

---

---

# 프로젝트 학습을 적용한 공학컴퓨터프로그래밍 수업 효과 연구

채수진\*, 황성호\*\*

성균관대학교 공학교육혁신센터\*, 성균관대학교 기계공학부\*\*

## A Study on the Effect of Engineering Computer Programming Instruction Using Project Learning

Su-Jin Chae\*, Sung-Ho Hwang\*\*

Center for Innovative Engineering Education, Sungkyunkwan University\*

School of Mechanical Engineering Sungkyunkwan University\*\*

### 국문요약

본 논문은 프로젝트 학습을 적용한 공학컴퓨터프로그래밍 수업의 효과를 분석하고 그 문제점을 찾아 수업을 개선하는 데에 목적이 있다. 전통적인 강의 수업과는 달리, 본 공학컴퓨터프로그래밍 수업에서는 프로그래밍 프로젝트를 통하여 공학적 문제들을 해결하게 함으로써 학생들이 문제해결 능력과 팀워크 능력 등을 함양할 수 있도록 하였다.

프로젝트 학습의 효과를 알아보기 위해 수강생을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문은 크게 5개 영역(학습효과, 학습량, 능력습득, 과제, 의견), 5점 척도형 문항으로 총 20개였으며, SPSS 통계프로그램을 사용하여 상관분석, ANOVA 등을 실시하였다. 연구결과에 의하면, ① 프로젝트 학습은 강의식 수업에 비하여 실제 문제를 해결하고 팀워크 능력을 함양하는데 효과적으로 나타났으며, ② 자기주도학습력과 정보수집력은 유의미한 상관성이 있었고, ③ 가상 학습 공간은 자율학습을 하는데 도움이 되는 것으로 나타났다. 그러나 ④ 과제의 분배나 학습난이도에 대해서는 부정적인 결과가 나타났다. 결론적으로 좀 더 나은 프로젝트 학습을 위해서는 학생의 수준에 맞는 과제를 개발하는 일이 요구된다고 할 수 있다.

### Abstract

The purpose of this study was to analyze the effect of Engineering computer programming instruction using project learning, to find out the ways to solve some revealed problems, and to improve the instruction. Unlike traditional lecture courses, students are encouraged to cultivate problem solving and teamwork skills through the programming project.

In order to examine the effect of project learning, a survey was conducted with 49 students. The questionnaire consisted of 20 items with 5-grade scale each, the contents of which included learning value, workload, skills acquirement, assignment and comment. The SPSS, statistical analysis software was used to get statistics such as ANOVA, correlation and mean, etc. The results of this study

showed : ① project learning was more efficient to acquire problem solving and teamwork skills compared with lecture learning, ② there was significant correlation between self directed learning skill and information collecting skill, ③ cyber education system(i-campus) was helpful for students' self learning. But the results also showed that ④ students did not give high scores on items of the workload or difficulty of assignments. So we can conclude that it is necessary to develop the suitable projects for the capability of students to make the better project learning.

주제어 : 프로젝트 학습, 문제해결능력, 팀워크 능력, 공학컴퓨터프로그래밍, 학습효과 분석

Keywords : Project learning, Problem solving skill, Teamwork skill, Engineering computer programming, Learning effect analysis

## 1. 서론

지금까지 대중적으로 많이 사용되어 온 컴퓨터 언어는 복잡한 공학계산에 있어 초보적인 도구에 해당된다. 어셈블리 언어는 실행속도가 매우 빠르나 그 명령이 특정한 컴퓨터 프로세서에 한정되고 프로그래밍 하는 것이 매우 번잡하기 때문에 공학 계산용으로는 거의 사용되지 않고 있으며, 낮은 수준의 하드웨어 제어에 주로 사용된다. FORTRAN, BASIC, C/C++같은 고급언어는 공학 분야에서 다양하게 사용되고 있긴 하지만, 사용자 인터페이스, 도표그리기, 그리고 방정식 공학문제를 해결하는데 있어서는 MATLAB 같이 분야별로 다양한 도구를 갖고 있는 엔지니어 소프트웨어가 경쟁력을 갖게 된다.

이러한 시대적 흐름에 맞추어 성균관대학교에서는 2002학년도부터 공학컴퓨터프로그래밍 수업을 개설하여 운영하고 있다. '교양기초'과목 중의 하나로 개설된 공학컴퓨터프로그래밍은 공학계열 학생들을 대상으로 매년 대략 300여명의 학생들이 5개 반으로 나누어 수강하고 있다.

공학컴퓨터프로그래밍 수업은 엔지니어에게 요구되는 기본적인 문제 정의 방법과 해석 방법을 익히고 공학 및 과학 분야에서 많이 응용되는 수학적 예제들을 MATLAB 프로그래밍이라는 프로젝트를 통하여 해결하게 함으로써 실질적인 공학 문제 해결능력과 팀원으로서의 역할을 수행하도록 하는데 그 목적이 있다. 구체적으로 수업은 프로젝트를 통한 MATLAB 프로그래밍 실습을 실시하였는데, ① 학생들이 친숙하게 접할 수 있는 문제를 대상으로 프로젝트 문제 개발, ② 프로젝트 발표회 실시, ③ 학생들의 자체 평가 시행, ④ 가상 학습 공간(i-campus) 토론방을 통한 질의 응답 및 상호 의견 교환 등을 실시하였다.

프로젝트(project)라는 용어는 '활동중심의 학습 프로그램'과 거의 유사한 의미로 사용되면서 학습활동의 융통성과 학습자의 참여를 강조하기 위한 방안으로 인식되고 있다(박한숙, 2005).

프로젝트 학습(project learning)은 학생들의 흥미와 요구에 부응하고 자발성과 책임감을 길러 주며, 집단 과제를 통하여 협동심을 신장시키고, 교과에서 배운 지식과 기능을 통합하는 경험을 제공한다는 등의 장점이 있다. 그동안 프로젝트 학습은 열린교육운동 확산으로 유치원·초등학교를 중심으로 전개되어 왔으나, 최근에는 대학교육방법의 하나로 관심을 받고 있다(김주후, 2003; 육보명·신동귀·박미경, 2003). 그러나 현재 대학에서 진행되고 있는 프로젝트 학습의 운영과 그 효과를 분석한 연구는 매우 부족한 실정이다.

본 연구는 프로젝트 학습에 대한 보다 깊은 이해를 위해서 실시되었다. 먼저, 수업을 수강한 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하여 프로젝트 수업의 장점 및 만족도를 학년별에 따라 알아보고,

다음으로 과제준비시간, 학습자료출처 등을 조사 분석하여 수업을 개선하는 데에 도움을 얻고자 하였다.

## II. 이론적 배경

지금까지 교육의 역사를 보면, 프로젝트 학습은 전혀 새로운 교육방법이 아니지만 학습자에 대한 연구, 교육과정의 통합, 대학교육의 개혁 등의 영향으로 최근에 주목을 받고 있다. 공학교육 분야도 예외가 아니다. 컴퓨터정보기술(CAC) 인증기준 설명서에 의하면(한국공학교육인증원, 2005), 프로젝트 학습은 수학이나 기초과학, 인문과학, 사회과학, 의사소통기술 등으로부터 얻은 지식과 전공에서 배운 기초적인 이론과 개념을 바탕으로 하여 체험적인 경험을 쌓는데 유용한 학습방법이다.

프로젝트 학습이 '프로젝트에 의한 학습' 또는 '프로젝트를 통한 학습'을 의미한다는 데에는 이견이 없지만, 다양한 분야에서 다양한 방식으로 실시되고 있어서 프로젝트 학습에 대한 간결하게 합의된 정의를 찾기가 쉽지는 않다. 초등학교에서 실시하는 프로젝트 학습과 공과대학에서의 프로젝트 학습은 다를 수밖에 없으며, 공과대학이라고 하더라도 어떤 학과에서는 전통적인 수업을 고수하면서 프로젝트 학습을 부분적으로 도입하는 반면, 다른 학과에서는 수업 전체를 프로젝트 학습으로만 구성하는 등 다채로운 방식으로 응용될 수 있다.

Kilpatrick(1918)은 프로젝트의 본질을 '전심을 다하는 유목적적 활동'으로 정의하고, 목적 설정 과정과 프로젝트 진행 과정에서 학습자 스스로가 주체적인 역할을 수행하고 스스로 내적 동기화되어 활동에 전념하게 된다는 점을 강조하였다. Stephens는 프로젝트를 광범위한 학습 단위를 중심으로 대집단 아동 또는 학교 전체 아동이 참여하는 탐구활동으로 정의하였다(신옥순, 유희령, 1991). Katz와 Chad는 학습할 가치가 있는 토픽에 대하여 보통은 소집단으로 수행되지만 때로는 학습 전체 또는 개인에 의해 수행되는 심층 연구로 정의하고 있다(지옥정, 1997). 이와 같이 프로젝트 학습과 관련된 여러 학자들의 견해를 살펴볼 때, 프로젝트 학습의 개념은 다음 세 가지로 요약될 수 있다.

첫째, 프로젝트 학습은 학습자가 학습의 전 과정에 주도적으로 참여하는 활동이다. 여기서 주도적으로 참여한다는 말은 학습자가 학습 과정에서 의사결정권과 학습에 대한 책임을 동시에 갖는다는 것을 의미한다. 즉, 학습자가 프로젝트 학습에서 행사할 수 있는 주도성은 학습에 대한 학습자의 의사결정권을 발휘할 기회와 책임을 가리키는 것이며, 학습자의 연령, 능력, 경험, 주제의 성격, 환경 등의 다양한 요인에 의하여 실질적인 제약을 받을 수 있다는 것을 포함한다.

둘째, 프로젝트 학습은 주제, 문제, 쟁점 등에 관한 탐구활동과 그 결과에 대한 표현활동을 의미한다. 프로젝트 학습에서 생각할 수 있는 탐구활동은 문헌조사, 현장 및 견학, 실험, 면담 등의 다양한 방법을 활용하고 그 결과를 토의하고 분류하고 정리하는 활동을 의미한다. 표현활동이란 문집, 그림, 구성물, 멀티미디어 등의 자료 형식을 만들고, 이를 동료와 교사에게 발표하는 활동을 의미한다(김대현, 1998).

셋째, 프로젝트 학습은 만들어가는 교육과정(emerging curriculum)이다. 이는 전통적인 교육과정에서 학습내용 선정이 교사중심으로 이루어지는 것과는 달리, 학습자로 하여금 그들의 흥미와 요구로부터 주제를 선정하는데 참여하도록 함으로써 '교육과정 구성자'로서 학습동기 부여와 능동적인 학습 태도를 조장하도록 한다(정정희·강혜숙, 2001).

수업 측면에서 프로젝트 학습의 특징을 보면, 프로젝트 학습은 대개 소집단으로 수행되지만 경우에 따라서는 학급 전체, 개별 학생에 의하여 수행되기도 하며, 비교적 장기간에 걸쳐 이루어지는 학습이지만 상황에 따라 1-2시간 정도의 단기간에 마칠 수도 있다. 일반적으로 교과 통합적 성격을 보이지만 한 교과 내에서 특정 단원을 중심으로 수행될 수도 있다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구대상 및 수업방법

본 연구는 2005년도 1학기 공학컴퓨터프로그래밍 수업을 수강한 70명의 학생 중에서 설문에 응답한 49명의 학생을 대상으로 하였다. 응답한 학생은 남학생이 43명(87.8%), 여학생이 6명(12.2%)이었으며, 1학년 13명(26.5%), 2학년 16명(32.7%), 3학년 16명(32.7%), 4학년 4명(8.2%)이었다.

공학컴퓨터프로그래밍 수업은 2005년 3월 첫 주부터 16주간 실시되었다<표 1>. 매주 강의식 수업이 이루어졌으며, 2~3주에 1번 정도 실습시간을 할애하였다. 실습은 전산실에 설치된 엔지니어링 소프트웨어인 MATLAB과 CEMTOOL을 이용하여 1인 1 PC로 이루어졌다. 프로젝트는 개별 과제와 팀 과제로 나누어 부과하였다. 개별과제로는 숫자야구게임과 마방진 행렬을 MATLAB 프로그램을 이용하여 작성하는 것이 주어졌다. 팀 과제로는 학생들이 흥미롭게 수행할 수 있도록 온라인 게임에서 유행이었던 포트리스 게임을 응용하여 학생들이 직접 물리적 원리를 이용하여 작성하도록 하였으며, 5명이 1조로 프로젝트가 수행되도록 하였다. 팀별 활동이 활발히 이루어지도록 하기 위하여 팀 활동 보고서를 작성하도록 하였는데, 학생들은 부과된 프로젝트를 해결하기 위해 온라인(메신저, 토론방 등) 뿐만 아니라 오프라인 만남 등을 활발히 갖고 프로젝트를 진행한 것으로 나타났다. 모두 14개의 조편성이 이루어졌는데, 가능하면 다양한 전공과 다양한 학년의 학생들이 골고루 포함되도록 하였으며, 여학생 또한 고루 분포되도록 조를 배정하였다.

<표 1> 공학컴퓨터프로그래밍 수업 구성

수업방법	구체적 내용
강의 및 실습	1. 컴퓨터 응용공학 기초 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 공학문제 해결 방법 정립</li> <li>② 컴퓨터를 이용한 공학문제 해결 예제</li> <li>③ MATLAB 환경 및 명령어 연습</li> </ul>
	2. 공학에 필요한 수학 문제를 MATLAB 프로그래밍을 통해 해결 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 선형대수와 행렬</li> <li>② 보간법(interpolation), curve fitting</li> <li>③ 수치 적분, 미분</li> <li>④ 상미분 방정식</li> </ul>
	3. 개별 프로젝트 수행: 숫자야구게임, 마방진
프로젝트 학습	4. 팀 프로젝트를 통한 MATLAB 프로그래밍 실습 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 학생들이 친숙하게 접할 수 있는 문제를 대상으로 프로젝트 개발</li> <li>② 프로젝트 발표회 실시</li> <li>③ 동료평가 실시</li> <li>④ 가상 학습 공간(i-campus) 토론방을 통한 질의응답 및 상호 의견 교환</li> </ul>

## 2. 연구도구

연구에 사용한 도구는 공학컴퓨터프로그래밍 수업평가와는 별도로 프로젝트 수업을 평가하기 위한 설문지를 개발하여 사용하였다. 설문지는 구조적 질문지와 비구조적 질문지를 혼합하였다. 즉, 학생들의 프로젝트 수업에 대한 인식정도에 따라 1점부터 5점까지 부여하는 5단계 평점 척도형 문항과 프로젝트 수업의 장점과 단점을 자유롭게 답할 수 있도록 자유반응형 문항을 함께 사용하였다.

설문의 내용은 크게 5개의 평가영역으로 구분하였으며 문항은 총20개로 각 영역별 문항의 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 설문지 문항별 내용

평가영역	문항의 내용
학습효과	본 수업은 강의식 수업에 비하여 이론을 공부하는데 효과적이다
	본 수업은 강의식 수업에 비하여 실제 문제를 해결하는데 효과적이다.
	강의를 듣고 혼자 공부할 때보다 공부가 잘 되었다
	다른 학생들과의 협동학습이 잘 이루어졌다
	온라인 활동은 다른 학생들과 의사소통을 하는데 적절하였다.
	본 수업은 엔지니어로서 자질함양을 위해 필수적으로 필요하다
과제 및 학습요구량	나에게 이번 수업은 전반적으로 도움이 되었다.
	우리 조는 과제를 공평하게 나누어 수행하였다.
	과제 수행에 당초 예상했던 것보다 많은 시간을 투자하였다.
능력습득	수업에 투입한 시간과 노력에 비해 학습이 비능률적이었다.
	나는 이번 학습을 통해 주제를 깊고 다각적으로 이해하였다.
	나는 이번 학습을 통해 논리적 추론능력을 배웠다.
	나는 이번 학습을 통해 자기주도학습 능력을 키웠다.
	나는 이번 학습을 통해 정보수집능력을 키웠다.
과제	나는 이번 학습을 통해 문제해결능력을 키웠다.
	학습과제를 수행하는데 걸린 시간은? 학습과제를 해결하기 위해서 사용한 학습자료는?
기타의견	학습과제를 수행하는데 걸린 시간은? 학습과제를 해결하기 위해서 사용한 학습자료는?
	본 수업의 장점은? 본 수업의 단점은?

## 3. 연구분석

수집된 자료는 SPSSwin® 12.0 통계 프로그램을 사용하여 코딩한 후 분석되었다. 참여한 학생들에 따라 문항의 점수 차이를 알아보기 위해서 분산분석(ANOVA)를 실시하여 학년별 평균 점수를 비교하였다. 학년과 동시에 성별에 따른 차이를 알아보고자 하였으나 남학생과 여학생 비율의 차이가

너무 커서 통계적으로 유의미한 차이를 분석하기가 어려웠다. 교차분석을 실시하여 학년에 따른 자율학습 시간을 계산하였으며 단순기술통계로 각 문항의 평균점수와 학습자료 사용빈도를 구하였다. 설문지 문항간의 관계를 알아보기 위해서 상관관계 계수를 계산하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 학습효과

프로젝트 학습효과에 대해 묻는 질문에 대한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 학습효과에 대한 문항 분석 결과

내 용	학년	평균	유의확률
1. 본 수업은 강의식 수업에 비하여 이론을 공부하는데 효과적이다	1	3.30	.54
	2	3.50	
	3	3.66	
	4	3.75	
	합계	3.52	
2. 본 수업은 강의식 수업에 비하여 실제 문제를 해결하는데 효과적이다.	1	3.75	.38
	2	3.56	
	3	3.93	
	4	3.75	
	합계	3.75	
3. 강의를 듣고 혼자 공부할 때보다 공부가 잘 되었다	1	3.50	.60
	2	3.43	
	3	3.81	
	4	3.50	
	합계	3.58	
4. 다른 학생들과의 협동학습이 잘 이루어졌다	1	4.07	.67
	2	4.00	
	3	4.12	
	4	3.50	
	합계	4.02	
5. 온라인 활동은 다른 학생들과 의사소통을 하는데 적절하였다.	1	3.76	.73
	2	3.62	
	3	3.87	
	4	4.00	
	합계	3.77	
6. 본 수업은 엔지니어로서 자질함양을 위해 필수적으로 필요하다	1	3.69	.40
	2	3.68	
	3	4.06	
	4	4.00	
	합계	3.83	
7. 나에게 이번 수업은 전반적으로 도움이 되었다.	1	3.84	.78
	2	3.87	
	3	4.00	
	4	4.25	
	합계	3.93	

설문 결과, '다른 학생들과의 협동학습이 잘 이루어졌다'는 문항의 평균 점수가 4.02로 7개의 문항 중에서 가장 높은 점수를 받았다. 반면, '강의식 수업에 비하여 이른 공부를 하는데 효과적이다'라는 문항은 평균 점수 3.52를 나타내어 다른 문항에 비해 낮은 점수를 받았다. 사이버 학습공간을 통한 토론방 운영에 대해서 묻는 질문 즉, '온라인상에서 다른 학생들과 의사소통을 하는데 적절하였는가'를 묻는 질문에 대해서 학생들은 대체로 그렇다(3.77)는 긍정적인 대답을 하였다.

프로젝트 학습효과에 대해 학년에 따른 차이가 있는지를 알아보기 위해서 학년별 평균 점수를 비교하는 ANOVA를 실시한 결과, 7문항 모두 통계적으로 유의미한 차이가 없었다<표 3>. 그러나 '프로젝트 학습이 강의식 수업에 비하여 이른을 공부하는데 효과적이었다'는 문항은, 통계적으로 유의미하지는 않았지만 4학년 학생의 점수가 3.75로 다른 학년의 평균점수에 비해 약간 높게 나타났다. 반면, '협동학습이 잘 이루어졌다'라는 질문에 대해서는 1학년(4.07)이 4학년 학생들(3.50)보다 점수가 높았다. 프로젝트 수업의 필요성(문항 6, 7)에 대해서 3학년(4.00), 4학년(4.25)의 학생들이 1학년(3.84) 2학년(3.87)의 학생들에 비해서 전반적으로 더 만족하고 있는 것으로 나타났다.

## 2. 과제 및 학습요구량

과제분배와 학습요구량에 대해서 학생들이 어떻게 생각하고 있는지를 알아보기 위해서 조사한 결과는 <표 4>와 같다. 암묵적 학습요구량을 알아본 결과, 1학년(4.23), 2학년(4.31)의 학생들이 3학년(3.87), 4학년(3.90)의 학생들보다 과제를 수행하는데 더 많은 시간을 투자한 것으로 나타났다. 수업에 투입한 시간과 노력에 비해 학습의 능률성을 물어본 질문에 대해서는 4학년의 학생들이 다른 학년에 비해서 비능률적이었다는 반응을 보였으며, 과제 수행에 대해서는 대체로 공평하게 나누어 수행하였다고 대답하였으나 4학년 학생들의 점수(3.50)가 약간 낮았다.

<표 4> 과제분배 및 학습요구량에 대한 문항 분석결과

내 용	학년	평균	유의확률
1. 우리 조는 과제를 공평하게 나누어 수행하였다	1	3.84	.64
	2	4.06	
	3	4.12	
	4	3.50	
	합계	3.97	
2. 과제 수행에 당초 예상했던 것보다 많은 시간을 투자하였다.	1	4.23	.52
	2	4.31	
	3	3.87	
	4	3.90	
	합계	4.12	
3. 수업에 투입한 시간과 노력에 비해 학습이 비능률적이었다.	1	3.07	.23
	2	3.00	
	3	2.62	
	4	3.50	
	합계	2.93	

### 3. 능력습득

본 연구에서는 프로젝트 수업에서 함양할 수 있는 능력을 5개 즉, 종합적 이해력, 논리적 추론력, 자기주도학습력, 정보수집력, 문제해결력으로 설정하고 각각에 대해서 습득정도를 질문하였다. 설문 결과<표 5>, 종합적 이해력은 평균 점수 3.40, 논리적 추론력은 3.44, 자기주도학습력은 3.48, 정보수집력은 3.59, 문제해결력은 3.95를 나타내었다. ANOVA를 통해서 학년에 따른 능력습득의 차이를 알아본 결과, 정보수집력에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $p<.05$ ).

<표 5> 능력습득에 대한 문항 분석 결과

내 용	학년	평균	유의확률
1. 나는 이번 학습을 통해 주제를 깊고 다각적으로 이해하였다.	1	3.30	.46
	2	3.25	
	3	3.62	
	4	3.50	
	합계	3.40	
2. 나는 이번 학습을 통해 논리적 추론능력을 배웠다.	1	3.15	.20
	2	3.37	
	3	3.75	
	4	3.50	
	합계	3.44	
3. 나는 이번 학습을 통해 자기주도학습능력을 키웠다.	1	3.15	.26
	2	3.50	
	3	3.75	
	4	3.50	
	합계	3.48	
4. 나는 이번 학습을 통해 정보수집능력을 키웠다.	1	3.46	.04*
	2	3.33	
	3	4.00	
	4	3.15	
	합계	3.59	
5. 나는 이번 학습을 통해 문제해결능력을 키웠다.	1	4.30	.11
	2	3.68	
	3	4.00	
	4	3.75	
	합계	3.95	

\*  $p<.05$

### 4. 설문지 문항간 상관관계 분석 결과

프로젝트 학습에 대한 학생들의 이해정도를 알아보기 위해서 문항간의 상관관계를 살펴보았다.

상관관계 분석결과<표 6>, 프로젝트 학습이 이론 공부를 하는데 효과적이라고 생각한 학생들은 마찬가지로 실제 문제를 해결하는 데에도 효과적이라고 대답하고 있었다( $r=.518$ ). 추론력, 자기주도학습력, 정보수집력, 문제해결력 등의 능력 습득과 모두 통계적으로 유의미한 관련성을 보인 것은 프로젝트 학습이 실제 문제를 해결하는데 효과적이라는 문항이었다. 즉, 프로젝트 학습이 실제 문제해결에 도움이 된다고 보는 학생일수록 추론력, 자기주도학습력, 정보수집력, 문제해결력 등의 능력 습득에 대해서도 높은 만족도를 보였다.

<표 6> 설문지 문항간 상관관계 분석 결과

	1	2	3	4	5	6	7
1. 이론 공부하는데 효과적	1						
2. 실제 문제해결에 효과적	.518**	1					
3. 혼자공부 할 때보다 효과적	.389**	.431**	1				
4. 추론력	.467**	.298*	.275	1			
5. 자기주도학습력	.448**	.443**	.097	.453**	1		
6. 정보수집력	.222	.400**	.161	.267	.509**	1	
7. 문제해결력	.323*	.544**	.504**	.343*	.222	.514**	1

\*\* p<.01 \* p<.05

## 5. 과제를 수행하는데 걸린 평균시간

프로젝트 수업을 하면서 과제를 수행하는데 걸린 평균 시간을 조사한 결과는 <표 7>과 같다. 4시간 이상의 시간을 할애한 학생이 26명(53.1%)으로 가장 많았으며, 다음으로 2시간(11명), 3시간(7명), 4시간(4명), 1시간 이하(1명)의 순으로 나타났다. 학년에 따라 교차분석을 실시한 결과, 특별히 학년에 따라 편중된 시간을 찾아보기가 어려웠다.

<표 7> 학년에 따른 과제 수행 평균시간

학 년	평균시간					전 체
	1시간이하	2시간	3시간	4시간	4시간이상	
1	0	0	3(6.1)	3(6.1)	7(14.3)	13(26.5)
2	0	6(12.2)	1(2.0)	1(2.0)	8(16.3)	16(32.7)
3	1(2.0)	3(6.1)	2(4.1)	0	10(20.4)	16(32.7)
4	0	2(4.1)	1(2.0)	0	1(2.0)	4(8.2)
전체	1(2.0)	11(22.4)	7(14.3)	4(8.2)	26(53.1)	49(100)

## 6. 학습자원출처

과제를 수행하기 위해서 이용한 학습자료를 조사한 결과<표 8>, 강의교재가 77.6%로 가장 많았으며, 인터넷이 57.1%로 많은 비율을 차지하였다. 이밖에도 선배나 동료에게 물어본다는 학생이 44.9%, 교수님께 문의한다는 학생이 10.2%가 있었다.

<표 8> 과제를 수행하기 위해 이용한 학습자료

종류	교재	저널	인터넷	선배 및 동료	교수	교재외저서
빈도(%)	38(77.6)	0	28(57.1)	22(44.9)	5(10.2)	1(2.0)

\*복수응답허용

## 7. 프로젝트 수업의 장점

프로젝트 수업의 장점을 자유롭게 기술하게 하였는데, 그 결과는 <표 9>와 같다. 실습을 통해서 MATLAB을 훨씬 쉽게 이해할 수 있었다고 20명의 학생들이 지적하였다. 이밖에도, 학생들은 온라인을 통해서 반복학습을 할 수 있고(4명), 협동성(3명)과 문제해결능력을 기르며(3명), 수학을 공부하는데 도움이 되었다(1명)고 대답하였다.

<표 9> 프로젝트 수업의 장점

내 용	학생수
협동성을 기를 수 있었다	3
실습수업으로 MATLAB(프로그래밍 등)에 대한 이해가 잘 되었다.	20
문제해결능력을 키울 수 있었다.	3
가상 학습 공간(i-campus) 이용으로 반복학습을 할 수 있었다.	4
공학, 수학을 공부하는데 도움이 되었다.	1
자율학습	2

## 8. 프로젝트 수업의 단점

프로젝트 수업의 장점과 마찬가지로 단점을 기술하도록 하였는데, 그 결과는 <표 10>과 같다. 대체로 저학년의 학생들은 MATLAB이라는 프로그램을 처음 접하게 되어 수업내용을 이해하는데 어려움이 있었다고 대답하였고(12명), 과제를 수행하는데 많은 시간을 투자하기 때문에 적잖은 부담이 되었다고 7명의 학생들이 대답을 하였다. 이밖에도, 진도가 너무 빠르다(3명), 조편성으로 인해 불이익을 받았다(2명), 아무런 노력없이 좋은 점수를 얻은 학생이 있었다(1명) 등을 지적하였다.

<표 10> 프로젝트 수업의 단점

내 용	학생수
선행학습(프로그래밍, MATLAB)이 이루어지지 않아 어려움이 있었다	12
과제수행시간이 너무 길어 타과목 공부에 부담이 되었다(과제부담)	7
진도가 너무 빨랐다	3
조편성으로 인해 불이익을 받았다	2
조별 인원이 너무 많다	3
무임승차자가 있다.	1

## V. 결론 및 제언

프로젝트 학습의 기본 아이디어는 공학도들이 새롭게 습득한 개념들을 실제 상황에 적용하여 봄으로써 보다 실질적인 지식을 쌓도록 하는 데에 있다. 즉, 프로젝트 학습은 학생 스스로 활동을 계획하고 구안 전개하도록 하기 위한 학습방법으로 주로 학생들의 흥미를 바탕으로 하면서 실생활에서 직면하는 실천적이고 구체적이며 조작적 성격의 문제를 해결하는 능력을 함양하기 위한 학습법이다. 프로젝트 학습은 학생들이 능동적인 입장에서 스스로 학습의 주인의식을 가지고 주어진 과제에 대하여 자신의 목소리, 생각, 관심 등을 반영시켜 전개하는 능력을 중요시 한다. 또한 학생들은 주어진 문제에 대하여 나름대로의 선행지식 등을 중심으로 탐구하며 여러 가지 시행착오와 오류를 경험함으로써 그 과정에서 학생 나름대로의 지식을 형성한다.

본 연구는 프로젝트 학습을 적용한 공과대학 수업의 효과를 분석하고 그 결과 나타난 문제점을 개선하는 데에 그 목적이 있었다. 설문 조사 결과, 프로젝트 학습은 ① 강의식 수업에 비하여 실제 문제를 해결하고, 협동심을 함양하는데 효과적으로 나타났다. ② 자기주도학습력과 정보수집력은 높은 상관성이 있으며, ③ 수업에서 활용한 가상 학습 공간(i-campus) 운영 또한 학생들의 자율학습을 위해서 유용했던 것으로 나타났다. 수업 효과에 대해서 학년별 차이가 있는지에 대한 연구결과를 보면, 통계적으로 유의미한 차이가 없었지만 3, 4학년의 학생들이 1, 2학년의 학생들보다 전반적으로 수업에 대해서 긍정적인 반응을 보였으나, 과제의 분배나 난이도에 대해서는 부정적인 입장인 것으로 나타났다.

그러나 수업의 단점에서도 나타났지만, 팀별로 이루어지는 프로젝트 학습은 조원들의 선행학습 수준이 동일하지 않다는 점과 그 때문에 무임 승차자가 발생할 수 있다는 문제가 있다. 과제 수행을 위해서 학생들은 4시간 이상의 시간을 소요하고 있었다. 이 점은 다른 과목을 공부하는데 지장이 있을 수 있다는 불만을 야기할 소지가 있다. 시간은 시간대로 쓰고 자신의 공헌도가 제대로 평가되지 못하는 일이 있어서는 안 될 것이다.

프로젝트 학습은 공학도가 갖추어야 할 전공지식 이외의 협동심, 자기주도학습력, 정보수집력, 문제해결력 등을 함양할 수 있는 우수한 학습법으로 볼 수 있다. 기존의 강의식 수업에 비해서 교수의 부담이 크다는 점이 고려되어야 하며, 학생들이 지적한 조편성, 과제난이도 등의 문제를 해결한다면 더 좋은 결과를 기대할 수 있을 것으로 본다.

[ 참고 문 헌 ]

- 김대현(1998). 초등학교에서 실시하는 프로젝트 학습의 계획과 운영에 관한 평가연구. *교육과정연구*, 16(2), 297-327.
- 김주후(2003). 디자인 프로젝트의 적용과 평가. *공학교육연구*, 6(1), 15-21.
- 박한숙(2005). 프로젝트 중심 통합교육과정 수업에 관한 질적 사례연구. *교육과정연구*, 23(1), 95-116.
- 신옥순·유혜령(1991). 유아를 위한 개방교육의 이론과 실제. 창지사.
- 옥보명·신동귀·박미경(2003). 대단위 학점 프로젝트 수행 수업 사례 연구. *공학교육연구*, 6(2), 38-43.
- 정정희·강혜숙(2001). 프로젝트를 활용한 초등학교 통합교육과정 개발과 적용에 관한 연구. *교육과정연구*, 19(1), 343-362.
- 지옥정(1997). 유아교육 현장에서의 프로젝트 접근법. 창지사.
- 한국공학교육인증원(2005). 2004-2005년도 컴퓨터정보기술(CAC) 인증기준 설명서.
- Kilpatrick,W.H.(1918). *The Project Method, Teachers College*. Columbia University.