다. 또한 해당 보고서는 아동들이 로봇과 연계된 교육활동을 통하여 성장과 학습에 대한 보다 높은 기대와 동기를 가질 수 있음을 설명하였다. 이러한 결과는 본 연구에서 나타난 기계적 특성과 인간적 특성을 공유하면서도 친근하게 접근 가능한 형태인 로봇에 자신에게 필요한 사회·정서적 관계를 투영하는 유아들의 인식과 궤를 같이 한다고 볼 수 있다.

본 연구의 내용에서 설명된 유아의 로봇에 대한 이미지 인식과 유아-로봇 관계 인식은, 교육 현장뿐만 아니라 가정에서도 유아 교육용 로봇과 관련 콘텐츠를 적절하게 선택하고 활용하는데 도움을 줄 수 있을 것이라 기대한다. 본 연구는 질적인 접근을 기반으로 한 그림 그리기 활동과 면담을 통하여 자료를 수집하였다. 그러나 유아 각각의 면담 시간이 제한적이었기 때문에 로봇에 대한 보다 심층적인 생각을 끌어내는데 어려움이 있었다는 점에서 한계가 있었다. 또한 실제 상황에서 유아들의 로봇에 대한 상호작용을 관찰하지 못하였다는 점에서 보완이 필요하다. 유아의 로봇 인식에 대한 본 연구의 시사점을 바탕으로, 교육현장에서 유아의 로봇 활용에 관한 심층적인 관찰 연구가 이루어질 필요가 있다고 본다.

References

- [1] Korea Institute of Science and Technology Information, Home Robots, 2005, http://www.dmi.re.kr/board/config/1ist_view.jsp?n_idx=10&bd_idx=1448&view=nex&search_type=&search_data=¤tPage=46.
- [2] International Federation of Robotics website, <http://www.ifr.org/service-robots/statistics/>.
- [3] S. -H. Choi, "The effect of robots in education based on STEAM", *Journal of Korea Robotics Society*, vol. 8, no. 1, pp. 58-65, 2013.
- [4] B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, V. Adamchuk, *Robots in K-12 education: A new technology for learning*, IGI-Global, 2012.
- [5] Y. J. Lee, K. Kim, H. C. Yu, W. Lim, B. K. Kye, B. S. Ko, "A study on the educational application of intelligent robots and appropriate functionalities of educational robots", *Korea Education and Research Information Service Report*, KR 2007-26, 2007.
- [6] Ministry of Science and Technology. Development of robot learning environment. Ministry of Science and Technology Press Release, 2009.
- [7] I. -J. Bae, "Children's perceptions of the properties of humanoid robot and the robot image of picture drawing according to experiences with educational robot in kindergarten", *Journal of Transformation of Early Childhood Education*, vol. 4, no. 2, pp. 5-25, 2010.
- [8] E. J. Hyun, S. K. Jang, H. K. Park, H. M. Yeon, S. -M. Kim, S. Park, "Intelligence robot contents for early childhood education settings", *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 9, no. 10, pp. 482-491, 2009.
- [9] M. Bers, *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*, Teachers College Press, 2007.
- [10] S. Saint-Aimé, B. Le Pévédic, D. Duhaut, "Children recognize emotions of EmI companion robot", *IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics*, 2011, pp. 1153-1158.
- [11] K. H. Park, J. M. Hong, "An explorative study on the education using robots in the field of early childhood education", *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, vol. 15, no. 6, pp. 161-187, 2010.
- [12] M. Y. Yoo, K. C. Kim, Y. C. Choi, Y. J. Chang, "The roles, problems and advantages of the intelligent educational robot Irobi-Q in young children's classrooms", *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, vol. 17, no. 1, pp. 117-138, 2012.
- [13] J. -S. Lee, K. -J. Yoo, M. -K. Kim, "An effect of a free-choice activities program using intelligent robot at early childhood educational institutions on young children's social-emotional development", *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, vol. 17, no. 3, pp. 111-132, 2012.
- [14] E. J. Hyun, S. Y. Kim, S. K. Jang, "Effects of a language activity using an intelligent robot on the linguistic abilities

of young children”, Journal of Early Childhood Education, , vol. 28, no. 5, pp. 175-196, 2008.

[15] E. J. Hyun, K. Choi, H. M. Yeon, “Young children's response to technological components in dramatic activities relying on robot projector based augmented reality”, Journal of the Korea Contents Association, vol. 12, no. 5, pp. 113-124, 2012.

[16] M. Bers, I. Ponte, K. Juelich, A. Viera, J. Schenker, “Teachers as designers: Integrating robotics in early childhood education”, Information Technology in Childhood Education, vol. 2002, no. 1, pp. 123-145, 2002.

[17] J. Han, M. Jo, V. Jones, J. H. Jo, “Comparative study on the educational use of home robots for children”, Journal of Information Processing Systems, vol. 4, no. 4, pp. 159-168, 2008.

[18] J. -H. Jung, S. -M, Park, “Aspects of young children's social interaction with teaching-assistant robot and their images of the robot”, Korean Journal of Children's Media, vol. 9, no. 3, pp. 1-30, 2010.

[19] E. J. Hyun, H. M. Yeon, J. M. Kang, “Relationships between young children's perceptions of and experience with education robot”, Korean Journal of Children's Media, vol. 9, no. 1, pp. 189-205, 2010.

[20] J. Forlizzi, C. DiSalvo, “Service robots in the domestic environment: A study of the Roomba vacuum in the home. Human Robot Interaction Conference, 2006, pp. 258-265.

[21] F. Tanaka, A. Cicourel, J. Movellan, “Socialization between toddlers and robots at an early childhood education center”, National Academy of Sciences, vol. 104, no. 46, pp. 17954-17958, 2007.

[22] C. Ray, F. Mondada, R. Siegwart, “What do people expect from robots”, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2008, pp. 3816-3821.

[23] C. F. DiSalvo, F. Gemperle, J. Forlizzi, S. Kiesler, “All robots are not created equal: the design and perception of humanoid robot heads”, Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, & Techniques Conference, 2002, pp. 321-326.

[24] Y. A. Kim, K. H. Chae, Y. -J. Sohn, J. -M. Yang, C. D. Koo, “Teachers and students' recognition about learning with a humanoid robot in elementary school”, Journal of Korea Robotics Society, vol. 9, no. 3, pp. 185-195, 2014.

[25] H. Ryu, M. Song, J. Choi, M. Kim, “Visualization of teaching-assistant robot's image based on child's mental model”, International Conference on Kansei Engineering & Intelligent Systems, 2006, pp. 200-209.

[26] G. F. Melson, P. H. Kahn, A. Beck, B. Friedman, “Robotic pets in human lives: Implications for the human-animal bond and for human relationships with personified technologies”, Journal of Social Issues, vol. 65, no. 3, pp. 545-567, 2009.

[27] Seoul Statistical Table website, <http://stat.seoul.go.kr/>.

[28] C. McIntosh, “Using a storybook method to understand young children's narratives of illness”, <http://hdl.handle.net/10179/3384>.

[29] Latitude Foundation, Robots @ School, <http://latd.tv/Latitude-Robots-at-School-Findings.pdf>.

[30] M. Buldu, “Young children's perceptions of scientists: A preliminary study”, Educational Research, vol. 48, no. 1, pp. 121-132, 2006.

[31] S. Kvale, Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing, Sage, 1996.

[32] M. B. Miles, A. M. Huberman, Qualitative Data Analysis. Sage, 1994.

[33] E. J. Hyun, H. K. Park, S. K. Jang, H. M. Yeon, “The usability of a robot as an educational assistant in a kindergarten and young children's perceptions of their relationship with the robot”, Korean Journal of Child Studies, vol. 31, no. 1, pp. 267-282, 2010.



이 병 호

1998 중앙대학교 유아교육과 (문학사)
 2002 일리노이주립대 교육학과 (교육학석사)
 2006 일리노이주립대 교육학과 (철학박사)

2009~현재 덕성여자대학교 유아교육과 부교수
 관심분야 : 유아 미디어, 유아 언어 발달



이 경 옥

1986 서울대학교 가정 (문학사)
 1991 미국 췌시내티대학교 교육학과 (교육학석사)
 2001 미국 남가주대학교 교육심리학과(철학박사)

2002~현재 덕성여대 유아교육과 교수
 관심분야 : 아동게임, 에듀테인먼트 콘텐츠