

저소득층 아동을 위한 로봇교육 사례연구

이선우, 박일우, 한정혜, 조미현*, 김진오*

*광운대학교 로봇학부, *청주교육대학교 컴퓨터교육

{sayhacker, mrquick}@kw.ac.kr, {hanjh, mihjo}@cje.ac.kr, jokim@kw.ac.kr

요약

로봇을 통한 창의성과 문제해결력 신장에 대한 기대뿐만 아니라 영재교육 등의 다양한 요구에 의해 사교육 및 방과후학교 로봇교실은 매우 활성화되어 있다. 그러나 로봇교육은 인지적 영역뿐만 아니라 정의적 영역에 대한 효과도 매우 크게 기대되는데, 경제적 형편이 어려운 아동에게는 로봇키트 등의 가격 부담으로 균등한 기회조차 주워지지 못하는 실정이다. 이에 본 연구에서는 서울시의 u-러닝 사업의 일환으로 저소득층 아동을 대상으로 통제집단과 실험집단으로 나누어 무상으로 1년간 로봇교육을 실시하여, 정의적 영역과 인지적 영역 그리고 창의성의 유창성 부분에서 어떠한 변화가 일어나는지에 대한 관찰연구를 실시하고 있다. 이에 본 연구에서는 서울시의 u-러닝 사업의 일환으로 저소득층 아동을 대상으로 통제집단과 실험집단으로 나누어 무상으로 1년간 로봇교육을 실시하여, 정의적 영역과 인지적 영역 그리고 창의성의 유창성 부분에서 어떠한 변화가 일어나는지에 대한 사전사후 비교연구를 실시하고 있다. 현재까지 관찰로 아이들의 태도가 변화하는 성공사례들이 나타나고 있어, IT와 접목된 로봇교육을 통하여 저소득층 아동의 창의적이고 자발적인 태도를 육성하기 위한 가능성이 보여진다.

Case Study on Robot Education for Children in Lower-Income Group

Sun-Woo Lee⁺, Ill-Woo Park⁺, Jeong-sHye Han^{*}, Mi-Heon Jo^{*}, Jin-Oh Kim⁺

⁺School of Robotics, Kwangwoon University

^{*}Dept. of Computer Education, Cheongju National University of Education

Abstract

Supported by the Ministry of Knowledge Economy, this research explored the potentiality of the use of hands-on robots in elementary school curriculum. On the basis of the analysis of prior research, we defined the meaning and the characteristics of hands-on robots. The priority was given to the development of lesson plans in attempting to activate the use of robots in elementary school curriculum. Also considering the difficulties faced in schools and the characteristics of robot-based instruction, we classified hands-on robots according to the shape and the goal of use.

1. 서론

서울시는 u-러닝 사업의 IT기술과 접목된 교육을 통해 16개 지역아동복지센터에서 선정한 초등학교 5학년부터 중학교 3학년 2,500명을

본 연구는 서울시 지원 ‘저소득층을 위한 U-러닝 로봇교육 서비스콘텐츠’ 연구사업으로 이루어졌음

대상으로 저소득층 청소년의 자기계발의지를 고양시키기 위하여 온라인 교실, 로봇교실, 미디어컴퓨팅의 세 분야로 구성된 사업을 추진하고 있다[2]. 이를 통하여 부모의 소득수준이 교육격차로 연결되는 저소득층 청소년의 교육격차 해소, IT와 접목된 교육을 통한 저소득층 청소년의 창의적이고 자발적인 태도 육성, 환경적 제약을 넘어 사회에 기여하는 인재로서

필요한 역량 개발, 빈곤의 틀을 벗어나 미래 인재로서의 자립역량을 갖춘 사회적 롤모델 제시, 학습의지 고양 및 실질적 성적 향상, 서울시 u-러닝 서비스를 공공교육 복지서비스의 표준 모델화를 목표로 하고 있다.

현재 로봇교실이 체험활동을 통해 동기유발, 창의력, 문제해결력, 의사결정력, 의사소통능력, 비판적 사고력 등을 키울 수 있다는 기대로[3,5,6,7], 사교육시장과 방과후로봇교실 등을 통하여 매우 활발하게 이루어지고 있다[4]. 그러나 대부분의 로봇교육은 영재교육, 수월성 교육 등에 초점을 맞추고 있으며 로봇키트 가격 부담을 수반하고 있으므로, 저소득층 아동들에게는 교육격차를 가져올 소지가 상당히 크다고 하겠다.(우리들의 문제제기) 따라서 보호가 필요한 아동에게 학습기회를 제공하기 위해 서울시의 u-러닝 사업에 로봇교실이 포함되었다는 점은 시사 하는 바가 매우 크다.

2. 저소득층 아동을 위한 로봇교육

2.1 대상 및 연구기간

서울시 소재 청소년보호센터 등 8개의 교육장에서 134명을 대상으로 2010년 1월부터 12월까지 24주간 주1회 2시간 로봇교육을 실시한다. 각 센터별 인원과 운영시간은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 로봇교실 개요 및 운영시간

로봇교실개요			
수강 인원	134명	강사	7 명
교실 수	13 교실	운영 시간	주 1회 수업
운영 기간	1년 2학기제 (1학기당23주)	교육 장소	서울SOS 등 8개 복지센터
센터명	운영 시간		인원
서울SOS	1반 : 6:30(금) 3반 : 6:30(목) 5반 : 6:30(화)	2반 : 4:30(목) 4반 : 6:30(화)	54
소년의집	2:30(목)		12
강서	1반 : 2:30(화)	2반 : 2:30(수)	17
강동	4:00(금)		10
혜심	6:00(수)		10
삼동	4:00(목)		11
동서울	5:30(월)		10
새터	5:00(화)		10
계	13개 교실		134

학생들은 초등학생과 중학생으로 구성되었으며, 비율은 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 학년별 학생 분포

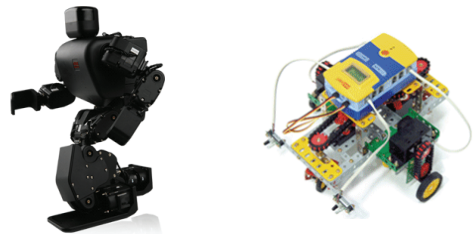
학년	비율
초등학교 3~6학년	50.45%
중학교1학년	25.68%
중학교2학년	13.76%
중학교3학년	10.09%
계	100%

또한 학생들의 거주자를 보면 어렵게 맞벌이 하는 가정의 아이들이나 보호시설에 수용된 아이들이 대부분이다.

<표 3> 학생들의 거주 형태 분포

현재 함께 생활하는 거주자	비율
부모님 두 분 모두와 생활하고 있다.	35.86%
어머니 하고만 생활하고 있다.	7.6%
아버지 하고만 생활하고 있다.	3.26%
형제들끼리만 생활하고 있다.	1.08%
부모님이 아닌 다른 사람(할머니나 할아버지, 친인척 등)과 생활하고 있다.	1.08%
보호시설(보육원, 그룹홈, 위탁가정 등)에서 생활하고 있다.	51.08%
계	100%

본 로봇교육 프로그램에 사용된 로봇은 카이로봇과 로보빌더 휴머노이드 로봇으로, 다음 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 로보빌더(왼쪽)와 카이로봇(오른쪽)의 로봇

2.2 로봇교육 프로그램

로봇을 활용하는 교육 프로그램은 <그림 2>와 같이 로봇을 통한 동기유발과 문제발견을 토대로 제작에서 프로그래밍까지 창의력과 문제해결력 향상에 주력하였다.



<그림 2> 로봇활용교육 프로그램

내용구성

카이로봇과 로보빌더의 주별 교육내용은 <표 4>와 <표 5>와 같다.

<표 4> 카이맥스 23주별 커리큘럼

주	수업주제	교육내용
1	오리엔테이션	오리엔테이션 및 예비조사
2	자동차 로봇	기어의 특징과 구조
3	자동차 로봇	벨트의 특징과 구조
4	나방 로봇	크랭크 구조의 특징과 동작원리
5	나방 로봇	나방로봇의 동작원리
6	춤추는인형 로봇	링크구조의 특징과 응용
7	그레이더 로봇	기어의 감속구조
8	그레이더 로봇 프로그램	접촉센서에 대하여 알아보기 카이로봇 프로그램 이해
9	탱크로봇	무한궤도 바퀴의 원리, 탱크의 특징
10	탱크로봇	기어의 감속구조
11	4족 보행로봇	링크 구조의 응용
12	4족 보행로봇	4족 보행로봇의 동작원리
13	다람쥐통 로봇	유성기어의 원리
14	잔디깎이 로봇	기어의 수직동력 전달 방법
15	거품기 로봇	기어의 특징, 기어의 가속 전달방법
16	창작로봇	기계구조 원리를 응용한 나만의 자동차로봇 창작
17	로봇과 함께	광운대 로벳게임단 강연
18	창작로봇	창작로봇 완성 후 무선조종기를 이용하여 게임 하기
19	탄성자동차 로봇	고무줄의 탄성력 원리, 무게 중심의 원리
20	장갑차 로봇	체인의 특징과 응용
21	사다리차 로봇	2단 가속, 감속의 동력전달 방법
22	발도저로봇제작	링크의 구조 이해
23	수업종강	수업 마무리 정리

<표 5> 로보빌더 23주별 커리큘럼

주	수업주제	교육내용
1	오리엔테이션	오리엔테이션, 선생님 소개, 로봇 영상 관람
2	실생활에서 로봇	출입 차단기 만들기
3	게임을하는 로봇	집게 로봇 만들기, 쌀보리게임
4	바퀴형 로봇	자동차 만들기 - 완성후 경주 시합

5	인간형로봇제작1	다리조립 - 로봇의 다리 구조에 대한 설명
6	인간형로봇제작2	몸통 조립 - 로봇의 몸통 구조에 대한 설명
7	인간형로봇제작3	팔다리 조립 후 로봇 조종법 숙지, 달리기 시합
8	손 인사 제작	PC를 이용한 프로그램 작성 기초 교육
9	인성교육	큰절하는 모션을 만들어 선생님께 하며 감사하는 마음을 전달하기
10	게임 모션 제작	가위 바위 보 모션을 만들어 게임
11	앞으로 일어서기	여러 개의 짚을 만들어 보며 연속동작에 대한 이해 #1
12	뒤로 일어서기	여러 개의 짚을 만들어 보며 연속동작에 대한 이해 #2
13	고난도 모션 제작	몸구나무 모션을 만들어 보며 무게 중심 이동에 대한 이해를 한다.
14	격투 모션 제작	전방 공격 모션을 만들고 친구들과 게임을 한다.
15	보행 모션 제작1	휴머노이드 보행 원리 이해 및 시연
16	보행 모션 제작2	기본 모션 보다 빠른 전진, 후진 만들기
17	보행 모션 제작3	좌, 우 이동 및 좌, 우 회전 모션을 만들고 친구들과 달리기 시합
18	로봇과 함께	광운대 로벳게임단 강연
19	댄스 모션 제작1	댄스 모션 관람 및 선생님 제작 시연 및 로봇 개조
20	댄스 모션 제작2	초반 댄스 모션 제작
21	댄스 모션 제작 3	중반 스텝 모션 제작
22	창작로봇제작	스스로 로봇을 창작해보기
23	수업 종강	수업 마무리 정리

3. 연구방법

3.1 실험설계 및 평가도구

가정환경과 생활환경이 어려운 저소득층 초·중등생을 대상으로 교구로봇교육을 통하여, 인지 및 정의적 영역에 대한 1년간의 변화 양상을 자기보고기입식으로 실험군과 대조군으로 나눠 정량적으로 분석하고자 한다.

조사 대상은 서울 소재 청소년보호센터 중·사이에 참여하고 있는 센터에 있는 초등학생 3학년~중학생이다. 1년동안 교육 첫 주(2010년 1월)에 사전검사를 실시하여 현재 분석을 위한 작업 중이며, 추후 교육 마지막 주(2010년 12월)에 사후검사를 실시할 예정이다.

평가도구는 삼성고른기회장학재단의 '교육소의 아동 청소년의 교육요구 및 발달과정 분석을 위한 조사개발 도구'[1]를 활용하여, (1) 인지 영역은 국어, 수학, 과학, 미술에 대하여 자기평가 데이터로 측정하고, (2) 정의 영역은 가족관계, 지역사회관계, 자존감, 다중지능(음악, 신체, 체육, 수학, 공간, 언어, 대인 등), 창의성(유창성), 교우관계 등을 측정하도록 사용하였다. 또한 창의성 평가관련해서는 유창성에만 한정하여 가장 전통적인 개수 측정 도구를 활용하였다.

3.2 사전분석

로봇교육 저소득층 집단(실험군)과 일반 저소득층 집단(대조군)의 사전 분석을 실시하여, 동일성을 보고자 하였다. 사전분석결과는 다음과 같다.

- (1) 인구통계적 영역: 부모직업, 경제수준, 학년, 거주형태의 분포는 동일하다고 볼 수 있음
- (2) 인지적 영역: 국어, 수학, 과학, 미술, 전과목에 대한 자기 평가는 두 집단이 거의 동일하다고 볼 수 있음.
- (3) 정의적 영역: 가족관계, 지역사회관계, 자존감, 다중지능(음악, 신체, 체육, 수학, 공간, 언어, 대인 등), 창의성(유창성), 교우관계 등에 대한 자기평가도 두 집단이 거의 동일하다고 볼 수 있음.

따라서 사전분석의 결과 실험군과 대조군은 동일하다고 가정할 수 있다.

4. 교사 관찰보고서 사례

현재 로봇교육을 받고 있는 아이들에 대한 관찰보고서는 매주, 매월 작성되고 있다. 이중 로봇교육을 통하여 아이들의 정의적 영역에 대한 정성적 변화가 이루어진 사례 관찰보고서를 보면 다음 <그림 3>과 같다.



첫 수업부터 산만한 모습을 보이며 두 번째 수업에서도 볼트, 너트도 조이는 방법을 모른다면 선생님께 다해달라 떤때 쓰던 OO이의 태도는 로봇교실 수업을 진행하면서 크게 변화하였습니다. 가장 산만하던 OO이의 집중력이 점차 향상되어 자동차 로봇 만들 기 시험에서 2등을 하였고 이후 적극성을 띄기 시작하였을 뿐만 아니라 인내심과 지구력도 향상되었습니다. 다른 아이들은 어렵다고 일찌감치 포기하려 하는 6족 로봇 제작에도 주변에 신경 쓰지 않고 혼자서 끝까지 노력하여 완성하였습니다. 지난 7주차 헬리콥터 만들기 수업에서도 꼬리부분을 완성하지 못했다 다음시간에 반드시 해내겠다고 선생님께 부탁까지 할 정도로 아이의 품성이 크게 변화하였습니다.



집중력이 산만하여 수업시간 중에도 뛰어 놀며 크게 떠들고 수업을 잘 안 듣던 OOO 학생은 지난 1학기 동안 로봇 교실 수업을 수강하면서 수업 태도가 크게 향상 되었습니다. 이러한 태도의 근본적인 변화는 수업도 열심히 해보려는 변화로 이어지고 있습니다.

<그림3> 집중력 향상 사례

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 기존의 영재교육 및 수월성 교육에 치중한 로봇교육을 교육기회 격차해소를 위하여 서울시 지원으로 청소년 지원 기관(지역아동복지센터, 지역아동센터 등에서 저소득층 자녀, 한 부모 자녀, 맞벌이 부부자녀를 우선 대상으로 선발된 아이들을 대상으로 개인별, 수준별 창의성과 문제해결력을 최대한 발휘할 수 있도록 상상과 구현 및 표현하도록 교육내용을 실시하고 정의적 영역에 대한 긍정적인 정성적 변화를 관찰하고 있다.

이러한 저소득층 아동에 대한 로봇교육을 통하여 아동들의 학습동기유발 및 창의적 사고함양 뿐만 아니라 계층 및 지역간의 교육격차를 완화하는 교육복지에도 크게 기여할 수 있다는 점이 매우 고무적이라고 하겠다. 추후 연구로 일년간의 로봇활용교육을 통하여 아동들의 정의적, 인지적, 창의성 영역에서 사전사후 정량적 비교분석이 이루어질 것이다.

참고 문헌

- [1] 정익중, 이봉주, 임진영, 황매향(2008), 교육소의아동.청소년의 교육요구및발달과정 분석을 위한 조사도구개발연구, 연구결과보고서, 삼성로트기회장학재단
- [2] 뉴시스 (2010.01.31), 서울시, 청소년 교육 지원하는 'u-러닝서비스 실시
- [3] 김미량, 조혜경, 이석원, 한정혜, 한광현, 신승용, 최미애, 지상훈, 김소미,(2008). 창의성 증진을 위한 로봇활용 교육 방안 연

- 구: 한국교육학술정보원 연구보고서
- [4] 이태준, 한정혜(2010). 초등학교 방과후학교 로봇교실 운영실태 분석: 한국정보교육학회논문지 제14권 1호, 25-34.
- [5] 김덕관, 류영석, 한정혜,(2010). 초등 방과후학교 교구로봇 시범사업 현황 분석: 한국정보교육학회 논문지 제14권 1호, 85-86.
- [6] 서영민,(2010). 초등정보영재의 창의성 신장을 위한 교과 통합 로봇 프로그래밍 수업 모형: 한국교원대학교 석사 논문
- [7] 김경현, 손충기, 정미경, 백제은, 김진숙, 장시준, 류은영, 김영애,(2009). 교구로봇활용수업의 효과분석 연구: 한국교육학술정보원 연구보고서