

휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 인식 - 초등학교 학생 및 교사를 대상으로 -

Teachers and Students' Recognition about Learning with a Humanoid Robot in Elementary School

김 영 애¹, 채 경 화², 손 영 준², 양 재 명¹, 구 찬 동[†]

Kim Young Ae¹, Chae Kyoung Hwa², Sohn Yeung-Jun²,
Yang Jae-Myung¹, Koo Chan Dong[†]

Abstract This study aims to look into students' and teachers' recognition about learning with a humanoid robot and seek for a policy implication for the direction of education using humanoid robot. To achieve this goal, a survey with elementary school students and teachers was used as the method of analysis. The main results are as follows: There was a difference in the recognition of the teachers and the students regarding the most effective subject through the use of humanoid robot. While the students consider Physical Education as the major subject, the teachers consider Science as the one. The students recognize that the use of humanoid is most effective in helping their learning while the teachers recognize that it is most effective in helping their teaching. As an expected positive effect, both of them choose an increase in interest in learning as the main effect of the use of humanoid robot, but the students, unlike the teachers, consider the improvement of their academic achievement as its main effect as well. These results show differences in the recognition of the use of humanoid between the teachers and the students, and in addition, confirm the difference between them depending on their background.

Keywords: Humanoid robot, learning with a robot

1. 서 론

정보통신기술의 발달로 교육 현장에는 첨단 정보통신기술을 이용한 교수·학습 활동이 활발히 이루어지고 있다. 이와 같은 현상은 정보통신기술을 활용한 교육을 통해 학생의 창의성, 문제해결능력, 논리적 사고력 등과 같은 능력이 향상된다는 인식에 기초하고 있다.

이 중에서도 로봇을 활용한 교육이 최근 많은 관심을 받고 있으며, 교육적으로 활용하려는 노력이 지속적으로

이루어지고 있다. 로봇은 학생들에게 흥미를 유발하는 매체로서 교과와 학습 성취도 향상에도 영향을 미치고 있다는 연구 결과가 지속적으로 나오고 있기 때문이다. 그래서 유치원에서부터 대학에 이르기까지 폭넓게 활용되고 있다.

로봇을 활용한 교육은 즐거우면서도 학습 효과가 있는 교육으로서 다음과 같은 장점을 지니고 있다^{15,16}. 로봇을 매개로 주어진 과제를 수행하면 자연스럽게 창의력이 촉진되는 과정을 거치는 환경을 조성하여 창의성을 향상시키는 데 도움을 준다. 그리고 로봇은 사회·문화적인 필요와 일상생활에서의 문제를 해결하기 위한 목적으로 탄생된 매체로 과제 중심의 학습에 적합하게 활용될 수 있다. 또한 로봇이 본질적으로 갖고 있는 확장성은 협동적이고 흥

Received : May 26, 2014; Reviewed : Jun. 17, 2014; Accepted : Jul. 25, 2014
* This paper was supported by Core Technology Development Project funded by Ministry of Trade, Industry & Energy
¹ Research Fellow, Korea Education and Research Information Service
² Researcher, Korea Education and Research Information Service
[†] Corresponding author: Researcher, Korea Education and Research Information Service, Dongnae-ro, Dong-Gu, Daegu, Korea (cdkoo@keris.or.kr)

미로운 학습구조를 자연스럽게 이끌기에 용이할 뿐만 아니라, 이 과정에서 학생들은 실수를 경험하기 쉬운 개방적인 환경에 놓이게 되고, 지속적인 학습과 토론을 통해 정확하지 않은 이해나 방법을 인식하고 수정함으로써 강력한 지식구조를 구성할 수 있다. 이 외에도 조립과 프로그래밍 과정 등에서 오류 상황에 직면하는 과정에서 상호작용을 촉진할 수 있는 장점 등이 있다.

로봇은 학교 교육과정에 도입되기 이전부터 로봇경진대회 등을 통해 학습 교구로 이용되어 왔으며, 초등학교 특별활동, 방과후 학교프로그램 등에서도 로봇 활용 교육이 개설되었다. 2009년부터는 지식경제부에서 로봇 활용 수업의 중요성을 인식하고, 학교 정규 교육과정에서 로봇활용 수업을 활성화하기 위해 전국의 10개 초등학교 정규 교과과정 수업에 시범적으로 적용하는 사업을 추진하였다.

이처럼 로봇을 활용한 교육은 현재 로봇경진대회, 방과후 교육 등 비정규 교과과정뿐만 아니라, 정규 교과 수업에서도 활발히 이루어지고 있다.

휴머노이드 로봇(humanoid robot)은 인간의 기능을 수행할 수 있는 로봇의 한 형태로 외형뿐만 아니라 높은 수준의 인공지능까지 갖추어진 로봇으로 기존의 로봇과 달리 교육적으로 다양한 역할과 기능을 수행할 수 있음을 의미한다.

휴머노이드 로봇 활용에 대한 기존 연구에서는 교육용 휴머노이드 로봇의 디자인, 휴머노이드 로봇을 활용한 행동 개선 연구 등이 일부 이루어지고 있긴 하나, 기술적으로 초보단계의 로봇에 대한 연구이다.

따라서 향후 기술개발에 따라 휴머노이드 로봇의 교육적 활용에 대비하기 위해 교육 현장에서의 로봇 활용의 유형, 기능, 역할, 특성, 효과, 기대 등에 대한 인식 조사가 이루어질 필요가 있다.

본 연구는 휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 초등학교 학생과 교사의 인식을 알아보고 휴머노이드 로봇의 교육적 활용 방안을 위한 정책적 함의를 탐색하기 위해 다음의 내용을 연구하고자 한다.

첫째, 교육에서 휴머노이드 로봇의 활용 유형, 기능, 역할, 특성, 효과, 기대 등에 대한 초등학교 학생과 교사의 인식을 살펴본다. 둘째, 로봇 활용 교육에 대한 초등학교 학생과 교사간 인식 차이, 또 학생과 교사의 배경 차이에

다른 인식 차이가 있는지를 알아보고 휴머노이드 로봇의 교육적 활용 방안을 모색하기로 한다.

2. 이론적 논의

로봇 활용 교육에 대한 의미와 휴머노이드 로봇의 개발 현황 및 연구에 대해 간략히 살펴보기로 한다.

2.1 로봇 활용 교육의 의미

로봇을 활용한 교수 학습에 대해서는 ‘로봇 교육’, ‘로봇 활용 교육’ 등의 용어가 사용되고 있다. 기존 연구에서 정의되고 있는 로봇 활용 교육에 대해 검토해보기로 한다.

[1]에서는 대학에서 로봇 공학을 가르치기 위해 로봇 플랫폼을 이용하는 경우(Robotics in Education), 관련 교과목에서 학생들의 동기와 관심을 불러일으키기 위한 로봇을 이용하는 경우(Robotics for Education)로 구분한다^[14]

[6]은 로봇 활용 교육을 로봇 자체에 관한 기술보다는 특정교과 또는 범교과적 교육 목표를 효과적으로 달성하기 위해 체험활동의 하나로 간단한 로봇을 만들거나, 이야기 소재로 다루거나, 예쁘게 꾸미거나 특별한 움직임을 만들어 내거나, 실험 도구로 활용하는 등의 폭넓은 활동으로 정의한다.

로봇이 학습과정에서 가지는 역할에 따라 로봇 소양 교육을 의미하는 ‘학습목표로서의 로보틱스’(Robotics as learning object)와 로봇 활용 교육을 의미하는 ‘학습도구로서의 로보틱스’(Robotics as learning tool)로 구분되기도 한다^[8].

[3]은 로봇 교육을 로보공학과 관련된 기술과 시스템에 대한 교육 내용을 학습자에게 전달하는 활동으로 보는 로봇 소양 교육과 로봇을 학습 도구나 자료로 이용하여 요구하는 학습 성취기준을 달성하도록 가르치는 활동인 로봇 활용 교육으로 나누고 있다.

이와 같이 로봇 활용 교육은 일반적으로 로봇 자체에 대한 교육보다는 로봇을 이용하여 특정 교육 목표를 달성하기 위한 활동으로 정의되고 있다.

로봇 활용 교육의 궁극적 목적은 특정 교육 목표, 학습 목표를 달성하기 위한 것인데, 로봇을 활용한 교육의 효과에 대해서는 창의성, 논리적 사고력, 문제해결력, 상호작용

성, 융합적 사고 등을 향상시키고, 흥미, 사회성, 협동심, 과학적 태도와 같은 긍정적 요소를 신장시킨다는 다수의 연구가 있다^[15,16]에^[14].

2.2 휴머노이드 로봇과 교육 활용

휴머노이드 로봇(humanoid robot)은 인간의 기능을 수행할 수 있는 로봇의 한 형태로 외형뿐만 아니라 높은 수준의 인공지능까지 갖추어진 로봇을 의미한다. 이러한 휴머노이드 로봇 개발을 위한 연구는 크게 2족 보행을 위한 연구와 센서 기반 인공지능 연구로 진행되어 왔다^[12].

휴머노이드 로봇 연구에서 가장 앞서 있는 곳은 일본으로 기업과 연구소, 대학 등에서 연구가 활발히 진행되어 혼다사에서 1996년 2족 보행이 가능한 휴머노이드 로봇 P2를 발표하였다. 그리고 P3 개발에 이어 2000년 120cm의 키에 50kg의 무게를 가진 ASIMO(Advanced Step in Innovative Mobility)를 발표하여 인간과 유사한 형태의 모습으로 인간과 같이 생활할 수 있는 로봇의 가능성을 열어주었다. 이후 AIST 연구소 주도의 HRP-2, 동경대의 H6, H7, 독일 TUN(Technical University of Munich)에서 개발한 Johnnie, 중국 북경대의 BHR(Beijing humanoid robot), 소니의 SDR(Sony Dream Robot) 등이 개발되었다^[11,12].

국내외에서 휴머노이드 로봇 개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있지만, 여전히 2족 보행에 대한 연구에 집중되어 있으며, 인공지능 측면에서는 아직 초보 단계에 불과한 상황이다.

휴머노이드 로봇에 대한 기존 연구는 대다수 로봇 개발 자체에 집중되어 있으며, 일부 휴머노이드 디자인^[13,75], 학생의 행동 개선에 관한 연구가 이루어지고 있다^[10].

휴머노이드 로봇 디자인에 대한 연구는 주로 로봇 얼굴 형태에 대한 것이다. [13]은 아동 교육용 로봇과 홈 로봇의 얼굴 설계 가이드 제시를 위해 로봇 얼굴을 대상으로 아동의 인지 분포와 로봇 얼굴 계량 수치를 분석하였다. 분석 결과 아동은 로봇 얼굴의 색에 영향을 받는 것으로 나타났다. 그리고 로봇 얼굴에서 아동의 선호도에 큰 영향을 미치는 부분은 얼굴형과 눈으로 동글 납적한 얼굴과 큰 눈, 작은 입을 선호한 반면, 비대칭과 긴 타원형 얼굴을 싫어하는 것으로 나타났다.

[7]의 연구에서는 휴머노이드 로봇 외형 중 얼굴에 대한

선호도를 분석하였다. 휴머노이드형 로봇 얼굴을 4개 그룹으로 분류하여, 한국인 및 필리핀 대학생을 대상으로 선호도 설문조사를 실시하였다. 그 결과 인간과 가장 유사한 로봇 디자인을 가장 싫어하는 것으로 밝혀졌다. 즉 이는 인간과 유사한 외형의 친숙함과 선호도 사이에는 차이가 있다는 것을 의미한다고 한다.

[5]는 로봇을 디자인 관점에서 생활 영역별(Home, Work, Public), 역할별(Entertainment, Information, Help, Security, Chores)로 분류하여 로봇 성격을 규정하고, 향후 휴머노이드 로봇 디자인 방향을 제시하고 있다. Security나 Chores와 관련된 업무는 인간 외형보다는 특정 작업에 맞는 외형, Home 로봇은 현재의 기술적 제약과 가격 경쟁력 면에서 애완동물 형태가 적합하다고 한다. 따라서 휴머노이드 로봇은 Entertainment, Information 기능으로 모든 사람이 접근 가능한 특성을 가진 Public 로봇으로의 디자인 방향으로 진행한 다음 기술 발전 후 Home 분야로의 연구를 제시하고 있다.

휴머노이드 로봇의 교육적 활용에 대해서는 많은 연구가 이루어지고 있지 않다. 물론 이는 교육용으로 활용하기 위한 휴머노이드 로봇이 기술적으로 아직 미흡한 수준이기 때문이기도 하다. [10]은 휴머노이드로봇교구를 활용하여 교육이 아동의 공감능력에 미치는 영향을 분석하기 위해 휴머노이드 로봇과 일반 로봇교구를 활용한 아동을 비교 분석하였다. 그 결과 휴머노이드 로봇교구를 활용하여 교육 받은 아동이 일반 로봇교구를 활용하여 교육 받은 아동보다 인지적 공감능력이 높은 것으로 나타났다. 남아보다 여아가 공감능력이 높게 나타나 성별 차이를 보였다.

[17]은 휴머노이드 로봇에 대한 명시적인 연구는 아니지만 교육 현장에서의 지능형 로봇 활용 가능성과 구체적 활용 방안을 제시하고 있다는 점에서 참고할만 하다. 본 연구에서는 실수요자들, 전국 초·중학교 학생 및 학부모, 교사들을 대상으로 설문조사를 실시하여 로봇의 교육적 활용에 대한 인식과 요구 수준을 분석하였다. 인식 조사로는 로봇의 교육적 활용에 대한 일반적 인식, 로봇을 교육에 활용할 경우 학습 효과성에 관한 인식 수준을 조사하였다. 요구조사로는 지능형 로봇의 교육적 활용을 위해 요구되는 로봇의 일반 기능과 교육적 기능을 조사하였다. 본

석 결과 인식 조사에서는 대체로 긍정적인 응답이었으나 로봇의 교사 역할에 대해서는 부정적인 시각이 높았으며, 교사가 학생에 비해 부정적인 견해가 높았다. 요구 조사에서는 인간과 유사한 휴머노이드형 로봇을 선호하고 있으며, 안전성 및 감정 인식 기능에 대한 요구가 높았다.

이와 같이 교육용 휴머노이드 로봇의 디자인, 휴머노이드 로봇을 활용한 행동 개선 연구 등이 일부 이루어지고 있긴 하나, 학교 수업에 활용하기 위한 연구는 드물다. 따라서 향후 기술 발전에 따라 교육에 활용하기 위해서는 적용 가능성과 기대 효과 등에 대한 인식조사가 필요함을 보여 준다.

3. 연구 방법

본 연구는 초등학교 교사 79명, 초등학교 학생 118명 등 총 197명을 대상으로 온라인 설문조사를 실시하였다. 설문 응답자의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 학생의 응답자 배경을 보면, 성별 구성에서 남자 59명, 여자가 59명으로 동일한 인원수로 구성되어 있고, 학년별 분포에서는 3학년 이하가 7명으로 가장 적고, 4학년이 44명으로 37.3%로 제일 많은 비중을 차지하고 있다. 그리고 5학년이 40명(33.9%), 6학년 27명(22.9%)으로 구성되어 있다.

교사의 응답자 배경에서는 남자가 46명(58.2%), 여자 44명(41.8%)이었으며, 로봇 활용 교육 경력 여부에서는 경력이 없는 교사가 33명(42.3%), 3년 미만 22명(28.2%), 3년 이상 23명(29.5%)으로 구성되어 있다.

본 연구는 휴머노이드 활용 로봇 교육에 관한 기존 연구를 참조하여 로봇 활용 인식 조사에 적용할 수 있는 일반적인 문항으로 구성하였다. 교사와 학생에 대해서는 공통적으로 휴머노이드 로봇의 역할, 특성, 수업에서의 효과적인 부분, 효과적인 교과, 긍정적 기대 효과, 수업시간 이외의 역할 필요성에 대해 조사하였다. 그리고 교사 대상으로는 로봇 활용을 위한 전제 조건, 정책적 지원 방안, 학생 대상으로는 로봇의 모습과 기능에 대해 인식 조사가 이루어졌다.

휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 인식 조사는 무작위로 선정된 초등학교 교사 및 학생을 대상으로 한 온라인

Table 1. Background of Respondents

Classification		N	Ratio(%)	
Sex	Boy	59	50.0	
	Girl	59	50.0	
Student	Lower than Grade 3	7	5.9	
	Grade 4	44	37.3	
	Grade 5	40	33.9	
	Grade 6	27	22.9	
	Total	118	100.0	
Sex	Male	46	58.2	
	Female	33	41.8	
Teacher	Experience of education using robots	None	33	42.3
	Under 3 years	22	28.2	
	More than 3 years	23	29.5	
	Total	79	100.0	

설문조사가 2014년 4월에 진행되었다. 무응답과 불성실한 응답자를 제외한 197명을 최종 분석 자료로 사용하였다. 분석 방법은 일반적 배경 분석을 위한 빈도분석, 교차분석과 일원분산분석(ANOVA)을 실시하였다. 또한 교사와 학생간 차이를 알아보기 위해 t검증을 이용하였다.

4. 결과 및 논의

4.1 교사의 인식

교사에 대한 인식 조사는 로봇 활용교육을 위한 로봇 특성의 중요성, 수업에서 로봇 활용이 효과를 거두기 위한 전제조건, 로봇 활용을 위해 국가 차원의 정책적 지원에 대해 이루어졌다.

먼저 로봇 활용 교육을 위한 로봇 특성의 중요성에 대해 교사들은 기존 연구결과^[17]와 마찬가지로 로봇 안전성(4.76)을 가장 중요하게 생각하고 있다. 다음으로 내구성(4.67), 가격(4.57), 인터페이스(4.55), 지능(4.43), 자유도(3.96) 등의 순으로 나타났다. 이에 반해 로봇의 외형(3.23)과 크기(2.98)는 상대적으로 중요도를 낮게 생각하고 있다. 로봇 활용 경력에 따른 차이는 나타나지 않았다.

수업에서 휴머노이드 로봇 활용이 효과를 거두기 위한

Table 2. Importance of robot characteristics for education using robots

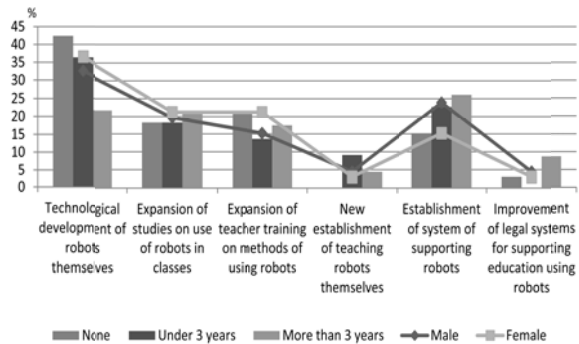
Detail	Total	Experience of education using robots				F
		None	Under 3 years	More than 3 years		
Importance of degree of robots' freedom	3.96 (0.95)	3.75 (1.06)	4.09 (0.68)	4.13 (1.01)	1.31	
Importance of similarity of robots to human figure	3.23 (1.09)	3.12 (1.21)	3.09 (0.92)	3.52 (1.03)	1.17	
Importance of similarity of robots in size to human figure	2.98 (1.13)	3.00 (1.22)	2.86 (1.03)	3.08 (1.12)	0.22	
Importance of robots' price	4.57 (0.65)	4.66 (0.54)	4.40 (0.85)	4.60 (0.58)	1.06	
Importance of robots' safety	4.76 (0.53)	4.87 (0.41)	4.72 (0.45)	4.65 (0.71)	1.33	
Importance of robots' durability	4.67 (0.56)	4.78 (0.48)	4.63 (0.58)	4.56 (0.66)	1.13	
Importance of robots' interface	4.55 (0.61)	4.54 (0.71)	4.40 (0.59)	4.69 (0.47)	1.22	
Importance of robots' intelligence	4.43 (0.79)	4.45 (0.90)	4.40 (0.59)	4.43 (0.84)	0.02	

전제 조건으로는 전체의 34.6%가 로봇 자체의 기술적 발전이라고 보고 있다. 다음으로 로봇 지원 체제의 구축(20.5%), 수업에서 로봇 활용에 대한 연구 확대(19.2%), 로봇 활용방법에 대한 교사 연수 확대(18%) 순으로 나타났으며, 로봇 자체를 가르치는 교과 신설(3.9%)과 로봇 교육 지원을 위한 법제도 개선(3.9%)은 5% 미만의 낮은 비율을 보였다. 성별 구분에서는 남녀 교사별로 큰 차이를 보이지는 않았으며, 로봇 활용 교육 경력별에서는 경력이 없거나 낮을수록 로봇 자체의 기술적 발전에 대한 응답 비율이 높았다. 즉 경력이 없는 경우 42.4%, 3년 미만 36.4%, 3년 이상이 21.7%였다.

휴머노이드 로봇 활용 교육을 위한 국가 차원의 정책적 지원에 대해서는 적극적 정책을 통한 로봇 활용 확대(35.4%)가 가장 필요한 것으로 생각하고 있으며, 로봇 활용 교육 연구 확대 필요(29.1%), 로봇 활용 교육에 대한 국민적 공감대 형성(22.8%) 등이 필요한 것으로 나타났다.

Table 3. Preconditions for the effectiveness of using robots in classes

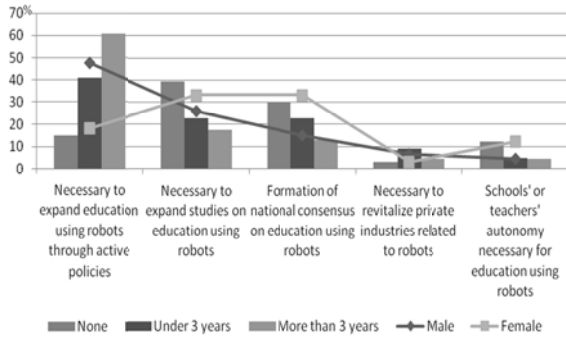
		(Unit: Persons, %)						
		Technol ogical develop ment of robots themselv es	Expansi on of studies on use of robots in classes	Expansi on of teacher training on methods of using robots	New establi shment of teaching robots themselv es	Establi shment of system of supportin g robots	Improve ment of legal systems for supportin g educatio n using robots	Total
Sex	Male	15(32.6)	9(19.6)	7(15.2)	2(4.4)	11(23.9)	2(4.4)	46(100)
	Female	12(36.6)	7(21.2)	7(21.2)	1(3.0)	5(15.2)	1(3.0)	33(100)
Experie nce of educati on using robots	None	14(42.4)	6(18.2)	7(21.2)	0(0)	5(15.2)	1(3.0)	33(100)
	Under 3 years	8(36.4)	4(18.2)	3(13.6)	2(9.1)	5(22.7)	0(0)	22(100)
	More than 3 years	5(21.7)	5(21.7)	4(17.4)	1(4.4)	6(26.1)	2(8.7)	23(100)
Total		27(34.6)	15(19.2)	14(18.0)	3(3.9)	16(20.5)	3(3.9)	78(100)



배경 비교에서 성별에 따른 차이가 나타나고 있는데, 남 교사는 반 정도가 적극적 정책이 필요(47.8%)하다고 본 반면, 여교사는 로봇 활용 교육에 대한 국민적 공감대 형성(33.3%)을 주요하게 생각하고 있다. 휴머노이드 로봇 활용 교육 경력별에서는 교육 경력이 있거나 많을수록 적극적 정책이 필요하다고 응답하고 있으며, 교육 경력이 낮거나 없는 경우 교육 연구 확대 필요, 국민적 공감대 형성이 중요한 것으로 생각하고 있다.

Table 4. Plan for the state-level support in policy for education using robots

		(Unit: Persons, %)					
		Necessary to expand education using robots through active policies	Necessary to expand studies on education using robots	Formation of national consensus on education using robots	Necessary to revitalize private industries related to robots	Schools' or teachers' autonomy necessary for education using robots	Total
Sex	Male	22 (47.8)	12 (26.1)	7 (15.2)	3 (6.5)	2 (4.4)	46 (100)
	Female	6 (18.2)	11 (33.3)	11 (33.3)	1 (3.0)	4 (12.1)	33 (100)
Experience of education using robots	None	5 (15.2)	13 (39.4)	10 (30.3)	1 (3.0)	4 (12.1)	33 (100)
	Under 3 years	9 (40.9)	5 (22.7)	5 (22.7)	2 (9.1)	1 (4.6)	22 (100)
	More than 3 years	14 (60.9)	4 (17.4)	3 (13.0)	1 (4.4)	1 (4.4)	23 (100)
Total		28 (35.4)	23 (29.1)	18 (22.8)	4 (5.1)	6 (7.6)	79 (100)



4.2 학생의 인식

학생에 대해서는 로봇의 모습과 기능인 로봇의 움직임, 로봇의 외형, 로봇의 크기에 대해 조사하였다.

학생들은 휴머노이드 로봇의 움직임에 대해서 몸이 고정되어 있거나 일부만 움직이는 것보다는 몸 전체가 움직이는 로봇(95.8%)을 선호하고 있다. 배경별 비교에서도 성별이나 학년별 차이를 보이지 않았다.

휴머노이드 로봇의 걸 모양에 대해서는 전체 학생의 반 정도가 기존 연구^[17]처럼 사람 모양(50.8%)이기를 원하고 있으며, 개나 고양이 모양(27.2%), 그 외 동물 모양(13.6%) 순으로 나타났다. 성별 비교에서는 남학생이 여학생에 비

Table 5. Robots' movement

		(Unit: Persons, %)			
		Moving the whole body	Moving part of the body	Fixed without any movement	Total
Sex	Boy	57 (96.6)	2 (3.4)	0 (0)	59 (100)
	Girl	56 (94.9)	2 (3.4)	1 (1.7)	59 (100)
Grade	Under Grade 4	48 (94.1)	2 (3.9)	1 (2.0)	51 (100)
	Over Grade 5	65 (97.0)	2 (3.0)	0 (0)	67 (100)
	Total	113 (95.8)	4 (3.4)	1 (0.8)	118 (100)

해 사람 모양과 태권브이 같은 모양을 더 선호한 반면, 여학생은 개나 고양이 모양의 비율이 높아 성별 차이가 나타나고 있음을 확인 할 수 있다. 이러한 성별 차이는 남자 아동은 멋있고 강해보이는 전투적인 얼굴 모양, 여자 아동은 귀여운 모양을 좋아한다는 [13]의 연구 결과와 유사하다. 즉 남학생에 비해 여학생은 기계적인 모습보다 애완동물같이 귀엽고 친근한 모습을 좀 더 선호하는 결과를 보여준다. 학년별 비교에서는 큰 차이를 보이지는 않는다. 휴머노이드 로봇의 크기에 대해서는 학생의 반 정도가 보통 사람과 비슷한 크기(50%)를 원하고 있으며, 보통 사람보다 큰 크기보다는 작은 크기(39%)의 비율이 높게 나타났다. 남녀별 비교에서는 남학생은 보통 사람과 비슷한 크기에 대한 응답 비율(54.2%)이 높은 반면, 여학생은 보통 사람과 비슷한 크기와 보통 사람보다 작은 크기가 약 45%로 비슷한 비율을 보이고 있어 남녀간 차이가 나타나고 있다. 학년별에서도 4학년 이하 학생은 보통사람과 비슷한

Table 6. Appearance of robots

		(Unit: Persons, %)				
		Shape of a person	Shape of a dog or cat	Shape of other animal	Shape of Taekwon V	Total
Sex	Boy	35 (59.3)	10 (16.9)	5 (8.5)	9 (15.3)	59 (100)
	Girl	25 (42.4)	22 (37.3)	11 (18.6)	1 (1.7)	59 (100)
Grade	Under Grade 4	26 (51.0)	15 (29.4)	5 (9.8)	5 (9.8)	51 (100)
	Over Grade 5	34 (50.7)	17 (25.4)	11 (16.4)	5 (7.5)	67 (100)
Total		60 (50.8)	32 (27.2)	16 (13.6)	10 (8.5)	118 (100)

Table 7. Size of robots

		(Unit: Persons, %)				
		Size similar to that of a normal person	Size smaller than that of a normal person	Size larger than that of a normal person	Total	
Sex	Boy	32 (54.2)	19 (32.2)	8 (13.6)	59 (100)	
	Girl	27 (45.8)	27 (45.7)	5 (8.5)	59 (100)	
Grade	Under Grade 4	22 (43.1)	21 (41.2)	8 (15.7)	51 (100)	
	Over Grade 5	37 (55.2)	25 (37.3)	5 (7.5)	67 (100)	
Total		59 (50.0)	46 (39.0)	13 (11.0)	118 (100)	

크기와 보통사람보다 작은 크기의 비율이 40%대 초의 비율로 비슷하나 5학년 이상에서는 보통사람과 비슷한 크기의 비율이 55%로 높아지고 있다.

4.3 교사와 학생 인식 비교

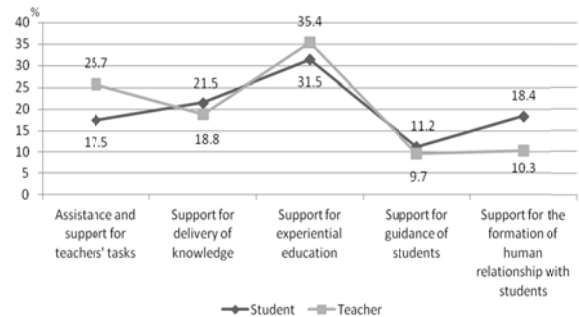
교사와 학생의 동일 또는 유사 문항에 대한 비교 분석을 통해 휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 교사와 학생간의 인식 차이를 알아보기로 한다. 비교 조사는 교육에서 중요한 로봇 역할, 로봇 활용이 효과적인 교과, 일반수업에서 로봇 활용이 효과적인 부분, 수업시간 이외 로봇 역할의 필요성, 로봇 활용의 긍정적 기대 효과에 대한 것이다.

먼저 학교 교육에 휴머노이드 로봇이 활용된다면 중요하게 생각하는 로봇 역할에 대해 학생과 교사 모두 체험 교육 지원이 각각 31.5%, 35.4%로 제일 높았으나, 그 다음으로 교사는 교사의 업무 보조 및 지원(25.7%)이 높은 반면, 학생은 지식 전달 지원(21.5%)이 중요하다고 생각하고 있다. 즉 교사와 학생간 입장차에 따라 로봇 역할에 대한 인식 차이를 보이고 있다.

휴머노이드 로봇을 활용했을 경우 가장 효과적이라고 생각하는 교과에 대한 인식 차이에 대해서는 학생과 교사간 차이가 두드러지게 나타나고 있다. 학생은 체육(23.7%)이라고 답한 비율이 가장 높았고, 창의적체험활동(20.4%), 과학(17%) 순이었으나, 교사는 과학(36.7%) 비율이 가장 높고, 창의적체험활동(25.3%), 실과(16.5%) 순으로 나타났다. 즉 학생은 로봇과 함께 체험하는 교과를 원하고 있으며, 교사는 로봇을 활용한 실험/실습 위주의 수업이 효과

Table 8. Robots' roles important in education

		(Unit: Persons, %)					
		Assistance and support for teachers' tasks	Support for delivery of knowledge	Support for experiential education	Support for guidance of students	Support for the formation of human relationship with students	Total
Student		124 (17.5)	152 (21.5)	223 (31.5)	79 (11.2)	130 (18.4)	708 (100)
Teacher		122 (25.7)	89 (18.8)	168 (35.4)	46 (9.7)	49 (10.3)	474 (100)
Total		246 (20.8)	241 (20.4)	391 (33.1)	125 (10.6)	179 (15.1)	1182 (100)

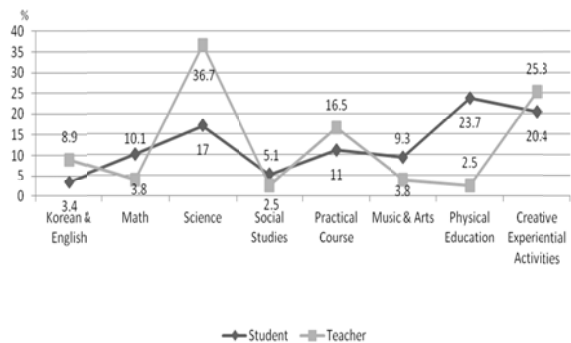


적일 것이라고 인식하고 있다.

휴머노이드 로봇을 활용한 수업에서 가장 효과적일 것이라고 생각하는 부분에 대해서는 학생과 교사의 입장에 따라 학생은 학습 도움 중심으로, 교사는 수업 도움 중심으로 효과적일 것으로 보고 있다. 학생의 경우 숙제도와주

Table 9. Subjects in which using robots would be effective

		(Unit: Persons, %)									
		Korean & English	Math	Science	Social Studies	Practical Course	Music & Arts	Physical Education	Creative Experiential Activities	Total	
Student		4 (3.4)	12 (10.1)	20 (17)	6 (5.1)	13 (11)	11 (9.3)	28 (23.7)	24 (20.4)	118 (100)	
Teacher		7 (8.9)	3 (3.8)	29 (36.7)	2 (2.5)	13 (16.5)	3 (3.8)	2 (2.5)	20 (25.3)	79 (100)	
Total		11 (5.6)	15 (7.6)	49 (24.9)	8 (4.1)	26 (13.2)	14 (7.1)	30 (15.2)	44 (22.3)	197 (100)	



기(66.9%), 학습중 정보제공(61.9%), 지난 수업 요약 제공(58.5%), 학생 상태(감정, 건강)파악(55.1%), 다음 수업 안내(48.3%) 순으로 학습 보조 항목에 대한 응답 비율이 높았고, 교사는 전체의 77.2%가 학습중 정보제공이라고 생각하고 있으며, 음성인식 및 녹음(48.1%), 수준평가및기록(46.8%), 출석체크와 지난수업 요약 제공 36.7%순으로 수업 보조 항목 비율이 높게 나타났다. 교사 대상으로만 추가 설문한 학생질의 응답과, 학생부진아지도 항목에 대한 선 각각 21.5%, 32.9%가 효과적일 것이라고 판단하고 있다. 수업시간 이외 학교생활에서 휴머노이드 로봇의 역할 필요성에 대해서는 학생과 교사 모두 대체적으로 긍정적으로 인식하고 있다. 학생은 아침자습시간 지도(3.83), 쉬는 시간 지도(3.74), 종례 시간 지도(3.87), 방과후 학교 프로그램(3.66), 학생들의 학습 상담(3.72) 모두 필요한 것으로 생각하고 있다. 다만 교사도 긍정적 인식이 강하지만, 종례 시간 지도(3.06)와 학생들의 학습 상담에 대해서는 보통 수

[Table 10] Parts in which using robots would be effective in general classes

	Checking attendance	The main point of the previous class	Helping homework	Providing information	Voice recognition	Understanding students' conditions	Evaluating and recording levels	Information about the next class	Students' questions and answers*	Instruction for unachieved students*	Total
Student	27 (29)	69 (85)	79 (66)	73 (61)	48 (47)	65 (51)	56 (47)	57 (43)	-	-	474 (401)
Teacher	29 (37)	29 (37)	18 (23)	61 (77)	38 (48)	14 (17)	37 (46)	14 (17)	17 (21)	26 (32)	283 (382)
Total	56 (28)	98 (47)	97 (42)	134 (68)	86 (43)	79 (40)	93 (47)	71 (36)	17 (8)	26 (13)	757 (384)

* : Questions asked of teachers only
 Note: multiple-response questions

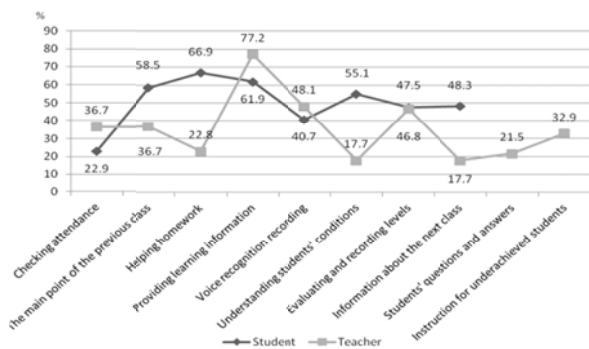


Table 11. Necessity of roles of robots in time other than class hours

Detail	Student	Teacher	t
	M(SD)	M(SD)	
Instruction of morning self-study hall	3.83 (1.12)	3.57 (1.19)	1.560
Instruction during break	3.74 (1.11)	3.47 (1.17)	1.678
Instruction on the day-end assembly	3.87 (1.12)	3.06 (1.01)	5.152***
After-school program	3.66 (1.19)	4.16 (0.92)	-3.153**
Counseling of students learning	3.72 (1.23)	2.78 (1.13)	5.379***

** p < .01 *** < .001

준으로 평가하고 있다. 그러나 방과후 학교 프로그램에 대해서는 평균 4.16으로 상당히 필요한 역할로 보고 있다. 교사들은 수업 시간 이외 학생에 대한 지도보다는 방과후 학교 프로그램 같이 교육적 역할을 강조하고 있는 것으로 보인다. 학생들의 학습 상담에 대한 낮은 필요 인식은 휴머노이드 로봇의 기술에 대한 부정적 인식 등으로 로봇이 대체하기에는 힘든 부분이라고 생각하고 있는 것으로 판단된다.

휴머노이드 로봇활용 기대 효과면에서는 교사와 학생 모두 학습 흥미도 향상이 응답 비율이 제일 높았다.

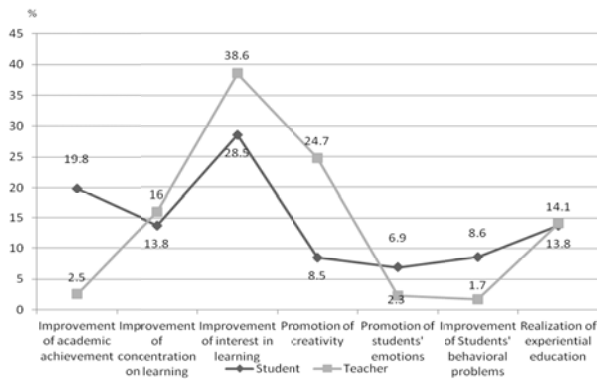
특이한 점은 교사(38.6%)에 비해 학생(28.5%)의 비율이 낮게 나타났으며, 교사들이 중요한 효과로 보지 않은 학업 성취도 향상(2.5%) 항목에 대해서는 19.8%라는 다소 높은 비율을 보인 점이다. 교사는 학습 성취도 측면보다는 학습 흥미와 창의성이 증진(24.7%)될 것이라고 예상한 반면, 오히려 학생들이 학업성취도가 향상될 것이라고 기대하고 있다. 학생들은 학습 흥미가 높아지면 학업성취도 향상으로 연결될 것이라고 기대하고 있는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 학업성취수준 향상에 대한 인식조사에서 교사보다 학생의 긍정적 견해가 높게 나타난 [17]의 연구 결과를 재확인시켜 주고 있다.

Table 12. Expected positive effects of the use of robots

(Unit: Persons, %)

	Improvement of academic achievement	Improvement of concentration on learning	Improvement of interest in learning	Promotion of creativity	Promotion of students' emotions	Improvement of Students' behavioral problems	Realization of experiential education	Total
Student	140 (198)	98 (138)	202 (285)	61 (85)	49 (69)	61 (86)	98 (138)	708 (100)
Teacher	12 (25)	76 (160)	183 (386)	117 (247)	11 (23)	8 (17)	67 (141)	474 (100)
Total	152 (129)	174 (147)	385 (326)	177 (150)	60 (51)	69 (58)	165 (140)	1182 (100)

Note: A weighted analysis with multiple-response questions



5. 결 론

본 연구는 휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 학생과 교사의 인식을 알아보고 향후 휴머노이드 로봇 활용 교육 방향에 대한 정책적 함의를 모색해보는 것이다. 이를 위해 초등학교 학생 및 교사를 대상으로 한 설문조사가 분석방법으로 이용되었다. 주요 분석 결과는 다음과 같다.

교사 인식 조사에서는 로봇 활용 교육을 위한 로봇 특성의 중요성으로 로봇의 외형보다는 안전성, 내구성 등을 상대적으로 중요하게 생각하고 있다. 그리고 휴머노이드 로봇 활용이 효과를 거두기 위한 전제 조건으로 로봇 자체의 기술적 발전이 우선이라고 인식하고 있으며, 휴머노이드 로봇 활용 교육을 위해서는 적극적 정책을 통한 로봇 활용 확대가 가장 필요한 것으로 인식하고 있다. 로봇의 모습과 기능에 대한 학생 인식 조사에서는 몸 전체가 움직이는 로봇, 사람 모양, 보통사람과 비슷한 크기의 로봇을 선호하고 있다. 다만 남학생에 비해 여학생이 동물 모양, 보통 사람보다 작은 크기의 로봇을 선호하고 있다.

로봇의 역할과 활용 효과에 대한 교사와 학생간 비교 분석 결과는 다음과 같다. 학교 교육에서 휴머노이드 활용의 주요 역할로 학생과 교사 모두 체험 교육 지원이 중요하다고 보고 있다. 휴머노이드 로봇 활용에 가장 효과적인 교과에 대해서는 교사와 학생간 차이가 나타났다. 학생은 체육을 주요 교과로 인식하고 있는 반면, 교사는 과학을 주요 교과로 보고 있다. 수업에서 휴머노이드 로봇 활용이 가장 효과적일 것이라고 생각하는 부분에 대해서는 학생은 학습 도움 중심, 교사는 수업 도움 중심으로 인식하고 있다. 휴머노이드 로봇 활용의 긍정적 기대 효과로 교사와 학생 모두 학습 흥미도 향상을 주요 효과로 선택하고 있다. 다만 학생은 교사와 달리 학업성취도 향상도 주요 효과로 생각하고 있다. 수업시간 이외 학교생활에서 휴머노이드 로봇 역할의 필요성에 대해서는 교사들은 학생 지도보다는 교육적 활용을 강조하고 있는 것으로 나타났다.

이러한 분석 결과는 교사와 학생간 휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 인식 차이를 보여주고 있으며, 또한 학생과 교사간 배경에 따른 차이도 있음을 확인시켜 주고 있다. 따라서 향후 휴머노이드 로봇 활용 교육을 위해서는 이러한 인식 차이를 고려한 정책적 지원이 필요함을 시사한다. 먼저 휴머노이드 로봇 활용 교육의 효과를 높이기 위해서는 인간과 유사한 외형의 휴머노이드 로봇이 도입될 필요가 있다. 하지만, 여학생은 남학생에 비해 작고 동물 모양 등의 귀엽고 친근한 외형을 선호하고 있다는 점을 고려할 필요가 있다. 또한 교사와 학생 모두 교육에서 휴머노이드 로봇 활용의 역할로 체험 교육 지원이 중요하다고 인식하고 있다는 점에서 체험 교육 중심의 로봇 활용 교육 연구가 필요함을 보여준다. 그러나 로봇 활용이 효과적인 교과와 일반수업에서 로봇 활용이 효과적인 부분에서는 교사와 학생간 차이가 있다. 로봇 활용이 효과적인 교과에서는 학생의 경우 체육이, 교사는 과학 교과의 비율이 높게 나타났다. 이는 학생과 교사가 기대하는 로봇의 기술 수준과도 밀접한 관련이 있는 만큼 휴머노이드 로봇 기술 발전에 따른 효과적인 교과 영역에 대한 고려가 필요함을 보여준다. 또한 수업에서 휴머노이드 로봇 활용이 효과적일 부분에 대해서도 교사와 학생의 입장 차를 보여주고 있기 때문에 향후 교사와 학생간 인식 차이에

다른 로봇 활용이 효과적인 교과 및 수업 부분에 대한 체계적인 연구도 이루어질 필요가 있다. 그리고 무엇보다 교사들은 휴머노이드 로봇 활용 교육을 위해서 적극적 정책을 통한 로봇 활용 확대가 가장 필요하다고 인식하고 있는 만큼, 휴머노이드 로봇 활용 교육 효과 등에 대한 연구, 로봇 활용 교육 지원을 위한 법제도 개선 등을 통해 로봇 활용 교육이 확대될 수 있는 정책이 추진되어야 할 것이다.

References

- [1] Bum-Jae You, Yonghwan Oh and Youngjin Choi, "Survey on Humanoid Researches", Journal of the Korean Society of Precision Engineering, vol. 21, no.7, pp. 15-21, 2004
- [2] Cho, Seong-Hwan, "The Effect of Robots in Education based on STEAM", Journal of Korea Robotics Society, vol. 8, no. 1, pp. 58-65, 2013
- [3] Gwangryeol Park, "A Review of Current Status and Direction of Education of Robot and Educational Materials in Elementary Schools", Journal of Korean Practical Arts Education, vol. , 24, no. 3, pp. 323-343, 2008
- [4] Han, Soo-jeong, "The Study of an Analysis on Early Childhood Teachers' Awareness about R-learning", Journal of Korea Robotics Society, vol. 7, no. 2, pp. 129-141, 2012
- [5] Hee-Seon So, Kwang-Myung Oh, Mi-Sun Hwang, and Myung-Suk Kim, "A Study on Design Classification System for Humanoid Robot Development", Proceedings of the Korean Society of Design Science Conference, 2004
- [6] Hye-Kyung Cho, Kang-Bak Park, Jeong-Hye Han, Deokgi Min and Kuk Won Ko, "Education+Robots: the Vision and the Action Plans", Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, vol. 26, no. 4, pp. 55-64, 2008
- [7] Jeong, Seong-Won and Lee, Kum-Pyo, "A Study on the Human Perception of Faces of Humanoid Robots", Journal of Korean Society of Design Science, vol. 21, no.1, pp. 83-94, 2008
- [8] Kim, Chul, "The Effects of the Lab Practices Using Robot on Science Precess Skills in the Elementary", Journal of the Korean Association of Information Education, vol. 15, no. 4, pp. 625-634, 2011
- [9] Kim, Chul, "A Study on systematic Review of Learning with a Robot". Journal of the Korean Association of Information Education, vol. 17, no. 2, pp. 199-209, 2013
- [10] Kwon, Hyuck Joo, The Effect of the Education of Using a Humanoid Robot on Children Empathy Ability, master's thesis, Kwangwoon University, 2012
- [11] Malec, J., Some thoughts on robotics for education. A paper presented at the 2001 AAAI Spring symposium on Robotics and Education, Stanford University, 2001
- [12] Oh, Jun Ho, "A Study of the Current states and Development Direction of Humanoid Robot", Journal of the KSME, vol. 44, no. 4, pp. 44-52, 2004
- [13] Ok-Jin Kim and Jeong-Hye Han, "Quantitative Analysis on Children's Perception for Designing Tutoring Robots' Heads", Journal of the Korean Association of Information Education, vol. 10, no. 1, pp. 769-775, 2006
- [14] Shin, Namin and Sanga Kim, "What do robots have to do with student learning?", The Journal of Educational Information and Media, vol. 13, no. 3, pp. 79-99, 2007
- [15] Young Ae Kim, Kyung-Hyun Kim, Je-Eun Baek, Du-Gyu Kim, Hyung Joo Kim and Kyoung Hwa Chae, A Study on Effect of Instruction Using Robot in 2011, Korea Education and Research Information Service, 2011
- [16] Young Ae Kim, Kyung-Hyun Kim, Je-Eun Baek, Yoo Jin Jang, Du-Gyu Kim, Gyun Heo and Kyoung Hwa Chae, A Study on Effect of Instruction Using Robot in 2012. Korea Education and Research Information Service, 2013
- [17] YoungJun Lee, Kyoung Kim, HeonChang Yu, Woong Lim, Bokyoung Kye and BeonSeock Ko, A Study on the Educational Application of Intelligent Robots and Appropriate Functionalities of Educational Robots, Korea Education and Research Information Service, 2007



김 영 애

- 1985 고려대학교 교육학과 (문학사)
- 1989 고려대학교 교육학과 (교육학석사)
- 2006 고려대학교 교육학과 (교육학박사)

1999~현재 한국교육학술정보원 글로벌정책연구단 정책연구부장

관심분야: S/W 교육, 로봇활용 교육, 신매체 활용 교육, 교육성과관리



양 재 명

- 1988 국민대학교 교육학과 (교육학사)
- 1995 홍익대학교 교육학과 (교육학석사)
- 1994~현재 한국교육학술정보원 연구위원

관심분야: 교육정보화 연구 및 개발



채 경 화

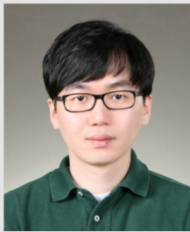
- 2008 건국대학교 교육공학과 (교육학사)
- 2010 건국대학교 교육공학과 (교육학석사)
- 2010~현재 한국교육학술정보원 연구원

관심분야: 로봇활용 교육



구 찬 동

- 2010 경북대학교 행정학과 (행정학박사)
- 2013~현재 한국교육학술정보원 연구원
- 관심분야: 정책분석 및 평가, 로봇활용 교육



손 영 준

- 2009 영남대학교 심리학과 (문학사)
- 2012 경북대학교 심리학과 (심리학석사)

관심분야: 인지심리학, 공학심리학, 로봇틱스