

초등학교에서의 URC 로봇 활용*

김영숙, 이해원⁰, 김동호
청주교육대학교 컴퓨터교육과
yungsuk1@hanmail.net, gloveme@hanmali.net⁰, dhkim@cje.ac.kr

Application of URC robot in Elementary School

yeong-suk Kim, Hye-won Lee, Dong-Ho Kim
Dept of Computer Education, Cheongju National University of Education

요 약

현재 일본과 미국을 중심으로 많은 로봇 선진국들이 다양한 형태의 로봇을 개발하고 있으며, 국내에서도 지능형 서비스 로봇산업인 엔터테인먼트 로봇, 홈로봇 등의 로봇 제품을 출시하고 있다. 이러한 로봇개발과 국민들의 로봇에 대한 기대가 커지면서 그에 따른 로봇의 교육적 활용에 대한 연구도 큰 관심을 끌고 있다. 이에 본 논문에서는 범국민화 되고 있는 URC 로봇 중 하나인 아이로비 큐를 가지고 학급경영에 필요한 주의집중, 칭찬, 격려 교사보조로봇컨텐츠를 개발하여 초등 현장 학생들을 대상으로 실험하였다. 그 결과 수업 중 퀴즈부분과 도입부분의 집중과 분위기 전환을 위해서 로봇 활용은 유용하였으며, 교사보조로봇컨텐츠는 수업에 주의집중, 재밌거리, 흥미, 동기유발, 교사 역할의 편리함을 제공하였다.

1. 서 론

미래사회를 앞두고 로봇에 대한 기대와 관심이 커지고 있다. 최근에는 로봇을 소재로 한 영화가 각광을 받았으며, 2006년 10월에 시범 서비스화한 URC 고체체험은 많은 관심을 받았다. 체코어의 Robota에서 나온 '강제적 노동' 또는 '노예'라는 뜻으로 쓰인 로봇은 중세에는 시계 등에 부착된 자동인형 등으로 이어지다 1980년대에는 로봇이 생산현장에 투입되면서 산업용 로봇이 본격적으로 확대되었다. 현대에 들어와서 기존의 고정된 환경에 단순 반복 작업을 위주로 하는 산업용 로봇에서 탈피하여 변화하는 환경에 능동적으로 대처하며 인간과 밀착된 서비스를 제공하는 서비스 로봇의 형태로 발전되어 가고 있다. 특히, 반도체와 컴퓨터 및 통신 기술의 획기적인 발전과 더불어 로봇 분야는 정보통신기술을 기반으로 한 지능형 로봇(URC)으로 진화하게 되었다.

현재 일본과 미국을 중심으로 많은 로봇 선진국들이 다양한 형태의 로봇을 개발하고 있

으며, 국내에서는 20여 개의 벤처기업을 중심으로 지능형 서비스 로봇산업인 엔터테인먼트 로봇, 홈로봇 등의 로봇 제품을 출시하고 있다. 2006년 10월에 KT가 세계최초로 로봇시범 서비스를 실시한 결과 만족도 조사에서 일반가정에서는 57%의 응답자가 보통이상의 만족도를 보인바 있었다.[1]

세계 각국에서 다양한 로봇이 연구 개발되고 있으며 그에 따른 적용연구가 등장하면서, 로봇의 교육적 활용에 대한 연구도 큰 관심을 끌고 있다.

본 논문에서는 범국민화 되고 있는 네트워크 로봇 중 하나인 아이로비큐를 가지고 학급경영에서 학생들의 수업에 대한 주의집중, 교사 역할의 편리함, 재밌거리, 흥미, 동기유발을 불러넣어주기 위하여 로봇에 플래시를 연계하여 주의집중, 격려, 칭찬 로봇컨텐츠를 개발하고 초등 현장 학생들을 대상으로 실험하였다.

2. 이론적 배경

2.1 URC(Ubiquitous Robotic Companion)

지능형 로봇이란 한마디로 '언제 어디서나

* 2004년도 한국산업기술평가원 지역산업기술개발 과제(3차년도)지원으로 수행되었음

사용자에게 필요한 서비스를 제공하는 로봇'을 말한다. 외부 환경을 인식하고 지능을 바탕으로 주어진 작업을 수행하는 자율적 기계이다.

URC의 특징은 다음과 같다.

첫째, IT강국, 한국의 강점을 살리기 위한 전략이며 OT 인프라의 최대한 활용으로 차별성과 편리성을 제공한다. 둘째, 기존의 독립로봇에 네트워크를 연결하고 영상 및 음성 기능 처리를 위한 컴퓨팅을 외부에 분담하기 위해 Network Computing 개념을 사용한다. 셋째, 정부의 10대 차세대 성장 동력의 하나로 추진되는 국가 차원의 프로젝트이다. 넷째, 네트워크를 통해 외부 서버에 주요기능을 분담시켜 로봇에 대한 사용자 만족도 향상 및 저가의 로봇 보급이 가능하다. 다섯째, 언제 어디서나 나와 함께하는 로봇 시대 실현을 통한 IT 산업의 블루모션 창출 및 로봇강국으로 이어지는 IT 중심 국가로의 위상 제고한다.

URC는 자동충전과 청소 예약이 가능한 청소로봇(Clean Robot), 네트워크를 기반으로 하는 네트워크로봇(Network Robot), 2족보행과 자동변신, 전투 게임이 가능한 엔터테인먼트 로봇(Entertainment Robot), 평지에서 고속 주행 속력을 가지고 원격조정으로 임무 수행이 가능한 필드로봇(Field Robot)으로 분류된다. (<그림1>참고)



<그림1> URC 분류

2.2 URC 관련연구

전 세계의 선진국을 중심으로 다양한 형태의 로봇이 연구 개발되고 있다. 미국에서는 로봇산업에서 인간의 대역뿐만 아니라, 영화 촬영용 동물 로봇, 가사보조용 로봇에서 우주탐사용 로봇에 이르기까지 다양하게 기술개발을 추진하고 있다. 일본은 휴머노이드와 홈 로봇 등 서비스 로봇에 관심을 많은 기울이고 있는 추세이다. 국내 지능형 서비스 로봇산업은 20여 개의 벤처기업을 중심으로 엔터테인먼트 로봇, 홈로봇 등의 초보적인 지능로봇 제품을 출시하고 있으며, 국내 IT 산업의 활성화를 토대로 언제 어디서나 함께하는 로봇 URC(Ubiquitous Robotic Companion) 개념의 로봇 개발 정책을 펴고 있다[2].

일본의 Kanda 외 3 인[3]은 연구용 서비스 로봇 Robovie 를 활용하여 세계 최초로 초등학교 아동을 대상으로 로봇과의 상호작용을 연구하였다. 국내에서는 한정혜 외 2 인[4]은 홈 로봇 'iRobi'를 이용하여 부모와 자녀들이 로봇과 상호작용을 한 뒤 체감하는 역할 모델을 탐색하여, 효과적인 HRI 기반 로봇 개발을 위하여 개체발생학적 측면을 고려한 역할 모델을 제시하였다. 또한 한정혜 외 3 인[5]은 기존 매체와 유비쿼터스 로봇간의 영어 교육 효과를 비교하여, 로봇의 교육적 활용 가능성을 보였다. 김수정 외 2 인[6]은 교사 보조 로봇 수업의 활용 가능성을 보기 위해, 먼저 교사들을 대상으로 후보 교과목을 사전 조사하였다. 그리고 로봇용 교수학습 콘텐츠를 개발하여, 실제 프로토 타입로봇에 탑재하여 수업 활용 실험을 통하여 초등학교 교사의 교사 보조 로봇 활용이 교사와 아동의 흥미 유발에 있어 매우 효과적이라고 제시하였으며, 아동은 로봇을 자신보다 약간 높은 나이로 인식하고 친근하지만 자신보다 우월하여 자신을 이끌어 줄 수 있는 역할을 기대한다고 하였다.

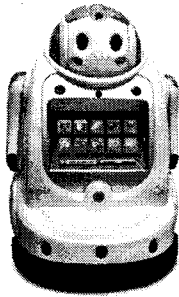
본 연구는 아이로비큐를 가지고 로봇에 플래시를 연계하여 주의집중, 격려, 칭찬 로봇컨텐츠를 개발하고 초등학교 학생들을 대상으로 실험하였다.

3. 아이로비 큐

3.1 아이로비 큐 구성 및 HRI 동작

아이로비큐는 유진로보틱스사에서 개발한 로봇과 IT 기술이 융합하여 언제 어디서나 서비스 제공이 가능한 네트워크형 로봇이다. 다양한 콘텐츠 서비스를 네트워크를 통해 제공해주며, 네비게이션, 자율이동과 로봇과의 대화, 터치 감지 및 반응 등의 기능을 갖고 있어 사용자에게 즐거움과 편리함을 제공해준다.

<그림2>는 아이로비 큐의 외형이며, <표1>는 스펙을 나타내고 있다.



<그림2> 아이로비 큐

<표1> HRI 스펙

구분	스펙
얼굴/감정 표현	행복, 놀람, 평상, 실망, 부끄러움의 5가지 표현, 눈 LCD사용, 입 LED 20개, 볼 LED 좌우 3개씩
음성 합성	아동 목소리(대화, 일반, 구연동화의 3가지 모드), 여성성인 목소리,

<표2>의 기본 동작은 대부분 모터에 의해 구동 되는 부분으로 바퀴, 머리, 팔에 해당되는 동작들이다.

<표2> 기본동작

구분	기본 동작 종류
바퀴 동작	전후 이동, 좌회전, 우회전, 360도 회전
머리 동작	좌회전, 우회전, 상하 이동, 원점 이동, 180도 회전
팔 동작	상하 이동, 원점이동

<표3>의 HRI(Human Robot Interface) 동

작은 로봇이 자신의 감정을 표현하는 동작을 보여주고 있다.

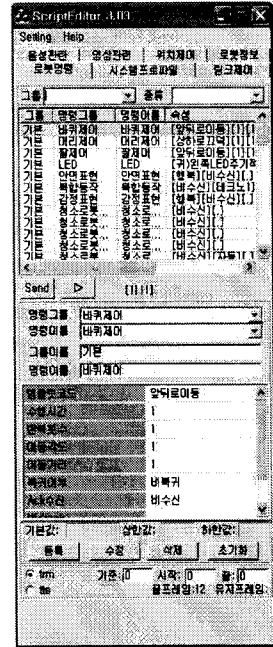
<표3> HRI 동작

구분	HRI 동작 종류
얼굴/감정 표현	행복, 놀람, 평상, 실망, 부끄러움
말하기	크게 말하기, 작게 말하기, 속삭이기

3.2 저작도구

1) 스크립트 에디터

Script editor인 <그림3>은 저작자가 쉽게 로봇 기능을 flash contents에 입력하고 사용할 수 있도록 유진로봇사에서 제공하는 툴이다. 이 툴을 이용하여 로봇의 여러 기능을 flash contents에 입력할 수 있다.

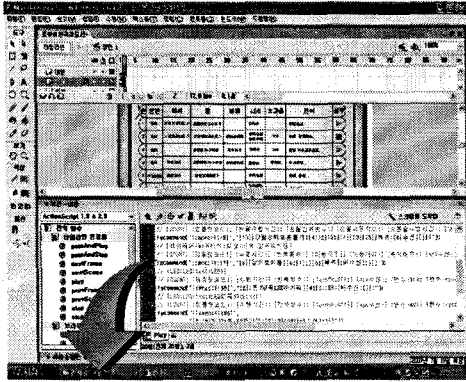


<그림3> Script editor

2) 플래시

<그림4>는 Script editor를 플래시 액션창에 입력한 예이다. Flash contents에서 필요한 로봇 명령을 Robot Main에 요청을 하게 되면 그 요청한 메시지는 로봇의 각 기능 엔진으로 전달되고, 요청한 메시지에 대한 결과가 엔진으로부터 되돌아오게 된다.

아이로비 큐의 바퀴 제어시 <그림4>와 같은 스크립트 에디터를 이용하여 플래시 콘텐츠를 제작 할 수 있다.



<그림4> Flash MX

```
바퀴제어의 예 :
fscommand("cmncc11|17","[8][앞뒤로이동][4][1][5][복귀][비수신]");
```

4. 실험 설계

4.1 연구 목적

이 연구의 목적은 초등학교에서의 로봇을 활용한 교사보조로봇컨텐츠를 개발하고, 교실에서의 실험을 통하여 학생의 수업참여도를 높이고 수업활용에 적용 가능성을 알아보는 데 있다.

가. 초등학교에서 활용할 교사보조로봇컨텐츠를 개발한다.

나. 초등학교에서의 로봇의 교육적 활용을 위한 프로그램을 교실에서 실험적으로 적용하여 수업참여도 및 그 가능성을 알아본다.

4.2 연구의 문제

이 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

가. 로봇을 이용한 교사보조로봇컨텐츠를 실제 교실상황에 적용한 결과, 학생들의 수업 참여에 어떠한 변화가 있는가?

나. 로봇을 이용한 교사보조로봇컨텐츠를 실제 교실상황에 적용한 결과, 로봇에 대한 흥

미, 태도, 등의 정의적 요인에 있어 어떠한 변화가 있는가?

다. 이 연구에서 개발한 교사보조로봇컨텐츠의 수정 보완할 사항은 무엇인가?

4.3 연구의 방법

이 연구의 문제를 해결하기 위하여 교사 설문지를 통하여 교사보조로봇컨텐츠를 개발하고 교실상황에 적용, 학생들의 설문지를 받는 차례로 운영하였다.

1) 교사 설문지를 통한 사전조사

가. 20명의 교사를 대상으로 교실에서 주로 쓰이는 칭찬, 격려, 주의집중에 사용하는 언어 및 사용방법에 대하여 설문하였다.

나. 가장 보편적이거나 아이디어가 돋보이는 언어를 선별하였다.

2) 교사보조로봇컨텐츠 개발과 적용

가. 실험의 개요

제작한 교사보조로봇컨텐츠를 실제 실험집단에 투입을 하여 그 결과를 알아보는 과정으로 교과에 상관없이 교실수업에 적용하였다.

나. 실험 대상

청주의 H초등학교 5학년 학생 32명을 대상으로 하였다.

다. 실험 기간

2007년 5월 7일부터 2007년 5월 15일 까지 실험을 하였다.

3) 효과 분석 및 수정 보완을 위한 설문지

로봇활용 수업을 실시한 후 로봇의 전반적 관심도 및 선호도, 수정 사항에 대한 설문지를 작성하고 효과를 분석하였다.

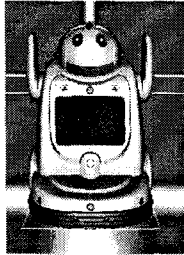
4.4 교사보조로봇컨텐츠 설계

주의집중, 칭찬, 격려 교사보조로봇컨텐츠를 설계하였으며, <그림5>는 주의집중 로봇컨텐츠 안면, 머리, 팔, 바퀴, LED, 효과음, 언어 등 7가지 영역으로 나눈 후 가장 어울리는 모션끼리 연결하여 8가지 예시를 만들었다.

순	안면	머리	팔	바퀴	LED	효과음	언어 및 표현
1	부끄러움		양팔둘리기->복귀	앞뒤로이동	오른손		여기를 보세요 만나볼게
2	슬픔	키보드조각들기				비음배출	이보게, 감히어지씨 어쩔 그만~
3	보통	키보드조각들기	양팔둘리기->복귀	앞뒤로이동	양손 양손 양손	기상나팔	기상 기상 그만 자고 일어나 어제 밤잠나?
4	보통		양팔둘리기->복귀		왼쪽손		손 머리!
5	행복		양팔둘리기->복귀		양쪽손		씩수 세번 사랑!
6	행복	키보드조각들기	양팔둘리기->복귀	앞뒤로이동	양쪽손		공공의 벽수, 사랑!
7	행복		양팔교차흔들기	키보드회전	양쪽바퀴	경쾌한음역	같이 공주' 키드보어주거
8	보통	아래로이동				조용한음역	당자는 공 속의 공주' 키드보어주거

<그림5> 주의집중 로봇컨텐츠 모션

<그림6>는 위 내용 중 한 동작을 나타낸 것이다.



<그림6> 아이로비 큐의 주의집중

<표4>는 주의집중 로봇컨텐츠 중 플래시 액션창에 들어간 스크립트 예이다.

<표4> Script editor

```

on (release){
fscommand("[[cmncc|1181]",
"[[3][보통][비수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1133]",
"[[10][위로갔다오기][0][0][2][1][40][비복
귀][비수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1149]",
"[[10][양팔둘리기][3][1][180][3][1][180][복
귀][비수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1117]", "[[8][앞뒤로이
동][3][1][0][5][복귀][비수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1165]", "[[6][키]양쪽LED주기
적][2][2][ON][비수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1165]",
"[[6][바퀴]양쪽LED주기적][2][2][ON]
[비수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1165]",
"[[6][팔]양쪽LED주기적][3][3][ON][비
수신][0][0]");
fscommand("[[cmncc|1717]",
"[[8][기상 기상! 그만 자고 일어나.][한
국어 아동 일반모드][1.0][1.0][완료직후][비수
신][0][0]");
loadMovieNum("rise.swf", 1);}

```

칭찬, 격려 로봇컨텐츠도 주의집중 로봇컨텐츠와 동일한 방법으로 구현화하였다.

5. 실험결과

1) 아이로비 큐 로봇의 수업참여 학생들의 설문지를 통하여 분석한 결과는 다음과 같다.

초등학교 5학년 32명을 대상으로 로봇을 수업에 참여 시킨 결과 32명의 학생 중 31명이 로봇의 수업 참여에 긍정적 대답을 하였다.

2) 주의집중, 칭찬, 격려

로봇과 교사 중 주의 집중 및 칭찬격려를 누가 하는 것이 더 효과적이냐는 의견을 물은 결과, 중간적 입장을 표현한 학생이 가장 많았다. (<표5>참고)

<표5> 주의집중 및 칭찬, 격려 컨텐츠 적용 결과

항목	로봇	로봇>중간	중간	교사>중간	교사	미응답	합계
주의 집중	5명 (16%)	1명 (3.2%)	12명 (39%)	2명 (6.4%)	8명 (26%)	4명 (13%)	32명
칭찬 격려	5명 (16%)	1명 (3.2%)	13명 (42%)	2명 (6.4%)	7명 (22%)	4명 (13%)	32명

3) 로봇모션의 만족도

로봇의 활용된 모션 중 가장 관심을 끄는 부분은 안면의 표정(32명중 6명)이었으며, 로봇모션의 만족스러운 점이 무엇이냐는 질문에 학생들은 로봇의 행동이 신기했으며, 주의집중하기 좋다고 하였다. 바라는 점으로는 좀 더 활발한 움직임과 더 많은 표정을 원한다고 답하였다.

6. 결론 및 제언

로봇에 대한 교육적 활용면에 많은 관심이 쏠리면서 네트워크를 기반으로 하는 아이로비 큐를 이용하여 초등학교에 적용하였다. 사전조사를 통하여 초등학교 현장에 자주 쓰는 언어들 선별하고 로봇언어를 사용하여 주의집중, 칭찬, 격려 교사보조로봇컨텐츠를 만들고 초등학교 학생들에게 실험을 하였다. 그 결과 학생들은 로봇이 수업에 참여하는 것에 매우 흥미있었으며, 주의집중 및 칭찬격려 교사보조로봇컨

텐츠는 학생들의 재밌거리, 흥미, 동기유발을 불어넣어주었으며, 교사의 편리함을 제공하였다.

수업 중 퀴즈부분과 도입부분의 집중과 분위기 전환을 위해서 로봇 활용은 유용하였으며, 주의집중 교사보조로봇컨텐츠 중 학생들과 함께 한 다양한 박수는 사용하면 할수록 더욱 호응도가 높아졌다.

학생들은 칭찬과 격려로 로봇이 알려주는 문제에 대한 정답확인뿐만 아니라 로봇의 행동을 보기위하여 주의를 집중시킴으로써 수업 참여도를 향상시켰고, 주의를 집중시키기 위한 선생님의 노고 또한 덜어주는데 많은 도움이 되었다.

그러나 수업시간에 칭찬과 격려, 주의집중을 의도적으로 자주 사용해본 결과 사용하기에 번거롭거나 즉각적 피드백을 필요로 하는 부분에서는 로봇을 사용하면 흐름이 끊어져 좋지 않은 점이 있었다. 따라서 로봇이 현장에 투입되어 정착되기 위해서는 교육적 활용과 더불어 로봇을 사용하는 교사의 편리성 또한 초점을 맞추어 개발되어야 할 것이다.

참고 문헌

[1]<http://www.scienceall.com>
 사이언스타임즈 2007.3.5일 뉴스

[2]정보통신부(2003), Boardband IT코리아 9대 신성장 동력 전략의 추진내용, 2003년 1월

[3]Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., & Ishiguro, H.(2004), "Interactive Robots as Social Partners and Peer Tutors for Children: A Field Trial", Human-Computer Interaction, Vol. 19, 6 1~84

[4]Jeonghye Han, Jaeyeon Lee, Youngjo Cho(2005),"Evolutionary Role Model and Basic Emotions of Service Robots

Originated from Computers", Proceeding of the 14th IEEE International Workshop on Robots and Human Interactive Communications conference, Nashville, August

[5]Jeonghye Han, Miheon Jo, Sungju Park, Sungho Kim(2005), "The Educational use of Home Robots for Children", Proceeding of the 14th IEEE International Workshop on Robots and Human Interactive Communications conference, Nashville, August.

[6]김수정, 한정혜, 김동호, "교사 보조 로봇의 교육적 활용", 2005 하계 한국정보교육학회 발표 논문집

[7]김수정, 한정혜 "유비쿼터스 로봇의 초등학교 현장 실험 연구" 청주교육대학교 컴퓨터교육과

[8]김옥진, 김수정, 한정혜 '초등교육용 로봇 얼굴 설계를 위한 인지적 분석' 2006년

[9]정보통신부, "2007년도 정보통신연구개발시행계획(안)", 2006

[10]유진로보틱스 '로봇교육개발교재'

[11]<http://www.kt.co.kr>

[12]<http://www.urckorea.com>

[13]<http://www.irobibiz.com>