

피코크리켓을 활용한 학문융합 프로그램에 관한 연구

허정호[○], 남동수^{*}, 이태욱^{*}

^{○*}한국교원대학교 컴퓨터교육과

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

A study of Convergence Study Program Using Pico-Cricket

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

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

● 요약 ●

본 연구의 목적은 다양한 지식을 습득 및 응용하는 데 한계가 있으며, 급격한 사회의 변화를 수용할 수 없는 기존의 분과학문체제의 문제를 해결하기 위해 미래핵심 성장동력인 로봇을 활용하여 학문융합교육 프로그램을 설계하는데 있다. 이를 통해 초·중·등 정보통신기술교육(ICT)운영지침의 폐지로 학교에서 사양화 되는 컴퓨터교육의 중요성을 부각시키고, 창의성과 융합을 강조하는 2009년 개정교육과정의 창의적 체험활동에서 자연스럽게 활용되기 위함이다. 이에 교육용 로봇인 피코 크리켓을 활용한 학문융합교육 프로그램 교수학습 모형의 설계를 통해 다양한 영역 및 교과에 적용하는 기초가 되고자 한다.

키워드: 로봇(robot), 학문융합(convergence study), 피코크리켓(pico-cricket)

1. 서론

최근 ‘지식간의 융합’은 21세기 학문의 키워드로 자리잡고 있는 바, 국가과학기술위원회에서는 ‘창조적 융합기술 선점을 통한 신성장동력 창출 및 글로벌 경쟁력 제고’라는 장기적인 비전을 가지고 국가융합기술 발전 기본계획(2008)을 발표했다. 이는 개별 학문지식만으로는 현대 사회의 다층적인 문제를 해결하기 어렵다는 판단아래 분야간 경계 허물기와 지식의 융합을 통한 새로운 학문 이 주목을 받고 있음을 나타낸다.

결국 기존의 분과학문체제로는 다양한 지식을 습득 및 응용하는 데 한계가 있고, 현재의 급격한 변화를 감당해 내기 쉽지 않다는 것이다. 게다가 경제적 측면에도 부합하지 못함으로써 기존 분과학문의 존재와 지속의 여부에 어려움을 보여주고 있다. 그러나 학문은 학문 나름대로 가치와 존재의 의미가 있으므로(양미경, 2009) 학문융합의 틀 속에서 자연스럽게 녹이는 것이 교육의 효율성과 경제적 가치 창출 측면에서 바람직하다고 볼 수 있다.

한편 [표 1]과 같이 초·중·등 정보통신기술교육(ICT) 운영지침의 폐지로 현재 재량활동에서의 컴퓨터 교육이 실제적으로 어려운 상태이다. 또한 2009년 개정 교육과정에 의하면, 컴퓨터 교육은 창의적 체험활동 영역 중 동아리활동(초·중등학교 개정교육과정 총론, 2009)의 일부분에서 활용될 수 있도록 고시되었다.

이에 본 연구에서는 최근 다양한 교과과목을 융합해 창의성을 높이는 선진국의 교육개혁(임경순, 2009)을 볼 때, 미래핵심 성장

동력이자 타 산업에 대한 기술적 파급효과가 지대하고 전 산업을 변혁할 새로운 융합기반을 제공하는(지식경제부, 2009)교육용 로봇을 활용하여 학문융합교육 프로그램을 설계하고자 한다.

표 1. 초등학교 컴퓨터 교과 재량활동 시간 운영

~2008	2009~2010	2011~
<ul style="list-style-type: none"> 2000년 정보통신기술(ICT) 활용교육운영지침 	<ul style="list-style-type: none"> 2008년 정보통신기술(ICT) 활용교육운영지침 폐지 	<ul style="list-style-type: none"> 2009개정교육과정 (2011년 초·등 1,2학년부서 시행)
- 재량활동 1시간 의무적 실시	- 재량활동의 선택적 운영	- 창의적 체험활동에서 동아리 활동 영역 중 부분적 실시

II. 이론적 배경

1. 학문융합

융합이라는 사전적 의미는 “죽어서 또는 죽여서 하나로 합침”이라는 뜻으로 핵세포조직 등이 합쳐지는 과정을 묘사하며, 영어로는 convergence, fusion, syncretism과 가깝다고 했고(고대승, 2008, 재인용), 심광현(2009)은 융합연구란 강한 연결 방식으로 열 전공들이 삼투되어 하나의 새로운 학문으로 수렴되는 방식이라고 규정했으며, 권성호(2009)는 융합적 교육과정이란 의미를 들이상의 학문 영역의 지식과 가치를 융합해 구성된 교과목을 여러 개 묶어 통합된 교육과정으로 제공하는 것을 말한다고 정의했다.

한편 문재철(2009)은 학문융합을 기존 전공의 소멸이라기 보다는 개별 전공들간의 창조적 관계 형성을 통한 새로운 지식 창출을 목표로 하는 것이라 말했으며, 고대승(2008)은 학문융합을 통해 기존의 분과 학문체제로는 해결할 수 없는 문제들에 대해 새로운 해법을 제시하고, 예전의 방식으로는 접근할 수 없었던 새로운 영역을 창출한다고 했다.

위의 정의들을 정리하자면, 학문융합이란 분과의 학문으로 해결이 어렵거나 한계가 있을 경우, 필요에 의해 학문간 경계를 넘나들며 융통성·적용성·효율성·생산성을 높일 수 있는 이질적인 학문간의 수렴, 퓨전 혹은 컨버전스된 개념이라고 정의할 수 있다.

2. 학문융합의 필요성

국가과학기술위원회는 융합기술 선점을 통한 신성장동력 창출 및 글로벌 경쟁력 제고라는 비전아래 몇 가지 추진전략과 실행계획을 포함한 ‘국가융합기술발전 기본계획(‘09~13)’(안)을 심의하였고, 삶의 질 향상을 뒷받침할 인지과학 육성과 미래 녹색기술 등을 추진하여 기초·원천 융합기술의 개발을 강화하고, 고급 융합인력양성과 수요지향적 융합기술 인력양성, 융합 신산업 발굴 및 지원강화, 기존 산업에 융합기술을 접목하여 고부가가치화 추진, 학제간 개방형 공동연구 등을 추진할 예정이다(김태우, 2009).

이에 현장의 교육 방향도 국가의 미래 방향과 연동해서 같은 비전을 가지고 첫 단계부터 같은 방향으로 나아가는 것이 필요하며, 학제간의 융합된 교과과정 및 지식을 바탕으로 복잡한 문제를 해결하는 미래의 융합형 인재를 양성함이 고부가가치 창출을 위한 국가융합기술 발전 기본계획의 가장 큰 목표임을 알 수 있다. 또한 최근 대학 교육을 둘러싼 환경의 변화 및 인재상의 변화를 보면 현장의 교육 방향을 확연하게 알 수 있다.

첫째, 미래 학문 경향의 변화이다. 학문분야가 세분화되고 지식의 양이 폭발적으로 늘어나면서 학문 영역간의 융합된 사고를 통해 문제 해결 능력이 요구되고 있다. 학문 영역에서 통합, 융합의 필요성과 전망에 관해서는 다양한 논의가 되고 있는 상황으로 21세기는 융합의 시대라는 말은 향후 학문의 방향이 융합의 길로 감을 의미한다.

둘째, 대학교육이 지향할 목표와 인재상의 변화이다. 융합적인 관점에서 미래를 바라볼 때, 대학 교육이 지향할 목표와 인재상 또한 변화할 수밖에 없다. 미래의 학문은 관계를 이해하는 데서 출발해야 하고, 분과학문과 종합학문을 융합하는 것을 기본 골격으로

삼아 모든 것을 이어가고 연결시키는 ‘관계학’이 큰 역할을 할 것이다. 이에 미래에 필요로 하는 인재는 학문간 경계를 넘나드는 사람이라고 할 수 있다(권성호 외, 2008).

이렇듯, 지식의 장(場)인 대학에서 학문의 경향이 변하고, 학문 융합에 관한 연구가 뜨겁다면 실제 교육 현장에서도 한번쯤 그 중요성을 함의해 보는 것이 필요하다. 교육은 지속성과 연계성이 중요하고, 현재의 사회적인 경향에 민감한 만큼 학교현장에서 학문 융합에 관한 프로그램 연구가 진행 및 지속되어야 함을 시사한다.

3. 학문융합의 사례

[표 2]에서 제시한 과학 프리젠테이션 수업은 프로젝트 학습에 토픽(Topic)학습과 협동학습(Jigsaw)요소를 가미한 것이다. 이 프로그램은 학생 스스로 학습 주제를 선택하고 학습계획을 세우며 학습문제를 해결해 가는 전 과정을 통하여 특정 주제에 대하여 심층적으로 연구하게 된다. 프로젝트의 주제는 학생들의 일상생활, 경험과 직접 관련된 친숙한 것으로 여러 교과영역이나 학문영역을 통합적으로 다룰 수 있는 것으로 선정하게 된다. 포스코 교육재단의 과학 프리젠테이션 수업에 대한 학습 주제는 [표 2]와 같다(임경순 외, 2009).

표 2. 포스코 교육재단 과학 프리젠테이션 학문융합 주제

학년	학습 주제 예시
1학년	· 눈, 귀, 손의 감각기관이 하는 일을 알아보고 건강을 위해 해야 할 일 조사하기 · 옛날과 오늘날 여름철에 즐겨먹는 음식 비교하기
2학년	· 재미있고 오래 가지고 놀 수 있는 장난감을 만들기 위한 방법 알아보기 · 내가 원하는 그림자 모양을 알아보기
3학년	· 각 설탕을 빨리 녹이는 방법은? · 항상 공기를 깨끗이 할 수 있는 방법은?
4학년	· 철로에는 왜 틈새가 있을까? · 동물들은 어떻게 대를 이어갈까?
5학년	· 동서양의 수레바퀴의 역사를 알아보자 · 좌우가 바뀌지 않은 거울을 만들 수 있을까?
6학년	· 지진에도 무너지지 않은 구조물을 만들어 보자.

4. 피코크리켓의 구성요소

피코 크리켓은 구성요소는 다음과 같다. 본체 역할을 하는 ‘피코 크리켓’과 프로그래밍한 것을 피코크리켓에 적외선을 송출하는 ‘비미’, 다양한 빛을 나타내는 ‘라이트’, 여러 가지 소리 효과를 내는 ‘사운드 박스’, 여러 가지 상황을 숫자로 표시하는 ‘디스플레이’, 조작을 통한 개체의 움직임을 표현하는 모터와 모터보드 등이 있으며, 각종 움직임, 소리, 빛, 저항 등을 감지하는 센서들로 구성되어 있다.

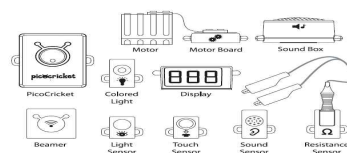


그림 1. 교육용 로봇(피코크리켓) 구성요소

5. 피코블락 프로그램

피코블락 프로그램은 피코 크리켓을 움직일 수 있게하는 일종의 프로그래밍 언어이다. 드래킹으로 쉽게 조작할 수 있고, 블락, 스택을 이동 및 연결함으로써 원하는 움직임과 모습을 연출할 수 있다.

교육용 로봇인 피코블락 프로그램을 사용하면서 얻을 수 있는 교육적 가치 및 활용방안은 다음과 같다.

첫째, 손으로의 직접 조작을 통해 원하는 대상을 만들고 피코블락 프로그래밍을 통한 다양한 방법으로 대상의 움직임과 모습을 창의적으로 만들어 갈 수 있다.

둘째, 흥미와 재미를 느끼며 자기주도적 학습 및 친구들과의 아이디어 공유를 통해 협동학습을 할 수 있다.

셋째, 다양한 방법으로 조작이 가능하므로, 누구도 생각하지 못한 방법으로 해결이 가능하게 함으로써 창의성을 키울 수 있다.

넷째, 손쉬운 조작 및 즉각적인 확인을 통해 문제를 해결하려는 의지력을 키울 수 있고, 그 의지력을 통해 집중력과 해당 문제를 해결하려는 인내심을 향상시킬 수 있다.

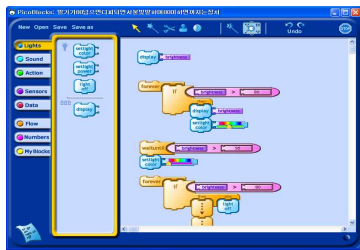


그림 2. 교육용 로봇(피코 크리켓)의 피코블락 프로그램

III. 학문융합 프로그램의 설계

1. 로봇 기반 학문융합교육 프로그램 교수학습 모형

Grant(2002)의 PBL(Project-Based Learning)단계의 특징은 일반적인 수업에 적용되는 모형으로서 로봇기반의 학습에 적용하기 위해서는 로봇기반의 융합프로그램의 특성을 고려한 모형의 재구성이 필요하다. 따라서 로봇과 학문융합 수업에 있어서 활용될 수 있는 모형인 [표 3]은 다음과 같다.

표 3. 로봇기반 학문융합프로그램 교수학습 모형 (Grant,2002, 재구성)

단계 (Grant,2002)	학습단계	단계설명
안내	실생활 주변 탐색하기	큰 아이디어를 던져주는 단계, 학습자의 동기유발
과제파악 및 조사	활동내용 분석하기	학생의 다양한 배경지식을 이용 과제파악 및 분석을 통한 과제도전단계
자료제공	함께 약속하기	교사의 자원 제공(로봇세트, 컴퓨터, 각종자료)
스캐폴딩		교사의 추가적인 프로그래밍 설명단계
협동 및 구현	문제해결하기	각자의 브레인스토밍을 바탕으로 모듈협동학습 단계
반성	발표 및 평가	과제의 발표 및 평가

2. 피코크리켓을 활용한 학문융합 프로그램 주제

학교 현장에서 로봇을 활용한 학문 융합 교육 프로그램의 주제는 다음과 같다. 내용을 세부적으로 본다면 수학, 과학, 컴퓨터(알고리즘, 프로그래밍)을 중심으로 음악, 미술, 재량활동(환경, 에너지), 공학요소 등이 융합될 수 있다.

표 4. 로봇 기반 학문융합 프로그램의 주제

순서	주제	관련과목
1	동력전달장치 만들기	과학,사회,공학, 수학,컴퓨터
2	터치형 스탠드 만들기	수학,과학,공학, 환경,컴퓨터
3	밝기 인식 에너지 절약 자동차 만들기	수학,과학,에너지, 공학,컴퓨터
4	규칙 찾기 로봇 만들기	수학,음악 컴퓨터,공학,
5	냉장고 속 밝기 측정 장치 만들기	과학,수학 컴퓨터,공학

IV. 결론

본 연구에서는 로봇을 활용한 학문융합교육 프로그램을 통해 초등학생들의 창의성 및 복합적이고 다층적인 문제를 해결하기 위한 능력을 신장시키고자 함이다. 이처럼 학문융합의 차원에서 알고리즘과 프로그래밍을 기반으로 하는 교육용로봇이 재량활동 뿐만 아니라 정규교과에서도 사용된다면 로봇을 제작 및 조작하는 능력 증진은 물론 창의성과 논리성을 요구하는 문제해결력 향상에 큰 도움을 줄 것이다. 더 나가 컴퓨터 과학 원리, 알고리즘, 프로그래밍을 통한 강조한 개정 중등 '정보'교과와의 연계성 측면에도 중요한 역할을 담당할 것이다.

보다 적극적인 학문융합 프로그램의 활용을 위해서는 각 2011년부터 실시되는 창의적 체험활동 관련 프로그램 개발 및 컴퓨터 알고리즘과 프로그래밍을 중심으로 하는 학문융합 콘텐츠가 다양한 과목에서 활용될 수 있는 방법을 모색하는 연구가 필요할 것으로 본다.

참고문헌

- [1] 국가융합기술 발전 기본계획. 국가과학기술위원회 운영 위원회, 2008년.
- [2] 양미경. “학제연구의 목적과 방법에 대한 비판적 검토 열린교육연구”, 제17권, 제3호, 51-72, 2009년.
- [3] 초중등학교 개정교육과정 총론. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호 2009년.
- [4] 임경순. “청소년의 창의성 증진을 위한 융합프로그램 개발 방안”. 포항공대. 2009년.
- [5] 지식경제부 홈페이지. <http://www.mke.go.kr>.
- [6] 고대승. (2008). “융합을 통한 가치의 창출”. 과학문화 이슈페이퍼, No.4, 1-10, 과학문화연구소 2008년.

- [8] 심광현. “예술과 기술의 융합 혹은 통섭, 개념과 방법”. Technology& Future 2009년.
- [9] 문재철. (2009). “융합형 영상교육의 쟁점 : 중앙대 사례를 중심으로”. 중앙대학교. 149-162, 2009년.
- [10] 권성호, “교양 교육에서의 융합적 교육과정으로의 접근”. 교양교육연구, 제2권, 제2호, 7-24, 2008년
- [11] 김태우. “특집(융합)을 기획하면서”. 한국공학교육학회지, 제16권, 제1호. 2009년
- [12] Grant, M.. “Getting a grip on project-based learning: Theory, cases, and recommendations”. Meridian: A Middle , School Computer Technologies. Journal, 5,1, 2002.