

---

# 비인가 대안학교에서 5차원 전면교육을 활용한 로봇 동아리 프로그램 운영에 관한 연구

– 벨 국제아카데미 사례 –

홍록기\* 김의정\*

\*공주대학교 컴퓨터교육과

A Study on a Robot Club, Whose School Implements a 5-dimension Education

– Examples are from Bell International Academy –

Lok-Ki Hong\* Eui-Jeong Kim\*

\*Department of computer Education, Kongju National University.

e-mail : lokki@hanamil.net, ejkim@kongju.ac.kr

## 요약

본 논문에서는 비인가 대안학교인 벨 국제아카데미에서 5차원 전면교육 커리큘럼을 통하여 모든 교과목에 수업을 적용하여 실시하고 있다. 5차원 전면교육과 로봇 교육을 접목하여 로봇동아리에서 학생들에게 5차원적으로 로봇 교육을 통해 대회에서 입상은 물론 동기부여로 인한 대학 진학에 상당한 영향을 주며, 각종 대회수상 실적 등의 우수한 사례를 입증한다.

## ABSTRACT

This paper has been written to apply the lessons of this course through a 5-dimension education curriculum from BELL International Academy, an alternative school. By integration a 5-dimension education in the school, teachers may be able to have an impact on their students, A robot club in a 5-dimension educated school might help motivate students to take the necessary steps to accomplish their goals.

## I. 서론

21세기는 지식정보화 사회로 급변하게 변하고 있다. 특히 컴퓨터 기술 발달은 새로운 패러다임의 변화로 엄청난 개혁의 시대에 우리는 살고 있으며 이러한 발전은 사회의 전반적인 삶의 질과 방식까지 바뀌어 가고 있다.

우리가 살고 있는 IT 정보화 시대에 발맞추어 새로운 교육의 변화가 필요하다. 가장 빠르게 발전하고 있는 로봇 산업 기술은 우리 삶의 질을 바꾸어 가는 중요한 역할을 하고 있다고 할 수 있다.

최근 로봇이 미래 기술로 주목받으면서 우리나라도 로봇 교육이 매우 활성화 되고 7차 교육과정 개정 이후 사회·문화적 변화를 반영한 교육

내용 및 내용 체계 개편이 필요성과 국가 경쟁력의 기초 형성 등에 대한 국가·사회적인 공감대가 형성되어 2007년 개정 교육과정이 발표되었다[1].

로봇은 움직이면서 상호작용하는 것과 생동감 넘치는 개체로서, 집중 및 몰입을 유도하여 교육의 효과를 극대화할 수 있는 매체로 가능성이 지속적으로 연구되고 있다.

로봇은 누구나를 대상으로 21세기 시민에게 반드시 필요한 기술 소양을 교육하는 도구로 인식되고 있으며, 과학에 대한 호감을 키우고 비전을 제시하여 과학기술분야 인력 양성에도 기여하고 있다. 그 외에도 로봇의 구조를 설계하고 조립하는 과정을 통해 공간지각능력이 향상될 수 있다는 것과 작은 부품을 조립하는 과정에서

섬세하고 정교한 조작 능력을 발달시킬 수 있다는 것 등, 교육에서 필요로 하는 창의력과 순발력을 키워 교육에 기여할 수 있는 효과가 매우 넓고 다양하다.[2].

## II. 관련 연구

### 2.1 5차원 전면교육

벨 국제아카데미에서는 5차원 전면교육이라는 교육과정을 가지고 수업을 진행하고 있다. 5차원이라는 것은 학생들의 재능을 발견하여 최대화하기 위해 인간이 구성하는 능력(심력, 지력, 체력, 자기관리능력, 인가관계능력)을 전면적으로 교육시켜야 한다는 것이다. 지식을 내면화 할 수 있는 심력, 참과 거짓을 구별할 수 있도록 지도하는 지력, 내면화된 생각을 실천할 수 있도록 하는 체력, 자신이 가지고 있는 에너지를 가지고 있는 곳에 투입시킬 수 있도록 하는 자기관리능력, 공동체 의식을 갖도록 하는 인간관계 능력을 통해 구체적으로 지도력을 개발하여 비전을 이루는 힘을 기르는 것이다. 따라서 5차원 전면교육은 다음과 같다[3].

표 1. 5차원 전면교육 커리큘럼

심목	지역	제책	자기관리	인간관계
삶의 목표의식 확립	지식운영 능력	5차원 건강관리법	시간관리	나와 나
1. 일정 고공표 작성 2. 3분 특성법	1. 100/10 학습법 2. 학문의 9단계	1. 심리적 통제 해결 2. 신체구조 조정법 3. 축소기법 4. 효과적이기 심사 (한자일 건강법) 5. 효율적 시간관리	1. FDD 작성법 2. 시간 계획표 3. 일기쓰기	1. 자신의 장·단점 분석표 2. 장단점 변형법
반응력 키우기	다중언어 능력	제책 증진운동 및 최대 출력 운동	재정관리	나와 가족
1. 일정 고공표 작성 2. 3분 특성법	1. 사교구조변형 학습법 2. 발성구조변형 학습법	1. 제책증진 운동법 2. 속보 훈련법 3. 1인 1운동	1. 재정계획표 만들기	1. 가족의 장단점 분석표 2. 가족의 미래 상황 훈련법 3. 가족에게 편지쓰기
풍부한 정서적 기르기	역행 위주 학습 능력	노동과 휴식	언어 및 태도관리	나와 동료
1. 예술활동 실천	1. 역행특목표 만들기 2. 개별 심화 학습법	1. 주1회 노동 실천하기 2. 주1회 휴식과 날 실천하기	1. 언어관리 표 작성 2. 태도관리 표 작성	1. 동료의 장단점 분석하기 2. 동료에게 편지쓰기
남 중심의 삶	자연세계 이해 능력	직업관	객상관리	나와 사회
1. 3분 특성법 2. 상황역용 훈련법	1. 향수의 학습법 2. 향포적 사고 학습법	1. 직업관리 표 작성	1. 객상관리 표 작성	1. 사회의 장단점 분석표 2. 시스템 훈련법
자신의 내면화 능력	진리를 찾을 수 있는 통찰력 학습 능력	바른 삶을 실천 할 수 있는 힘	자기 능력을 가지 있는 곳에 사용할 수 있는 힘	다이아몬드 밀라의 인간
1. 개념 심화 학습법 2. 질문 학습법 3. 상황역용 훈련법	1. 질문 학습법 (5가지 질문 목록) 2. 상황관계 도표 작성법	1. 실천 관리표 작성법	1. 자유에너지 확장법 2. 상취감을 느끼는 진 정한 객상을 찾는 법 3. 자아관리 확장표	1. 5차원 전면교육 역용표 작성하기 (외면적·내면적 적용)

5차원 전면 교육에서는 표1과 같은 내용으로 구체적인 커리큘럼을 통해 모든 교과목에 접목하고 수업에 적용하여 실력을 최대한 발휘 할 수 있도록 학생들을 지도하는데 목적을 두고 있다.

표 2. 실력을 발휘 할 수 없는 학생들의 특징

심목	지역	제책	자기관리 능력	인간관계 능력
· 꿈이 없음 · 의지력 부족 · 부정적 생각 · 우울감, 절망감	· 학습방법이 좋지 않음 · 현상을 구체적으로 못 봄	· 통찰이 없음 · 인내력 부족 · 운동부족 · 부작업한 자세	· 시간관리 능력 부족 · 우선 순위 문제 못함	· 부모·교사와 관계 악화 · 공동체 의식 부족

벨 국제아카데미에서는 5차원 교육을 하는데

있어서 실력을 발휘하지 못하는 학생들의 특징을 표2와 같이 구분하며 여러 가지 요인들 속에서 개인이나 조직이 실력을 제대로 발휘 할 수 없는 상황을 과학적으로 설명해 주는 것이 “최소량의 법칙”이다[3].

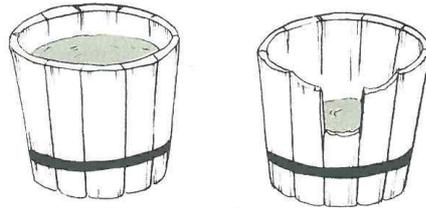


그림 1. 리비히의 최소량의 법칙

### 2.2 5차원 전면교육에서 100/10 학습의 원리

지식을 전달하는데 있어서 학생들이 정보를 어떻게 입수하고 심화하여 표출하느냐가 상당한 관건이다.

벨 국제아카데미에서는 정보처리능력을 기르기 위해서 배워야 할 내용이 100가지가 있다면 이 100가지를 순서대로 가르치는 것이 아니라 가장 중요하고 서로 상관관계가 많은 것 10가지를 우선 학습해 가는 것이 “100/10 학습의 원리”를 기본으로 학습해 가고 있다. 5차원 전면교육에서는 “상관관계 학습법”을 통해 그것을 찾을 수 있다[3]. 10개를 찾아서 우선 그것을 가르치고, 그 10개를 완전히 이해시킨 다음 나머지 90개를 가르친다면 매우 큰 학습의 효과를 얻을 수 있다.



그림 2. 정보처리과정

따라서 본 논문에서 비인가 대안학교인 벨 국제아카데미에서 5차원 전면교육을 로봇교육에 접목시켜 교육을 실시한 결과, 로봇경진대회나 로봇올림픽피아드대회에서 높은 성과를 거두었고, 교육의 효과를 극대화 시켜 진로와 전공 선택에 상당한 연관성이 있음을 보여준다.

## III. 연구방법

### 3.1 5차원 전면교육을 통해 로봇동아리 활동에 미치는 영향

로봇동아리에서 로봇을 교육하기에 첫째, 심력을 통해 입수된 지식을 내면화하여 보이지 않은 세계를 볼 수 있는 힘을 길러 주는 단계를

실시한다. 둘째, 참과 거짓을 구별할 수 있는 지력은 지식을 넘어서 지식을 운영하는 100/10 학습원리 등의 방법을 통해 기를 수 있다. 셋째, 심리적 압박감을 해소시키고, 왜곡된 몸을 곧고 부드럽게 하고, 바른 방식으로 음식물을 섭취하여 건강을 매우 효과적으로 증진시킬 수 있는 방법을 통해 체력을 키운다. 넷째, 인간관계로 깨지는 가장 큰 이유는 자신의 내면에 있는 상처를 치유하지 않고 그대로 방치했기 때문이다. 그러므로 자신의 열등감과 우월감을 없애는 방법을 배워야 한다. 이를 위하여 인간에게 약점과 장점이 따로 있는 것이 아니라 개인의 고유한 특질이 있다는 것을 인식하고 약점 목록 표와 장점 목록 표를 작성하고 이를 통해 특질을 찾는 훈련을 한다. 다섯째, 똑같은 에너지를 가지고 있더라도 이것을 어떻게 사용하는가에 따라 결과가 완전히 달라 질 수 있다. 그 중에서도 우리가 가진 가장 중요한 시간 관리에 대한 이론과 실습을 훈련한다.

### 3.2 5차원 전면교육과 로봇교육을 적용한 3가지 기본원리

벨 국제아카데미에서는 로봇동아리를 운영하는 과정에 있어서 학생들에게 자신의 능력을 최대한 발휘하기 위한 3가지 원리를 적용하고 있다.

제1원리: 올바른 방법을 알아야 한다.

단지 열심히 한다고 해서 실력을 향상시킬 수 있을 것이라고 생각하는 것은 착각이다. 어떤 일을 하든지 그 일에 적합한 방법과 원리를 구체적으로 알아야 잘 할 수 있다[4].

제2원리 : 다면적인 접근이어야 한다.

공부를 잘하는 방법을 가르쳐 준다고 해서 모두 공부를 잘 할 수 있는 것이 아니다. 아무리 좋은 것을 주어도 그것을 받아들일 수 있는 능력을 가지지 못했다면 그것은 불가능하다. 그러므로 가르침(teaching)과 배움(learning) 사이에는 간격이 있는 것이고 이를 극복하기 위해서는 왜 그들이 받아들일 수 없는가 하는 원인을 알고 이를 해결할 능력을 길러 주어야만 한다[4].

제3원리 : 구체적인 커리큘럼이 있어야 한다.

자기 능력을 최대한 계발하기 위해서는 구체적인 커리큘럼이 있어야 한다는 것이다. 아무리 좋은 이론과 원리를 알고 있다 할지라도 그것을 이해하는 것으로 그쳐서는 어떤 성과도 얻을 수 없다는 것이다. 이를 행동하기 위해서는 구체적인 방법이 필요하다[4]. 예를 들어 로봇 교육을 하는데 있어서 로봇을 개조할 때 나타나는 문제점을 추측만 하고 넘어가는 것이 아니라 바로 적용하여 문제점이 발견되면 바로 수정할 수 있기 때문에 학생과 교사 사이에 신뢰감을 얻을

수 있다.

### 3.3 5차원을 통한 로봇교육의 실 사례 적용

#### 1) 심력과 지력부분

아래 그림4와 같은 맵에서 미션이 주어졌을 때 (한 종목당 4개의 맵을 수행) 1구간에서부터 4구간까지 어떻게 수행할 것인가?

심력단계에서 배운 것을 토대로 먼저 “어떤 경로를 통해 갈 것인가?” 결정이 되면 1구간에 대해서 질문학습법을 통해 창의력을 높인다. 각자 프로그램을 코딩하여 1구간에서 수행한다. 문제점이 발견되면 서로 문제점에 대해서 토론했고 교사는 전혀 참여하지 않는다. 그 이유는 교사가 모든 것을 설명하다보면 교사가 로봇을 가지고 활용하는 것 밖에 안 되고 기본을 통해 학생들이 많은 것을 찾고 이를 응용하여 실력을 키워나가는 방법을 찾아 가고자하기 때문이다. 또한 약점 목록 표를 만들어 체크하는 방식으로 해당 구간에서 사용되는 명령어중 맞게 프로그램을 코딩했는지, 아니면 다른 명령어를 사용했는지 알 수 있다.

표 3. 약점 목록 표 작성 예

	FFSPEED	BBSPEED
원인	<input type="checkbox"/> 명령어 이해 못함	<input type="checkbox"/> 명령어 이해 못함
	<input type="checkbox"/> 수행능력 부족	<input type="checkbox"/> 수행능력부족
약점		

#### 2) 체력, 자기관리, 인간관계부분

대회가 있을 경우 학생들은 방과 후에 늦게까지 동아리 활동을 해야 하기 때문에 피로감과 스트레스를 받고 있다. 또한 프로그램 코딩 후에러가 나거나 로봇이 오작동을 일으켜도 학생들은 상당히 민감하게 반응한다. 이에 벨 국제아카데미에서는 5차원 건강법을 통해 학생들의 정신을 많이 변화 시켰다. 이에 동아리 활동에서도 여러 가지 문제점들이 많이 해소되었다.

자기관리부분에서는 로봇대회 준비 전에 학습 활동지를 작성하고 대회를 마친 후에는 사용 후기를 작성하여 준비함으로써 다음 대회 준비하는데 시간을 단축시키는 것을 볼 수 있다.

인간관계부분에서는 동아리 활동을 하다보면 동아리 구성원들끼리의 의견 충돌로 인한 문제로 인해 동아리 구성원들 전체에 미치는 영향은 크다. 이런 인간관계 문제를 해소하고 구성원들이 하나가 되어 서로 도와주고 협동심을 만들어 가는데 큰 기초가 되었다.

* 학습 활동지		* 학습 활동지	
<p>학습자: <input type="text"/> 성명: <input type="text"/> 성별: <input type="text"/> 나이: <input type="text"/></p> <p>학습목표: <input type="text"/></p> <p>학습내용: <input type="text"/></p> <p>학습방법: <input type="text"/></p> <p>학습장소: <input type="text"/></p> <p>학습시간: <input type="text"/></p> <p>학습결과: <input type="text"/></p> <p>학습평가: <input type="text"/></p> <p>학습의욕: <input type="text"/></p> <p>학습태도: <input type="text"/></p> <p>학습능력: <input type="text"/></p> <p>학습의견: <input type="text"/></p>	<p>학습자: <input type="text"/> 성명: <input type="text"/> 성별: <input type="text"/> 나이: <input type="text"/></p> <p>학습목표: <input type="text"/></p> <p>학습내용: <input type="text"/></p> <p>학습방법: <input type="text"/></p> <p>학습장소: <input type="text"/></p> <p>학습시간: <input type="text"/></p> <p>학습결과: <input type="text"/></p> <p>학습평가: <input type="text"/></p> <p>학습의욕: <input type="text"/></p> <p>학습태도: <input type="text"/></p> <p>학습능력: <input type="text"/></p> <p>학습의견: <input type="text"/></p>		
<p>학습자: <input type="text"/> 성명: <input type="text"/> 성별: <input type="text"/> 나이: <input type="text"/></p> <p>학습목표: <input type="text"/></p> <p>학습내용: <input type="text"/></p> <p>학습방법: <input type="text"/></p> <p>학습장소: <input type="text"/></p> <p>학습시간: <input type="text"/></p> <p>학습결과: <input type="text"/></p> <p>학습평가: <input type="text"/></p> <p>학습의욕: <input type="text"/></p> <p>학습태도: <input type="text"/></p> <p>학습능력: <input type="text"/></p> <p>학습의견: <input type="text"/></p>	<p>학습자: <input type="text"/> 성명: <input type="text"/> 성별: <input type="text"/> 나이: <input type="text"/></p> <p>학습목표: <input type="text"/></p> <p>학습내용: <input type="text"/></p> <p>학습방법: <input type="text"/></p> <p>학습장소: <input type="text"/></p> <p>학습시간: <input type="text"/></p> <p>학습결과: <input type="text"/></p> <p>학습평가: <input type="text"/></p> <p>학습의욕: <input type="text"/></p> <p>학습태도: <input type="text"/></p> <p>학습능력: <input type="text"/></p> <p>학습의견: <input type="text"/></p>		

그림 3. 동아리 학습 활동 일지

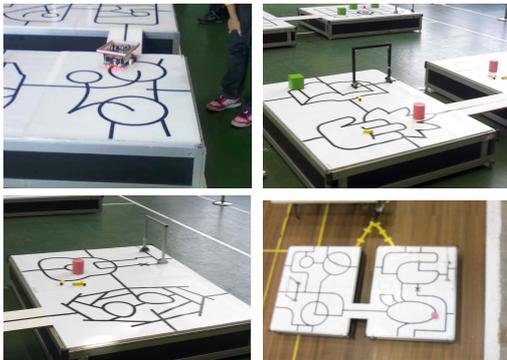


그림 4. 로봇올림피아드 대회에서 사용되는 맵

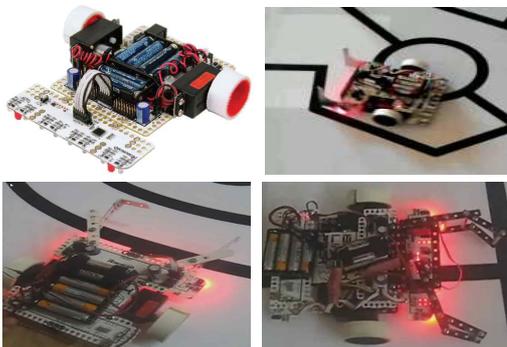


그림 5. 로봇올림피아드 대외에서 사용되는 로봇의 종류(라인트레이서, 개더링, 로봇런)

#### IV. 결론

벨 국제아카데미에는 로봇동아리 운영을 2009년에 신설하여 1학년 2명, 2학년 2명, 2010년 1학년 2명, 2011년 1학년 3명, 2012년 1학년 3명을 선발하였고, 성적은 중학교 내신 성적 60-70%이 내인 학생들이 로봇에 흥미만을 가지고 지원하였다. 또한, 학교 특성상 2학년 때 검정고시를 보기 때문에 동아리 활동을 일반 공업계 학교처럼 시간을 많이 할애하거나 학원을 다니면서 배우기가 힘들다. 그러므로 벨 국제아카데미에서는 기숙학교이기 때문에 방과 후 학습으로 일주일에 2일 2시간이 배정되어 있어서 많은 것을 학습한다는 것이 어려운 실정이었다. 하지만 벨 국제아카데미에서 로봇교육을 단기간에 많은 양의 학습을 할 수 있었던 이유는 '5차원 전면교육'이라는 학교 커리큘럼을 로봇교육에 적용하였기 때문이다. '질문학습법, 3분 묵상, 정보처리과정, 100/10학습원리'를 적용한 결과, 2010-2011년에 로봇올림피아드 대회 은상 수상, 2010년 충북전국로봇대회 금상 수상, 2010-2011년 전국학생로봇경진대회 동상, 장려상 등을 수상하였고 창의력 또한 일반 공업계 학생들 못지 않은 수준을 가졌다고 볼 수 있다. 또한 대회에서 수상한 학생들은 졸업 후 진로적성에 맞는 과에 진학하여 학업을 계속하고 있다.

문제점으로는 일반 공업계 학교에서는 로봇 교육을 통해 많은 시간이 배정되어 전문지식을 습득하는 것과 달리, 대안학교에서는 학교 특수성을 고려하여 시간배정과 우수자원, 경제적 지원을 확보할 수 없다는 것이 해결해야 할 당면 과제이다.

#### 참고문헌

- [1] 교육인적자원부, "2007년 개정 교육과정" 개요, 서울: 교육과학기술부, 2007
- [2] 강종표, 초등학교에서의 로봇 교육에 관한 연구, 한국실과교육학회지, 제16권, 제4호, pp. 97-113, 2003
- [3] 5차원 전면교육 학습법, 원동연 지음
- [4] 5차원 독서법과 학문의 9단계, 원동연 지음
- [5] 5차원 전면교육 현장 사례발표, 벨 국제아카데미
- [6] STUDY UP 글로벌 인재양성을 위한 새로운 학습법, DIA 5차원 교육연구원