

창의적 공학 설계에 교육용 로봇의 적용

The Application of Educational Robot to Engineering Educations for Creativity and Design

*조성규¹, #고국원¹, 고경철¹

*S. K. Cho(chosk2@empal.com)¹, #K. W. Koh(kuksauto@hanmail.net)¹, K. C. Koh(kckoh@sunmoon.ac.kr)¹

¹ 선문대학교 정보통신공학과

Key words :Educational Robot, Engineering Educations for Creativity and Design, Mechatronics

1. 서론

2000년대에 들어 제조용 로봇산업이 성숙·포화기에 접어들면서 로봇산업의 새로운 돌파구로 떠오르고 있다. 지능형 로봇 제품군으로 청소나 엔터테인먼트 등 개인을 대상으로 한 로봇이 상품으로서 대두되기 시작하는 데, 이들을 보통 개인서비스 로봇으로 분류한다. 교육용 로봇도 개인서비스 로봇의 일종으로, IFR(International Federation of Robotics)의 전망에 따르면 청소로봇에 이어 엔터테인먼트 로봇 분야와 함께 가장 먼저 개인용 로봇 시장을 활성화할 유망주로 분석되고 있다¹. 교육용 로봇은 낮은 재료비로 로봇의 구조와 원리를 간단히 알려줄 수 있는 제품들로, 70년대의 초기 모델들은 현재의 완구나 미니어처(miniature)와 비슷한 수준으로 출발하였다. 점차 합리적인 가격으로 만들 수 있는 임베디드 시스템(embedded system) 기술이 발달하면서 실제 제조용 로봇의 구조나 구현 방식을 닮은 모델들이 등장하게 되었고, 20여년 전부터 현재까지 활용되는 마이크로 마우스(micro-mouse)를 비롯하여 축구로봇, 라인 트레이서(line-tracer) 등이 경진대회와 연계되어 개발되어 왔다. 또한, 소형 액추에이터(actuator) 기술의 발달과 함께, 인간과 유사한 형상 및 운동능력을 가진 소형 휴머노이드(humanoid)로봇의 개발도 활성화되어, 로봇에 대한 일반인의 인지도와 흥미가 크게 높아지고 있다.

특히 로봇이 신성장동력산업으로 주목을 받게 되고 학교에서도 대학에서 정규 교과로 선택을 하는 등 로봇에 관심을 갖는 인구가 급격히 증가하고 있고, 이에 따라 교육 로봇 제품의 개발도 매우 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서 창의적 공학설계에 로봇을 적용함으로써 로봇이 교육에 기여할 수 있는 무한한 가능성과 두 분야의 융합을 통해 생산되는 대단한 가치를 살펴보았다.

2. 교육용 로봇의 현황

2.1 교구로봇 기술개발 동향 및 전망

로봇 교육시장의 선두 중의 하나인 미국은 STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)교과를 흥미롭게 가르치고, 학생들의 기술소양을 키우기 위한 방안으로 로봇교육을 활발히 진행하고 있다. 교구로봇의 선두단계로 로봇을 활용한 교육 효과에 대한 연구도 활발하다². 로봇 교육이 창의력과 문제해결력³에 미치는 영향 등이 연구되고 있으며, 교구용 로봇 키트에 대한 바람직한 개발 방향도 제시되고 있다⁴.

일본의 경우 세계 최초로 1996년에 교토의 리츠메이칸 대학에서 학부 과정에 로보틱스 학과를 도입하는 등, 세계 최고의 로봇국가답게 교육이 활발히 이루어지고 있다.

최근에는 중국에서도 초·중·고등학교의 과학 교육 활성화를 위해 로봇을 도입하면서 중국 로봇 회사들의 활동이 활발해지고 있다. 중국은 미국과 한국의 교육용 로봇을 토대로 하여 2007년도부터 자체 브랜드를 출시하고 있는 데, 풍부한 인력자원을 바탕으로 대량생산을 통한 저가로봇을 보급할 수 있다는 특징을 가지고 있다.

2.2 프로그래밍 교구로서의 로봇

일반적인 대학에서의 프로그래밍 교육은 단순한 C 위주의 컴퓨

터의 콘솔에서 이루어지는 방식으로 프로그래밍 실행 결과를 단순히 콘솔의 문자로 확인하는 일반적인 방식에 비해 로봇의 동작을 프로그래밍하고 그 결과를 3차원 공간에서 바로 확인하는 방식은 C언어 프로그램을 배우는 초보자들에게 지속적인 동기 부여와 성취감을 느끼게 하면서 기술의 수준을 올려갈 수 있는 좋은 도구가 된다.

프로그래밍에서 중요한 논리적 사고의 발전과 알고리즘을 실제 구현하도록 정해진 순서를 따라 진행되는 프로그래밍(procedural programming) 방식으로 동작하는 로봇과, 센서 값이 정해진 조건을 만족할 때 반응하는 event-driven programming 방식의 로봇은 두 가지 개념의 극명한 차이를 보여준다. 움직이면서 말까지 하는 로봇과 말을 하는 동안에는 장애물을 피하지 못하는 로봇의 차이는 병렬 처리(parallel processing)의 필요성과 그 효과에 대해서도 직관적으로 설명해 준다. 또한, 음성인식, 영상인식, 네트워크 등 비교적 고급 기술을 캡슐화 된 상태로 적용할 수 있으므로 소프트웨어 창작을 실현하는 효과적인 교구가 되기도 한다. 로봇이 프로그래밍 교구로서 갖는 또 다른 장점은 대부분 교육용 로봇이 제공하고 있는 시각기반의 직관적 언어에 있다. 프로그래밍을 배운다는 것은 목표가 되는 작업을 연산, 조건 분기, 반복, 함수 등의 요소를 논리적으로 대응하고 풀어나가는 과정이라 할 수 있는데, 시각적 로봇 언어들은 이러한 과정에 좀 더 쉽게 접근할 수 있게 해준다.

2.3 PBL(Project based Learning) 기법의 실현 도구의 로봇

최근 창의적 문제 해결력 향상을 위한 프로젝트 기반 학습모형(project based learning)이 대학 교육에 많이 사용되고 있다. 대학 신입생들이 PBL과정을 수행하기에는 어려운 면이 있으나 교육용 로봇을 통하여 쉽게 설계하고 제작하고 프로그래밍하여 주어진 문제를 해결하는 능력을 쉽게 학습할 수 있도록 하였다.

3. 작품 활동

Fig 1에서 5는 학생들의 1학년 2학기 과정에서 배운 로봇 작품을 나타내었다. 학생들은 설계에서부터 제작까지 PBL과정을 통하여 설계 방법과, 문제 해결능력을 키우고, C 프로그램의 활용 능력을 높일 뿐 아니라, 학생들의 학과목에 대한 흥미를 높이고 있음을 작품을 통해서 보여주었다. 또한 아래의 작품을 단순하게 만드는 것에 그치지 않고 토의 및 발표를 포함한 프로젝트 활동을 경험할 수 있게 하였다.



Fig 1. 밸런싱봇

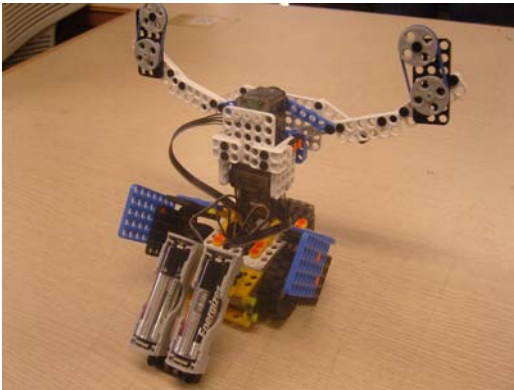


Fig 2. 그랩봇(컵배달 로봇)



Fig 3. 라인트레이서 풍뎅이형



Fig 4. 라인트레이서 스타형



Fig 5. 여치형 로봇

4. 결론

대학에서 신입생들에게 창의적 공학 설계를 쉽게 가르치고자 로봇이란 교구를 통하여 적용한 결과 학생들의 학교에 대한 흥미와 과목에 대한 성취도가 상승되었으며, 프로그램교육의 성과가 높아졌음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. World Robotics 2007, International Federation of Robotics, 2007.
2. Nourbakhsh, I., Hamner, E., Crowley, K., and Wilkinson, K., "Formal Measures of Learning in a Secondary School Mobile Robotics Course," Proceeding of the 2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation(ICRA '04), Vol. 2, pp. 1831-1836, April, 2004.
3. Ricca, B., Lulis, E., & Bade, D., "Lego Mindstorms and the Growth of Critical Thinking," Intelligent Tutoring Systems Workshop on Teaching With Robots, Agents, and NLP, 2006.
4. Resnick, M. and Silverman, B. "Some Reflections on Designing Construction Kits for Kids," Proceedings of Interaction Design and Children Conference, Boulder, CO. 2006.
5. 조혜경, 박강박, 한정혜, 민덕기, 고국원, "교육+로봇: 비전과 액션 플랜", 한국정보과학회지, 55-64, 제4호, 제26권, 2008.4.