

초등 정규 교육과정에서 교구 로봇 활용 교육의 가능성 탐색

박주현* . 한정혜* . 조미현* . 박일우** . 김진오**

* 청주교육대학교 로봇교육, **광운대 로봇학부
zizibe79@daum.net, {hanjh, mihjo}@cje.ac.kr, {mrquick, jokim}@kw.ac.kr

Exploring on Possibility of Learning with Robots in the Elementary School Curriculum

Ju-hyun Park* . Jeong-Hye Han* . Mi-heon Jo* . Ill-Woo Park**. Jin-Oh Kim**

* Dept. of Robot Education, Cheongju National University of Education

** Dept. of Information and Control Engineering, Kwangwoon Univ.

요 약

로봇 교육의 활성화와 로봇 시장의 확장을 위해 지식경제부에서 실시한 2010년 시장검증 시범서비스사업(지능형 로봇 보급 및 확산사업)의 일환으로 본 연구에서는 초등 정규 교육과정에서 교구로봇활용교육의 가능성을 탐색해 보았다. 이를 위해 교구로봇을 분류한 선행 연구를 바탕으로 교구로봇활용교육에 대한 정의를 내리고 교구로봇활용교육에 대한 연구들을 살펴 보았다. 초등 정규 교육과정에서 로봇활용교육을 위해 우선시되어야 하는 것으로 교수-학습 과정안의 개발을 들고 이를 추진하도록 하였다. 이를 위해 로봇활용교육을 실시함에 있어서 현장의 한계와 로봇교육의 특성을 고려하여 형태와 활용 목적에 따라 교구로봇을 세분화하여 분류하였다. 또한 2009 개정 교육과정을 고려하여 교수-학습 과정안 개발의 방향을 첫째, '인지적 영역-정의적 영역-창의성' 신장, 둘째, 통합교육의 형태, 셋째, 현장 일반화의 용이성, 넷째, 학습목표와 교구로봇활용과의 개연성, 다섯째, 학생 간의 상호작용이 활발한 수업 방법 지향성으로 정하고 이에 맞는 교구로봇활용교육 교수-학습 과정안의 예시를 제시하였다. 개발된 과정안은 2010년 하반기에 서울 소재 초등학교에 적용될 것이며 이후 교육적 효과에 대한 평가를 창의성을 중심으로 실시할 계획이다. 로봇활용교육이 초등 정규 교육과정에서 활발히 이루어지기 위해서는 현장 교사들이 수업에 손쉽게 적용할 수 있는 지도안 개발이 활성화되어야 할 것이며 이와 함께 이론적 연구도 계속되어야 할 것이다. 또한 교사를 포함한 교육 당국과 로봇 관련 기업의 의사소통이 원활히 이루어져 손쉽게 정규 교육과정에 적용할 수 있는 다양한 로봇의 개발도 중요하다고 할 수 있다. 마지막으로 로봇을 통해 인간과 이를 둘러싼 세계에 대한 근본적인 호기심을 자극할 수 있도록 하는 것도 교구로봇활용교육의 또 다른 기대효과라 할 수 있을 것이다.

Abstract

As robots are proved to be effective in enhancing students' creativity and problem-solving abilities and satisfying various needs in special education for the gifted, many students participate in private education and after-school robot classes. However, it is difficult for students in the lower social economy class to use robots for their learning because of the high expense of robots. On this point, as a part of u-Learnng project, this research attempts to provide students in the lower social economy class with the opportunities to use robots for one year. At the end of the year, we will compare the experimental group and the control group in order to examine learning effects of using robots. Until now we have found many cases that show positive effects of the use of robots in students' learning.

1. 서론

로봇을 통한 교육은 창의적, 발산적, 논리력

사고와 문제 해결력을 신장시키는 것으로 기대되어[5], 현재 국내 초등학교의 약 43.2%의 학교가 방과후로봇교실을 운영하고 있다[7]. 그럼에도 불구하고 교육 시간의 부족, 교구로봇 간 호환성 부재, 가격, 교재 및 커리큘럼의 부재, 장비관리의 어려움 등의 문제점으로 인해 초등학교 정규 교육과정 내에서는 잘 이루

2010년 지식경제부 지능형 로봇 보급 및 확산을 위한 교구로봇 시범서비스사업지원으로 이루어졌음

어지지 않고 있다[5].

이에 지식경제부 산하 로봇산업진흥원에서는 교구로봇의 교육적 효과 증진 및 활용 확대를 위하여 예산지원 사업을 시행해 왔으며 2010년에는 시장검증 시범서비스사업(지능형 로봇 보급 및 확산사업)을 시행하여 로봇 시장의 확산과 로봇 교육의 활성화를 지원하고 있다. 이를 통하여 실수요자의 환경에서 실제 제품운용을 통해, 제품에 대한 수요자의 인식을 긍정적으로 전환하고, 로봇에 대한 홍보, 로봇기업의 시장경험 축적, 제품상용화 의지 제고하고자 한다[10].

본 연구에서는 이 사업의 일환으로 초등 정규교육과정에서 교구로봇을 활용할 수 있는 가능성들을 탐색해 보고자 하였다. 이를 위하여 교육과정을 분석하여, 로봇을 활용할 수 있는 통합교과를 선정하여 24차시 교수-학습 과정을 개발하고 서울 소재 초등학교에 적용함으로써 정규 교육과정의 교과로봇활용교육을 실시할 계획이다.

2. 관련 연구

2.1 교구로봇

현재 교육에서 로봇의 역할에 따라 교구로봇과 교사로봇으로 구분되는데, 교구로봇은 로봇이 교육의 소재가 되는 경우를 말한다. 교구로봇은 <표1>과 같이 다시 로봇 기술 자체를 교육하는 기능중심형 교육과 로봇과 직접적이지 않은 다른 주제를 아우르는 통섭(회통)중심형 교육으로 구분한다[9].

<표 21> 교구 로봇의 분류[9]

대분류	소분류	정의
교구 로봇	기능 중심형	어떤 작업을 수행하는 자동장치를 만드는 기술을 학습자에게 교육시키기 위해 사용되는 로봇
	회통 중심형	어떤 작업을 수행하는 자동장치를 창작함으로써 다양한 교과(국어, 수학, 과학, 미술 등)의 회통적 교육활동이 이루어지는 교육에 사용되는 로봇

본 연구에서 사용되는 로봇은 정규 교육과정에서 제시하고 있는 학습 목표 도달을 위해 수단이므로, 회통중심형에 해당한다고 볼 수 있으며 본 논문에서는 이를 활용하는 교육을 ‘교구로봇 활용교육’이라 지칭하도록 한다.

2.2 교구로봇 활용교육

교구로봇 활용교육을 통해 얻는 교육적 효과에 대하여 강경욱(2008)은 창의성, 학습자의 관심과 흥미도, 자신감 등의 신장, 소질 계발의 기회 제공, 김미량 외 8인(2008)은 창의적,

발산적, 논리력 사고와 문제 해결력 신장을 기대하였다. 또한 김정현 외 7인(2009)은 교구로봇 활용수업이 더 큰 흥미유발을 촉진해 창의적이고 활기적인 수업분위기를 형성하는데 기여한다고 보고한 바 있다.

교구로봇 활용교육은 주로 방과 후 학교와 영재교육에서 이루어지고 있으며, 관련 연구 또한 이를 중심으로 이루어지고 있다. 방과 후 학교에서 이뤄지는 로봇교육을 연구한 이태준, 한정혜(2010)는 방과 후 학교에서 운영되는 로봇교육의 한계성을 언급하였다. 또한 김덕관 외 2인(2010)은 방과 후 학교에서 이뤄지는 로봇교육이 외부 강사에 의존한 경향이 많아 초등학교 교육과정과 연계한 교육프로그램의 다양화를 강조하였다. 영재교육을 중심으로 연구한 서영민(2010)에 의하면 로봇프로그래밍 학습을 통해 창의성을 시킬 수 있는데 그 중에서도 개방성과 독창성 부분에서 큰 효과를 나타내었다고 하였다.

교구로봇 활용교육을 정규 교육과정 안에서 실시하기 위한 선행 연구들을 살펴보면 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 정규 교육과정 안에서 로봇 주제와 관련된 내용을 추출하여 로봇에 대한 교육을 실시하는 형태와 둘째, 정규 교육과정에서 제시하는 학습목표 도달을 돕는 수단으로 로봇을 활용하는 형태가 있다. 강경욱(2008), 진영복(2008)의 연구가 전자에 해당하며 김정현 외 7인(2009), 김미량 외 8인(2008)의 연구가 후자에 해당한다고 볼 수 있다.

김미량 외 8인(2008)의 연구가 시사한 바에 따르면 로봇활용교육을 위한 교수-학습 과정안은 학생간의 상호작용을 증대시키고 기술교육 위주의 접근법보다는 다양한 교과 영역 및 수업 방법을 지향하도록 하고 있다. 즉, 교구로서의 로봇은 특정 교과에만 국한되는 것이 아니라 범교과에 적용이 가능하여 통섭적 교수-학습 설계에 매우 유용하며 이러한 특성은 창의적, 발산적, 논리력 사고와 문제 해결력 신장에 도움을 줄 수 있다고 지적하고 있다.

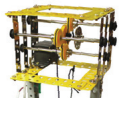


교구로봇 활용교육을 정규 교육과정 안에서 시도해 본 선행 연구들의 한계점으로는 로봇에 대한 교육을 실시하는 형태의 경우, 주제를 로봇으로 선정한 교육이기 때문에 로봇을 이해하고 조립하는 활동에 비중을 두고 있어 현장의 교사들이 손쉽게 일반화하기에는 어려움이 있을 것으로 보였다. 로봇을 활용하는 교육 형태의 경우, 해당 학습 목표와 관련하여 훨씬 더 손쉽게 사용할 수 있는 멀티미디어 등의 교수-학습 자료가 많이 구축되어 있음에도 불구하고 반드시 로봇을 설계하고 제작하는 전체 과정을 모두 활용했어야 하는가에 대한 개연성이 분명히 제시되고 있지 못했다.

3. 초등 정규 교육과정에서 교구로봇 활용교육

3.1 정규 교육과정에 적용을 위한 교구로봇 분류

교구로봇이 정규 교육과정에 적용되기 위해서는 수업의 본질인 학습 목표 도달을 위한 활용에 중점을 두고자 한다. 따라서 교구로봇을 활용한 교수-학습 과정안을 설계함에 있어서 로봇기술 신장을 목표로 하기보다는 학습 동기유발에서부터 다양한 교과 내 학습 목표 도달을 목표로 하고자 하므로, 로봇을 설계 및 제작하여 프로그래밍까지 하는 모든 단계를 고려하지는 않을 것이다. 따라서 본 연구에서는 교육과정에 적용하기 위한 교구로봇을 아래와 같은 범주로 구분하였다.

<표 22> 교구로봇의 세분류

구분	구조 중심의 로봇	운동 중심의 로봇	지능 중심의 로봇
내용	별도의 움직임 없이 있거나 수력 장치의 조립된 로봇	구조 중심의 로봇에 장스스로 움직일 수 있는 형태의 로봇	조립과 함께 프로그래밍이 가능한 형태의 로봇
예시			

또한 로봇활용교육에서 사용하는 로봇을 목적에 따라 동기유발을 위해 사용하는 경우와 실제 조작 및 실습을 위한 로봇으로 구분하였다.

3.3 교구로봇 활용 교수-학습 지도안 개발

2011년부터 2013년에 걸쳐 단계적으로 적용되는 2009 개정 교육과정에서는 ‘미래사회가 요구하는 창의적인 인재 양성’을 비전으로 삼아 창의성과 인성을 중시한다. 기존의 재량활동과 특별활동 시간이 창의적 체험활동으로 대체되며 ‘우리들은 1학년’을 대신하여 창의적 체험활동 내용으로 반영한다. 또한 교육과정 자율권 또한 확대되어 그야말로 창의성을 중심으로 한 교육과정이 될 것이라 예상하고 있다[2].

이에 본 연구에서는 창의성 신장 또한 하나의 방향으로 삼아 교수-학습 과정안을 개발하고자 한다. 이를 위하여 로봇활용교육의 교수-학습 과정안 개발의 방향을 아래와 같이 제시하고자 한다.

첫째, ‘인지적 영역-정의적 영역-창의성’의

삼요소를 골고루 신장시키도록 한다.

둘째, 통합교육의 형태를 취하도록 한다.

셋째, 현장 교사들의 일반화가 용이하도록 한다.

넷째, 로봇활용의 개연성이 충분하도록 개발한다.

다섯째, 학생 간의 상호작용이 활발하게 일어나는 수업 방법을 지향한다.

위 방향을 염두에 두고 개발한 교수-학습 과정안의 예시는 다음 <표3>과 같다.

<표 23> 교과로봇활용교육 교수-학습 과정안 예시

교육과정요소	과학(6-1) 3. 우리 몸의 생김새			
	자극에 대하여 반응하는 과정 알아보기			
차시목표	실과(6) 1. 일과 직업의 세계			
	나의 적성과 흥미, 성격 알아보기			
교구로봇의 분류	형태	단순 조립형	단순 구동형	프로그래밍 기반형
	동기 유발용			
수업단계	교수-학습 과정			
	도입	눈을 가린 술래가 목표 물건에 가까이 있을 때 큰 소리를 크게 치고, 멀리 가면 박수를 작게 치며 목표 물건에 도달하도록 하는 게임을 한다.	가면 박수를 작게 치며 목표 물건에 도달하도록 하는 게임을 한다.	
전개	우회전은 박수 한 번, 좌회전은 박수 두 번 등으로 약속을 구체적으로 하여 정해진 길을 따라 가서 목표 물건에 도착하도록 한다.			
	다양한 센서 및 다양한 프로그래밍이 들어가 있는 로봇들을 모둠별로 주고 어떤 센서가 있는지 어떤 프로그래밍이 되어 있는지 모둠별로 조사하고 발표해서 프로그래밍 원본과 비교해 본다.			
	우리 몸에는 어떤 감각 기관(센서)이 있는지 학습한다.			
정리	내 감각기관 중에 가장 발달되었다고 생각되는 센서를 생각해 보고 그것과 관련된 직업을 찾아 본다.			
	앞에서 한 내용들을 발표 및 공유한다.			

4. 적용 및 평가

2010년 8월부터 12월에 걸쳐 서울삼육초등학교 6학년 4개 반(121명)을 대상으로 로봇활용교육을 실시한다. 이 때 수업 진행은 담임교사가 담당하며, 보조 교사로서 로봇 교육의 경험자가 투입된다. 적용 후 평가는 이들의 창의성 신장 정도를 사전 사후 평가를 통해 아래와 같이 측정하도록 한다.

<표 24> 정량적 교육 효과 평가

목적 및 평가 범위	다면적 통합 검사를 통하여 변화 양상을 정량적으로 분석
조사 일정	사전 검사 - 사후 검사

측정 영역	인지 영역+정의영역+창의성(유창성, 독창성 등)	
사전검사	처치	사후검사
인지 영역 정의 영역 창의적 산물 검사(A형)	×	인지 영역 정의 영역 창의적 산물 검사(B형)

5. 결론 및 시사점

정규 교육과정에서 교구로봇 활용교육이 이뤄지기 위해서는 무엇보다 일반화하기에 용이하도록 교수-학습 과정을 개발하는 것이 중요하다. 현장에서 수업을 담당하는 교사들에게 설득력 있게 다가가기 위해서는 현장 적용 가능성이 용이할수록 로봇활용교육은 활발히 진행될 것이다. 2011년부터는 교육과정 자율권 또한 증가하며 앞으로 더욱 교육과정 구성에 있어 학교나 교사의 역할이 증가하는 추세로 나갈 것이므로 일반화가 용이한 교수-학습 과정을 개발해야 한다.

이를 위해서는 2009 개정 교육과정에서도 중요시하는 창의성이 정규 교육과정 내에서 교구로봇 활용교육을 통해 신장되는지에 대한 연구들이 계속되어야 한다.

또한 교사를 포함한 교육당국과 교구로봇 관련 기업 간의 의사소통 원활히 이루어져 교육과정 내에서 활용 가능한 로봇들을 요구하고 개발하는 과정이 필요할 것이다.

마지막으로, 로봇기술교육이나 로봇소양교육을 넘어서 로봇을 활용하는 수업 안에서 학생들로 하여금 무심코 지나쳤던 인간의 다양한 센서와 인지 기능들을 낫설게 다시 바라보고 호기심을 가질 수 있게 하는 것도 로봇 교육이 정규 교육에서 가능할 수 있는 하나의 방향이 될 수 있다.

6. 참고 문헌

[1] 강경옥 (2008), 합리적인 로봇 교육을 위한 콘텐츠 재구성, 석사 학위 논문, 서울교육대학교.
 [2] 교육과학기술부 (2009), 2009 개정 교육과정(총론), 5.
 [3] 김경현, 손충기, 정미경, 백제은, 김진숙, 장시준, 류은영, 김영애 (2009), 교구로봇활용수업의 효과분석 연구, 한국교육학술정보원 연구보고서
 [4] 김덕관, 류영석, 한정혜 (2010), 초등 방과후학교 교구로봇 시범사업 현황 분석, 한국정보교육학회 논문지 제14권 1호, 85-86.
 [5] 김미량, 조혜경, 이석원, 한정혜, 한광현,

신승용, 최미애, 지상훈, 김소미 (2008), 창의성 증진을 위한 로봇활용 교육 방안 연구, 한국교육학술정보원 연구보고서
 [6] 서영민 (2010), 초등정보영재의 창의성 신장을 위한 교과 통합 로봇 프로그래밍 수업 모형, 석사 학위 논문, 한국교원대학교.
 [7] 이태준, 한정혜 (2010), 초등학교 방과후 학교 로봇교실 운영실태 분석, 한국정보교육학회논문지 제14권 1호, 25-34.
 [8] 진영복 (2008), 로봇교육을 위한 교과 통합 내용 구성에 관한 연구, 석사 학위 논문, 진주교육대학교.
 [9] 한정혜, 조미현 (2009), r-Learning에서의 로봇보조학습, 한국정보교육학회 논문지 제13권 4호, 500.
 [10] 한국로봇산업진흥원 (2010), 시장검증서비스, <http://www.kiria.org/>