

교육용 로봇을 활용한 창의적 체험활동 프로그램의 설계

허정호[○], 남동수^{*}, 이태욱^{*}

^{○*}한국교원대학교 컴퓨터교육과

e-mail: hjh3449, namdongsoo@daum.net, twlee@knue.ac.kr

The Design of Creative Activities Program Using An Educational-Robot

Jung Ho Hur[○], Dong Soo Nam^{*}, Tae Wuk Lee^{*}

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

● 요약 ●

본 연구의 목적은 국가경쟁력 향상을 위한 세계적인 융합의 흐름을 대비하여 융합 기반인 교육용 로봇을 활용한 창의적 체험활동 프로그램을 설계하는데 있다. 이를 통해 해외의 정보교육 활성화 경향과는 달리 초등학교에서 소외되는 정보교육의 중요성을 부각시키고, 창의성과 인성을 강조하는 창의적 체험활동에서 자연스럽게 활용되기 위함이다. 이에 교육용 로봇을 활용한 융합교육 단계와 프로그램 교수학습 모형의 설계를 통해 초등학교의 창의적 체험활동에서 활용될 수 있는 프로그램의 토대가 되고자 한다.

키워드: 교육용 로봇(educational-robot), 학문융합(convergence study), 창의적 체험활동(creative activities)

I. 서론

세계적으로 국가경쟁력의 확충을 위한 ‘지식간의 융합’은 핵심 화두로 떠오르고 있다. 이에 발맞추어 국내에서도 국가과학기술위원회를 중심으로 ‘창조적 융합기술 선점을 통한 신성장동력 창출 및 글로벌 경쟁력 제고’라는 장기적인 비전을 가지고 국가융합기술 발전 기본계획(2008)을 발표했다. 이것은 개별적인 학문만으로는 현재의 복잡하고 다층적인 문제를 해결하기 어렵다는 판단아래 분야간 경계 허물기와 지식의 융합을 통한 새로운 학문이 주목을 받고 있음을 나타낸다(이리형, 2009).

따라서 교육적인 면에서도 교육과정을 통하여 이러한 흐름을 반영하였다. 특히 2009 개정교육과정에서는 ‘교과군’제시와 기존의 특별활동과 재량활동을 통합한 ‘창의적 체험활동’형태로 제시하여 교과간의 중복과 폐쇄성을 탈피하여 교과 간 소통을 촉진하고, 여러 교과의 통합 및 융합을 통해 자연스럽게 창의성과 인성을 함양시키기 위한 목표를 세우고 있다.

그러나 융합에서 큰 역할을 하는 해외의 컴퓨터 교육과는 달리 국내에서는 갈수록 컴퓨터 교육의 중요성이 퇴색되어 가고 있다. 단적으로 초등학교 재량활동의 정보활용교육시간이 2008년 ICT활용교육운영지침 폐지로 선택시간으로 변경되었으며, 2009년 개정교육과정에서는 학교의 자율적인 운영으로 인해 구체적인 운영이 어렵게 되었다. 물론 교과군과 창의적 체험활동 영역에서 다른 교과와 융합통합을 통해서 가르치라고 권고하고 있지만 요즘 IT강국들의 컴퓨터 교육의 중요성을

강조하고 있는 상황을 본다면 우리나라의 컴퓨터 교육은 세계적인 흐름과 역행한다고 볼 수 있다(허정호 외, 2010).

이에 국가 경쟁력 확충과 IT융합 시대의 도래에 발맞추어 컴퓨터 교육의 필요성을 재차 인식시키고, 2009 개정교육과정에 따른 컴퓨터 교육의 활성화 방안을 모색할 필요성이 있다. 본 연구에서는 다양한 영역의 분야들에 관한 자연스런 융합기반을 제공하는 교육용 로봇을 활용하여 창의적 체험활동 프로그램을 설계하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 창의적 체험활동

2009 개정 교육과정에서는 학문의 성격이나 교육의 목적에 따라 ‘교과군’으로 묶어 제시하고 있다. 이는 교과 편제와 수업 시수 배정에 있어 교육과정 편성과 운영의 경직성과 폐쇄성을 탈피하여 교과 간 소통의 촉진을 위함이다. 또한 기존의 창의적 재량활동과 특별활동을 통합하여 ‘창의적 체험활동’으로 편성하여 현행 교과 지식 위주의 학교교육의 관행을 개선하고, 진인적 성장이 가능한 학교교육을 구현하기 위한 것이다. 창의적 체험활동의 세부 영역에는 자율활동, 동아리 활동, 봉사 활동, 진로 활동이 있다. 이를 자세히 도식화 하면 <그림 1>과 같다(교육과학기술부, 2009).

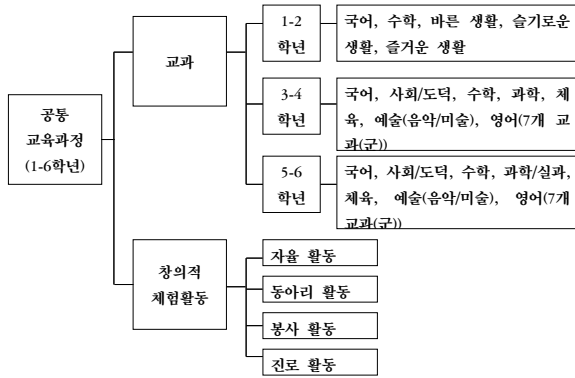


그림 1. 2009 개정 초등학교 교육과정 편제

또한 기존 국민공통기본교육과정 10개 교과를 교육 목적상의 근접성, 학문 탐구대상 또는 방법상의 인접성, 실제 생활양식에서의 상호 연관성을 고려하여 재분류하였다. 이는 교과 간 및 활동 간 불필요한 내용의 중복 해소와 재구성을 촉진함으로써 학습 경험의 통합성, 학습 효과 및 효율성 제고를 위함이며, 비슷한 주제의 교과목을 통합연계 운영하여 학교가 자체적으로 수업 시수 운영에 융통성을 발휘함을 목적으로 하고 있다. 관련 그림은 다음과 같다.

이전10개 교과	국어	도덕	사회	수학	과학	실과	체육	음악	미술	외국어
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
개선 7개 교과(군)	국어	사회/도덕	수학	과학/실과	체육	예술(음악/미술)	영어			

그림 2. 2009 개정 초등학교 교육과정 교과군 편제

<그림 2>와 같은 2009 개정 교육과정의 특성을 감안할 때 무엇보다도 ‘교과군’으로 제시되는 교과목의 편제와 재량활동과 특별활동을 통합한 창의적 체험활동 영역을 주목할 필요가 있다. ‘재량활동에 편성하던 정보통신활용교육은 관련 교과(군)과 ‘창의적 체험활동’ 시간을 활용하여 체계적인 지도가 이루어 질 수 있도록 한다.’라는 고시된 내용을 볼 때, 정보교육은 정보(컴퓨터)교육 자체의 교육보다는 다른 교과와 융합통합된 환경 속에서 관련 내용이 제시되어야 한다는 결론을 내릴 수 있다(허정호 외, 2010).

2. 학문융합의 단계 필요성

학문융합에 대한 정의는 학자에 따라 다양하나, 현재 여러 정의를 종합해 보면 학문융합이란 분과의 학문으로 해결이 어렵거나 한계가 있을 경우, 필요에 의해 학문간 경계를 넘나들며 융통성·적용성·효율성·생산성을 높일 수 있는 실질적인 학문간의 수렴, 퓨전 혹은 컨버전스된 개념이라고 정의할 수 있다. 이에 고대승(2008)은 통합, 융합, 통섭, 총섭 등 이해

하기 어려운 개념들을 나열하기 보다는 한 개의 개념으로 묶어서 ‘융합’이라는 하나의 개념으로 재정의하는 것이 바람직하다고 보았다. 이에 융합의 가속과정에 따라 <표 1>과 같이 4단계로 나누어 제시했다(고대승, 2008).

표 1. 융합연구의 4단계(고대승, 2008)

단계	융합연구의 4단계(고대승, 2008)
1단계	만남 및 네트워킹
2단계	논점 및 공조모색
3단계	해결책 제시 및 새로운 분야 창출
4단계	관련분야 및 사회 전체에 피드백

첫째, ‘융합의 1단계’는 각 분야가 서로를 노출하고 만나는 단계이다. 이 단계에서는 만남 그 자체에 의미를 두고 상호간의 네트워킹이 이루어진다.

둘째, ‘융합의 2단계’는 1단계의 만남 차원을 넘어서 각 분야에 공통적인 기본 의제에 대한 대화와 논쟁이 이루어지는 단계라 할 수 있다. 이 단계에서는 서로간의 차이에 대한 확인 및 인정이 이루어질 뿐 아니라 상호간의 신뢰를 바탕으로 공조의 가능성이 드러난다고 예상할 수 있다.

셋째, ‘융합의 3단계’는 상호 협조를 통해 구체적인 문제에 대한 해결책이 제시되고, 필요에 따라서는 새로운 분야가 탄생하는 단계이다.

마지막으로 ‘융합의 4단계’는 3단계를 통해 얻어진 새로운 결과물들을 각 분야의 커뮤니티에 피드백하는 과정이다. 피드백을 통해 관련 분야 및 커뮤니티에서 검증을 받고, 각 분야는 새로운 자극을 받게 되면서 융합현상이 가속화되는 선순환과정이 이루어지게 된다고 볼 수 있다(고대승, 2008).

현재, 교육측면에 관한 융합연구의 지침 및 안내 등이 충분치 않은 관계로 <표 1>에서 제시한 일반적인 융합연구의 4단계를 기반으로 교육측면에 적용할 수 있는 융합연구 단계의 재정립이 요구된다.

3. 로봇기술과 개념에 관한 새로운 전략

Natalie Rusk(2008)는 교육용 로봇을 활용하여 다양한 형태의 학습자들을 성공적으로 참여시키는 방법을 다음 표와 같이 제시하였다.

표 2. 로봇기술과 개념에 관한 새로운 전략

순서	전략	설명
1	Focusing on Theme rather than Single design challenge	단순도전과제보다는 주제 중심
2	Combining Art and Engineering	학문의 융합 관점 중심
3	Organizing Exhibitions	경쟁보다는 전시중심

첫 번째는 단순한 도전보다는 주제 중심으로 과제를 수행하는 것을 말한다. 이러한 주제해결 과정에서 모두의 친구와 협동함으로써 과제를 지속하려는 동기를 부여받고, 디자인 단계에서 부딪히는 어려운 문제를 슬기롭게 해결하려는 의지를 가진다고 한다(Rensink, 1998).

두 번째는 융합의 관점이다. Natalie Rusk(2008)에 의하면 초등학생들은 페인팅 머신, 음악을 연주하는 빌딩 머신, 다양한 색을 연출하는 분수(Water fountain) 만들기 등 예술과 공학을 융합시킨 학제간의 프로젝트 형식일 때 참여하려는 의지가 높다고 했다. 이렇듯 학생들의 참여의지를 높이고 창의적이며 생산적인 과제 수행을 위해서는 다양한 학문을 융합하는 프로그램을 계획하고, 주변의 재활용할 수 있는 재료를 사용하도록 수업내용을 계획하는 것이 요구된다.

세 번째는 경쟁(Competition)보다는 협응을 통한 전시(Exhibition)조직이다. 기존 로봇 교육에서는 정해진 시간에 목표 지점에 도달하기, 로봇 경주하기 등 학습 효과를 높이기 위해 로봇 과제나 활동 등에 경쟁의 요소를 도입한 결과 동기유발을 지속시킬 수 있는 장점이 있는 반면, 내가 아닌 다른 친구들을 소외시키는 단점이 발생했다. 이에 작품전시를 통해 본인의 작품이나 프로젝트를 안내하면서 경쟁의 모습도 유지하는 동시에 창의적인 표현이나 생각 등을 공유하며 다양한 관점에서 볼 수 있는 능력을 길러줄 수 있을 것으로 기대된다.

II. 창의적 체험활동 프로그램의 설계

1. 교육 측면에 관한 융합 연구의 단계 모형

교육측면에 관한 융합연구의 지침 및 안내 등이 충분히 논의되지 않은 관계로 <표 3>에서 제시한 일반적인 융합연구의 4단계를 기반으로 교육측면에 적용할 수 있는 융합연구의 4단계로 재구성하였다. 아래의 '일반적인 융합의 4단계'의 예처럼 각각의 단계를 통해 얻어진 새로운 결과물들이 각 분야의 커뮤니티에 피드백을 하는 과정을 통해 각 분야가 새로운 자극을 받게 되면서 융합현상이 가속화되는 선순환과정(고대승, 2008)은 교육을 위한 융합 연구에 기초가 되고 있다.

표 3 융합연구의 단계(고대승, 2008, 재구성)

단계	일반적인 융합연구의 4단계	교육측면의 융합연구의 4단계
1단계	만남 및 네트워킹	Encounter(다양한 교과와 만남)
2단계	논점 및 공조모색	Recall the Resources & Experiences (관련 자료 및 경험 상기)
3단계	해결책 제시 및 새로운 분야 창출	Draw the Outcome(결과 도출)
4단계	관련분야 및 사회 전체에 피드백	Recursive Development (순환발전)

2. 융합 관점을 고려한 교수·학습 모형

Grant(2002)의 PBL(Project-Based Learning)단계의 특징은 학생과 교사간의 긍정적인 상호작용과 학생간의 협동적인 관계 형성을 유지시키는 장점이 있으므로 본 연구의 교육 모형 기초로 사용하고자 한다. 더불어 로봇을 활용한 학습에 적용하기 위해서는 로봇기반의 융합프로그램의 특성을 고려한 모형의 재구성이 필요하다. 따라서 로봇과 학문융합 수업에 있어서 활용될 수 있는 모형인 <표 4>와 같다

표 4. 로봇을 활용한 학문융합프로그램 교수학습 모형 (Grant,2002, 재구성)

단계 (Grant, 2002)	학습단계	단계설명	교육적 융합 연구단계
안내	실생활 주변 탐색하기	큰 아이디어를 던져주는 단계, 학습자의 동기유발	Encounter
과제피막	활동내용 분석하기	학생의 다양한 배경지식을 이용 과제피막 및 분석을 통한 과제도전단계	Recall the Resources & Experiences
자료제공	함께 약속하기	교사의 자원 제공(로봇세트, 컴퓨터, 각종자료)	Draw the outcome
스캐폴딩		교사의 추가적인 프로그래밍 설명단계	
협동 및 구현	문제해결하기	각자의 브레인스토밍을 바탕으로 모둠협동학습 단계	
반성	발표 및 평가	과제의 발표 및 평가	Recursive Development

3. 로봇을 활용한 창의적 체험활동 프로그램 주제

초등학교 현장에서 창의적 체험활동에 적용할 수 있는 프로그램의 주제는 다음과 같다. 내용을 세부적으로 본다면 교육용 로봇을 활용해 수학, 과학, 알고리즘, 프로그래밍을 중심으로 예술, 재량활동 등이 융합될 수 형태다.

표 5. 로봇활용 창의적 체험활동 프로그램의 주제

순서	주제	관련과목
1	친환경 쓰레기 분리수거 로봇	과학,사회,공학, 수학,컴퓨터,환경
2	자동 문 개폐 장치 만들기	수학,과학,공학, 환경,컴퓨터
3	저항을 이용한 충전식 자동차 만들기	수학,과학,에너지, 공학,컴퓨터
4	자동 점등·소등 교실 만들기	수학,음악 컴퓨터,공학,
5	절약형 엘리베이터 만들기	과학,수학,컴퓨터,공학

V. 결론

본 연구에서는 융합을 기반으로 하는 로봇을 활용해 창의적 체험활동 프로그램을 설계했다. 이를 통해 2009 개정 교육과정 중 창의적 체험활동의 핵심 목표인 창의성과 인성 신장에 부합하고, 점차적으로 퇴색되어 가고 있는 정보(컴퓨터)교과의 중요성을 다시 한 번 부각시키기 위함이다. 이처럼 학문융합의 차원에서 알고리즘과 프로그래밍을 기반으로 하는 교육용로봇이 창의적 체험활동에서 활용되어 진다면 로봇을 다루는 능력뿐만 아니라 창의성과 인성을 요구하는 미래형 인재 양성에도 큰 도움을 줄 것이다. 더 나가 컴퓨터 과학 원리를 강조한 개정 중등‘정보’교과와의 연계성 측면에도 중요한 역할을 할 것이며, 세계적인 IT강국들의 정보교과 강조의 흐름에도 동조할 수 있을 것이라 예상된다.

보다 적극적인 활성화를 위해서는 각 2011년부터 실시되는 창의적 체험활동 관련 프로그램 개발에 보다 많은 관심을 가져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 국가융합기술 발전 기본계획, 국가과학기술위원회 운영 위원회, 2008년.
- [2] 이리형, “학문간 통합과 융합”, 건영칼럼, 2009년 3월.
- [3] 허정호 외, “2009 개정교육과정에 따른 융합기반 초등학교의 컴퓨터교육 활성화 방안”, 한국컴퓨터교육학회, 151~152, 2010년 12월.
- [4] 초·중등학교 개정교육과정 총론, 교육과학기술부 고시 제 2009~41호, 2009년.
- [5] 고대승, “융합을 통한 가치의 창출”, 과학문화연구소, No.4, 1~10, 2008년.
- [6] Grant, M. “Getting a grip on project-based learning: Theory, cases, and recommendations”. Meridian: A Middle School Computer Technologies. Journal, 5,1, 2002.
- [7] Natalie Rusk, Mitchel Resnick, Robbie Berg, and Margaret Pezalla-Granlund (2008). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. Journal of Science Education and Technology, February 2008.
- [8] Resnick, M., Rusk, N., and Cooke, S (1998). The Computer Clubhouse. In D.Schon, B. Sanayl, and W. Mitchell, High Technology and Low-Income Communities, 266~286. Cambridge, MA: MIT Press.