

## 기초 공학의 창의적인 실습 능력 향상을 위한 PBL 적용 사례 연구

박일수<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>동명대학교 냉동공조공학과

### A Study Basic Engineering for Improving the Creative Practice PBL Case

Il-Soo Park<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Refrigeration Engineering, Tongmyong University

**요 약** 본 연구에서는 공과대학 1학년을 대상으로 한 기초 공학 실습의 창의성 교육을 활성화하기 위한 대안으로 문제기반학습(PBL : Problem-Based Learning) 교육시스템을 적용하였다. 이러한 교육시스템의 개발의 이유는 공학에 관련된 지식과 실습능력이 전혀 없는 공과대학 1학년 학생들에 대한 기초이론과 기초실습에서 사용하는 재료의 특성과 공구사용법, 기계사용법을 숙달되도록 하였다. 기존의 실습교육은 정형화된 학습계획에 의해 교수 중심의 실습교육이 일률적으로 진행되어 학생들의 실습능력에 한계를 보여 왔다. 그러나 본 연구에서는 PBL에 입각하여 교재는 학생 스스로 선행학습을 하며 학습자 중심의 문제를 도출하고 소규모 단위실습 진행방법을 결정하여 실습 능력 향상에 대한 교육 프로세스를 제시하고자 한다. 이러한 연구결과로 기존의 실습교육보다 약 30% 학습 능력의 향상을 보였다.

**Abstract** In this study, one for grades 1 Institute of Foundation Engineering Practice training to enable the creativity of problem-based learning as an alternative (PBL: Problem-Based Learning) training system was applied. The reason for the development of education systems engineering knowledge and practice skills related to the University no basis for first year students in the theory and practice based on the characteristics of the materials used and the tools to use, how to use the machine was to be accomplished. Hands-on training for existing structured learning plan driven by the faculty and students conducted hands-on training in the uniform limits on the ability of the practice has been shown. However, in this study on the basis of PBL learning materials, and the students themselves leading learner-centered practice problems derive and small unit exercises the ability to decide how to proceed on improving the educational process proposes. As a result of these studies, about 30% more than traditional hands-on training to improve the ability of learning respectively.

**Key Words** : Electrical-electronics Engineering, Mechanical Engineering, PBL(Problem-Based Learning), Teaching-learning Method, Total Educational System

### 1. 서 론

현재 교육수요자의 변화와 요구를 수용하지 못한 채, 현장 관련 산업과 별개로 운영되는 기존의 이론 중심, 단순 조작 위주의 실습과 같은 기술 교육은 오히려 학생들에게 공업에 대한 부정적인 태도를 갖게 할 뿐이다. 학생

들의 적성과 능력 수준에 맞춘 교육의 내용이나 방법을 적용하는 공학 교육의 질적 변화야말로 이 시대가 절실히 요구하는 사항이며 공학계 학생의 학력 저하 및 기술력 저하의 문제를 개선해 나갈 수 있는 길이다. 이러한 추세에 맞추어 보편적이고 기본적인 학습능력을 향상시킬 필요가 있다. 공학교육을 효과적으로 달성하기 위해서

\*Corresponding Author : Il-Soo Park(TongMyong Univ.)

Tel: +82-51-629-1685 email: pis@tu.ac.kr

Received October 16, 2013

Revised (1st October 30, 2013, 2nd November 1, 2013)

Accepted November 7, 2013

는 교수능력과 학습능력 둘 다 공존하여야 한다. 창의적인 교과목 개발이나 실용적인 학습과정이 개발되어야 하며 실습환경 구축도 뒤따라야 한다. 실습환경에도 충분한 기자재, 사용능력, 요구 성능을 파악하여 기자재, 교재, 교보재, 멀티미디어 등 교수-학습에 필요한 모든 기자재를 자유롭게 조작, 실행 시킬 수 있는 능력을 겸비하도록 해야 한다[1]. 체계화된 교수-학습과정에 의하여 공학도로서 다양한 경험을 체험하여 심화과정에서 더욱더 응용 및 적용 할 수 있는 능력을 가지고자 한다. 그리고 학습의 진행과정은 기계분야에서 각종 공구나 기계를 조작방법을 체험하며 사용하여 케이스 모형을 완성하고, 전기·전자분야에서 각 기능을 부여한 모듈에 직접 공정설계하며 조립시켜 학생들의 아이디어로 디지털 만능시계를 만드는 아이টে็ม으로 하여 진행한다. 이러한 시대 변화의 요구를 반영하여 현 정부가 적극 추진하고 있는 교육정책의 발전적 모델인 마이스터(산업수요 맞춤형) 육성이다. 그리하여 학생들이 직접 디자인하고 직접 작품을 제작함으로써 창의성과 독창성을 함양시키고, 수업을 통하여 기계분야의 가장 기초적인 실습내용인 기계 제도, 기계 조립, 선반, 밀링, 전기 용접 등을 기초의 근본적인 이해와 현장에 적용 할 수 있는 실무를 경험하도록 하고 전기·전자분야에서는 PCB기판 회로설계, 조립, 소프트웨어 개발 등 기초적인 공학계 교육과정을 이수하는 데 도움이 되기 위함이다.

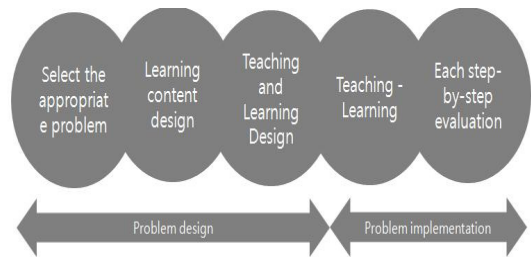
그리하여 이 연구에서는 실용학문 전문 인력 양성사업의 준비단계로서 공과대학 1학년 학생들 대상으로 기초 이론과 기초실습 능력을 향상시키고 학제간 융합성의 필요성을 제기하고 나아가서 3, 4학년에 적용될 캡스톤디자인과 창업리 활동 등 학생들 개개인의 전공적성 적합성을 도출하여 기본개념과 실용학문에 충실하면서 산업체에서 요구하는 창의성을 갖춘 융합형 기술인재 육성의 방안으로 마련될 교육학습시스템을 발전 응용하기 위하여 그 목적이 있다[2].

## 2. 기초 공학 실습의 교육 사례

### 2.1 PBL(Problem-Based Learning)의 적용

PBL은 문제중심학습, 문제기반학습이라 하는 공부방법의 하나로 이제까지는 공부(학습)방법은 교육자가 학생들에게 일방적으로 주입하는 방식의 교육 이었다면 학생 스스로 공부하도록 하는 학습방법을 말한다. 최초로 미국의 University of Southern California와 캐나다의 McMaster University를 중심으로 하여 세계적으로 확산

되었으며 미국 Harvard University에서는 현재 90%이상 PBL로 학습이 진행되고 있으며, 우리나라에서는 의과대학에서 주로 진행되고 있다. 앞으로 의학전문대학원의 도입, 국가고시제도의 변경 등으로 향후 PBL 방식의 수업과 시험이 도입 확충 될 예정으로 PBL 교육을 강화할 필요성이 대두되고 있다. Barrows는 문제기반학습의 특징으로 다음과 같은 것을 제시하였다. 첫째, 학습이 학생중심으로 이루어진다. 둘째, 소집단 안에서 일어난다. 셋째, 교육자는 조력자, 안내자 역할을 한다. 넷째, 학습을 위한 자극과 핵심으로서 문제를 조직한다. 다섯째, 문제는 문제해결 능력을 개발하는 수단이다. Fig. 1은 문제학습의 단계의 흐름을 보여주고 있다.



[Fig. 1] The flow of problem-based learning (Trop & Sage, 2002)

### 2.2 기초 공학실습 교육의 PBL 적용

현재 기초 공학실습의 문제점은 종합적인 실습을 할 수 있는 교육 기자재와 이를 활용한 교육시스템의 부재를 들 수 있다. 실습환경 구축이 무엇보다 중요하며 또한 비용이 많이 든다. 현재 이러한 기초실습을 위하여 센터 건설비용 5억원과 기초실습의 재료비용이 5만원 소모되며 대상작품수는 350개이며 인원은 2인 1개조로 700명 정도가 실습하고 있다.

이를 위해서는 기계분야와 전기·전자분야를 집약한 공학센터에서 실습을 통하여 습득하는 과정과 이론적인 주입식 교육방식에서 벗어나 창의적이고 체계적인 교과내용을 필요로 한다. 기초 공학실습의 구성에는 기계분야의 재료와 공정에 따른 작업 방법과 기계 작동법 등 다양한 요소들이 관련되어 있으며, 전기·전자분야에서는 공정프로세서, 모듈구성, 소프트웨어 숙지 등 이러한 요소들로 인하여 문제 접근 및 해결방식에 따라 실습에 대한 노하우와 능력을 향상을 시킬 수 있다. 교수가 문제제시를 하고 학생들 스스로가 문제를 만든다. 여기서 문제를 계획하고 만드는 과정은 기계분야에서는 ① 재료의 선택 ② 작업공정 결정 ③ 디자인 결정을 하게 되고 전기·전자분야에서는 ① 프로세스 결정 ② 모듈구성 ③ 소프트

웨어 선정을 하여 총 6단계별 학습을 수행하게 되며 단계별로 평가한다. 한 학기의 시간대별로 나누어 현재의 평가방법과 다르게 단계별로 평가하여 학습에 있어서의 적극성과 자율학습능력을 향상시키게 된다. 교수는 작업을 원만히 할 수 있도록 조력자의 역할만 한다. 따라서 이러한 요소들은 창의적 사고력과 문제 해결을 위한 다양한 해결책의 모색을 통하여 스스로 문제를 제기하고 해결해 나가는 교육시스템의 보완이 필요할 것으로 판단된다.

이렇게 함으로써 학생들의 각 분야에 대한 사전지식을 획득할 필요를 느껴 선행학습의 과제를 통하여 사전지식을 습득하고 실습에 참여함으로써 실습지식을 체계적으로 습득할 수 있으며 심화과정에서 학생들의 창의적 활동을 하는데 기초 지식을 제공하고 자발적인 모델을 선정하여 직접 작업을 할 수 있는 능력을 기를 수 있다. 또한 작업하고자하는 작품에 대한 이해도와 공정에 따른 공기의 조절능력도 배양될 것으로 기대된다. 따라서 제시된 설계단계와 작업단계의 세부 항목을 기초로 하여 교수학습내용을 정리해 보면 Table 1과 같다.

[Table 1] Detailed teaching and learning contents of basis engineering practice based on PBL

Course	Teaching and learning challenges
Present challenges	Machinery industry and electric-electronic sector challenges derived : Materials, tools, video material prior learning
Detailed Design	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Related drawings (CAD) : Mechanical and electrical-electronic preliminary work drawings.</li> </ul>
The basic design	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine tools and machine work to read the field.</li> <li>• Electrical • read electronic field operations.</li> </ul>
Compliance Review.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• How to mechanical field selection.</li> <li>• Work selected electric field of electronics</li> </ul>
Assembly production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assembled according to the assembly process, each field.</li> <li>: Repair complete body assembly and operation.</li> </ul>

### 3. 기초 공학실습의 교육과정

개발하고자 하는 교육시스템은 케이스 모형과 모듈 보드를 제작할 수 있는 실습 환경 시스템, 학습 자료에 대한 과제부여로 선행학습 체크, 작업공정과 안전여부를 검토하고 수행과제의 적합성에 대하여 협동학습을 할 수 있는 코스 웨어(course ware) 등으로 구성되어 있다.

#### 3.1 실습시스템의 요건 및 구성

앞에서 고찰한 교수-학습 방법, 강의의 보조수단과 멀

티미디어, 교육현장에서의 기자재 활용현황과 문제점, 요구 및 개선점 등을 정리하면 효율적인 기자재로서의 요건을 다음과 같이 제안할 수 있다.



[Fig. 2] Photo of environment and institution of basis engineering practice

- (a) Foundation Engineering Practice Center
- (b) Plate and acrylic processing work place
- (c) Assembling work place
- (d) Tapping processing work place
- (e) Welding work place (f) Drilling work place

Fig. 2는 기초공학실습을 위한 환경구축시스템 사진이다.

- 교육목적을 효율적으로 달성하고, 기자재활용과 소음, 진동, 배기가스, 기름오염, 분진 등의 환경문제를 해결할 수 있는 다양한 기능과 조작이 가능한 기자재
- 기자재와 전문분야의 교과내용, 현장실무에 필요한 교육내용 제공
- 기자재의 활용성을 높일 수 있는 멀티미디어 또는 애니메이션을 도입한 교재 및 교보재 제공
- 교수-학습 효율성을 높이기 위해 기자재를 중심으로 일체의 코스 웨어와 교보재의 시스템화

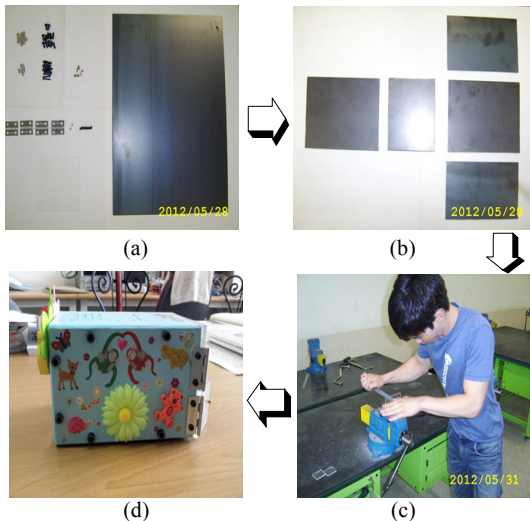
이와 같은 요건을 바탕으로 강의에 필요한 모든 수단

들이 체계적으로 구성된 이른바 총괄 교수-학습 시스템의 구성한다. 그 구성은 에뮬레이션 시스템으로서 작업공정 하드웨어를 중심으로 코스 웨어, 실험실습 지침서, 사용자 매뉴얼로 이루어진다. 여기서 코스 웨어는 교재와 교안, 동영상, 그림들이 도입된 작업공정 프리젠테이션들로 구성된 것이다.

실습 교육시스템은 다른 교과목의 1인 담당교수 시스템과 달리 1학기를 기준으로 2인 담당교수체제를 운용한다. 단기간에 실습교육생들의 작업 숙련도를 향상시키는 방법으로 실습공정이 기계분야와 전기·전자분야의 2원화로 나누어져 있기 때문에 2개학과가 동시간대에 파트를 나누어 실습교육을 진행시키며 중간고사 실시이후 기점으로 로테이션하게 된다.

### 3.1.1 기계분야 실습 과제

기계분야는 디지털 만능시계의 케이스 모형을 제작하는 것이다. 여기에 사용되는 공구는 철자, 금긋기바늘, 센터핀치, 높이게이지, 각 종류의 줄, 톱, 망치, 바이스 플라이, 바이스, 탭, 드라이버와 드릴링머신, 연삭기 등을 이용하여 조립작업을 하게 되며 이때 각종 공구와 기계에 대한 사용방법, 작업시 주의사항, 작업 요령 등을 동영상 강의와 시범을 교육 받고 학생들이 직접 실습교육을 행하게 된다. 또한, 사용되는 재료는 연철판, 아크릴, 나사, 장석, 볼트, 너트가 이용되며 이 재료는 케이스 모형 제작시 필수적으로 사용되는 기계요소로서 재료의 특성과 사용용도, 사용법도 동시에 습득하게 된다.



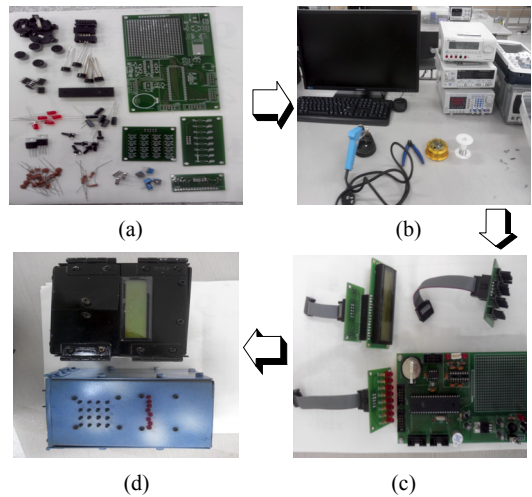
[Fig. 3] Photo of operation in case models for mechanical part  
 (a) Case Material processing (b) The plate material  
 (c) Assembly work photo (d) Case Model

위의 Fig. 3은 케이스 모형을 만드는 순서를 간략하게 나타낸 것으로 공학실습에 따르는 재료를 선정하고 작업지시와 작업 방법에 의해 직접 실습을 행하여 케이스 모형을 완성한다. (a)는 학생들이 직접 만들 재료를 선정하여 모아 놓은 사진이다. (b)는 가공작업이 완료된 사진이다. (c)는 가공작업이 완료된 후 최종 조립작업을 수행하는 사진이다. (d)는 케이스 모형이 완성된 사진의 모습이다. 사진으로 보면 작업은 간단하게 보이나 실습을 수행하기 위해서는 재료선정 계획 및 방법 고찰, 적절한 공구 및 기계 사용법 등을 숙지한 후 가능한 작업이고 학생들의 숙련도가 매우 미약하기 때문에 정밀도가 어느 정도 요구되므로 오류가 많이 발생한다. 시간이 부족하여 학생들의 부하가 많이 걸린다.

그리고 각 공정마다 평가를 실시하며 오류가 발생하게 되면 별도의 실습교육을 실시하여 오류를 수정할 수 있는 능력을 배양하게 된다.

### 3.1.2 전기·전자분야 실습 과제

전기·전자분야는 다양한 마이크로프로세서들 중 하나인 ATmega16을 활용하여 각각의 시스템별로 모듈화된 디지털 만능시계를 제작할 수 있도록 모듈화된 PCB를 제공하여 각각의 모듈을 이해하고 특성을 파악함과 동시에 모듈을 조합하여 제작할 수 있도록 한다.



[Fig. 4] Photo of operation in PCB modules for electrical and electronic part  
 (a) Module Materials (b) Modules work place  
 (c) Four kinds of modules (d) Finished assembled

전원회로의 기초인 전파 정류기에 대한 학습을 수행하고, 기본적인 정전압 레귤레이터인 7805, LM1117S-3.3

및 LM1117S-ADJ를 통하여 전원부 회로와 소자를 학습하여 전기·전자 분야에 가장 필요한 기초부품과 전원회로를 학습한다. 기본적인 논리소자인 AND, OR, NOT 게이트가 포함된 IC 회로를 제작하여 반도체 IC의 활용도를 습득한다. 7-Segment(FND507), LED, 74LS47, LCD 모듈 등을 통하여 디지털 회로를 제공된 PCB 모듈을 통하여 학습한다. 간단한 모터를 통하여 전기의 특성, 저항값 및 자기의 특성을 통하여 모터의 구조와 동작을 모듈을 통하여 학습한다.

그리하여 ATmega16를 통하여 프로그래밍 과정을 익히고, 제공된 프로그램을 통하여 ATmega16 CPU의 동작 원리를 익히고 모듈화된 프로그램을 결합하고 제작하여 완성하도록 한다. 이상과 같은 실습 교육 시스템에 따라 전기·전자 프로그램 분야를 모듈별 학습을 통하여 창의력과 응용력을 높일 수 있도록 실습한다.

Fig. 4는 PCB 모듈을 만드는 순서를 간략하게 나타낸 것으로 공학실습에 따르는 재료를 선정하고 작업지시와 작업 방법에 의해 직접 실습을 행하여 PCB 모듈을 완성한다. (a)는 4가지의 모듈 재료를 나타낸 사진이다. (b)는 학생들이 선택한 모듈재료를 납땜 작업하는 실습실의 사진이다. (c)는 4가지 종류의 모듈을 완성한 사진이다. (d)는 케이스모형에 4가지의 모듈을 조립하여 완성된 사진이다.

여기서 전기·전자분야 문제기반학습의 역할은 디스플레이하는 내용에 따라 공정이 다를 수 있으며 납땜의 완성도와 다양한 소프트웨어 기능을 부여하게 되면 좋은 점수를 획득하는 것이 핵심이다.

각 작품마다 다른 기능을 보이도록 학생 스스로가 계획하고 결정한다. 기계분야와 마찬가지로 여기서도 각 공정마다 오류가 발생하게 되면 별도의 실습교육을 실시하여 오류를 수정할 수 있는 능력을 배양하게 된다.

### 3.2 PBL에 따른 적용

기초 공학실습의 수업목표를 살펴보면 네 가지를 들 수 있다. 첫째, 학습에 대한 적극적이고 능동적인 생각을 갖도록 한다. 둘째, 주어진 문제에 대하여 충분한 사전지식을 습득한다. 셋째, 실습분야에 대한 공정 방식을 철저히 한다. 넷째, 기계분야와 전기·전자 분야의 융합성에 대하여 고찰한다.

또한 학생들의 창의적인 사고력을 증진시킴으로서 고학년에 적용할 심화과정에서 보다 능률적으로 대처하는 교육적 효과가 있을 것이다.

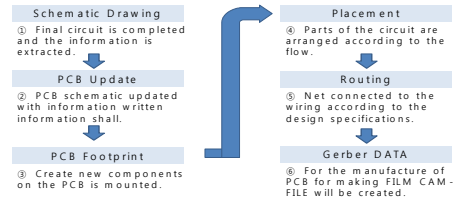
#### 3.2.1 기초 공학실습의 선정

기초공학 교육의 실습수행을 위해 1개조 2명의 학생

으로 조를 편성한다. 조별 인원의 선정방법은 학생들이 실습의 최대 효율성을 확보할 수 있도록 인원을 고려하여 정한다. 창의적인 사고의 전개를 위하여 선행학습 과제를 부여하여 토의하고 발표할 수 있도록 한다.

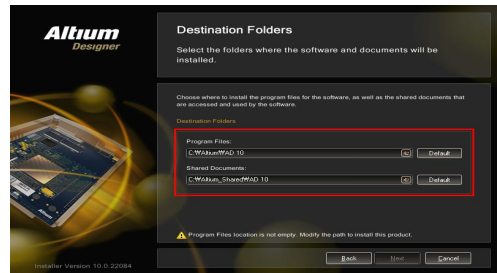
또한 기초 원리를 파악하여 이를 응용한 창작된 프로그램 개발을 유도한다.

#### 3.2.2 실습과제의 결합



[Fig. 5] Order in PCB design

기계분야와 전기·전자분야의 분리된 것을 결합하여 완성한 후 만능시계의 고유 작동 기능을 부여하여 오류 부분과 적합성에 대하여 안전성을 검토하여 Altium을 이용한 ATmega16 CPU 설계를 한다. PCB(Printed Circuit Board)는 전기 절연체 표면에 전기적 신호를 전달할 수 있는 패턴(pattern)을 형성한 보드를 의미한다. Fig. 5는 PCB 설계 순서를 나타낸 것이다. 다음의 Fig. 6은 Altium 프로그램을 이용하여 CPU에 각 조별로 디지털 만능시계의 기능을 부여시키는 프로그램을 설계하도록 한다.



[Fig. 6] Altium programming

## 4. 기초 공학실습의 PBL기반 평가방법

5단계의 수업과정은 학생 스스로 선행학습과 특별보충시간을 통하여 해결방안을 모색하도록 하였다. 이러한 과정 중에 발전적이고 능동적인 실습교육을 통하여 상호간의 엄정한 평가와 오류 수정작업을 토대로 더욱 더 발전적인 모습을 보였다.

학생들의 학습활동에 대한 올바른 평가를 위해 평가표를 활용하였으며 세부내용은 Table 2에서 보는 바와 같다. 대체로 1, 2, 3번 항목은 75% 정도의 학생이 3점 배점을 받았으나 4번 항목은 25% 정도의 학생이 3점 배점을 받은 것으로 나타났다. 전체적으로 짧은 기간에 많은 공정 과정에 대한 부담감으로 인하여 효율성이 떨어지는 것으로 판단된다.

[Table 2] Evaluation table of PBL

Assessment.	Score		
	3 points	2 points	1 points
1. Ready for the challenges of prior learning? • Sufficient : 3points • Normal : 2points • Shortage : 1points			
2. Practice drawing the correct plan? • Less than the number of errors in one place : 3points More than three points. : 2points More than five points. : 1points			
3. Made to order correct? • Sector of the production process in one place more than the number of errors. : 3points More than three points : 2points More than five points : 1points			
4. How to program a variety of functions? • A variety of function More than fifth points : 3points More than ten points : 2points More than five points : 1points			
5. The time it takes to assemble made? • Full time measured relative evaluation team. Less than 30%. : 3points Less than 30%~70% : 2points More than 70% 이상 : 1points			

또한 대상인원이 공과대학 1학년으로서 평균 40명이었으며 강의평가는 학기 초와 학기 말 2회 실시하여 수강 전후 학생들의 전공교과목에 대한 이해도와 실습수업에 대한 반응을 조사하였다. Table 3에서 평가점의 5는 매우 그렇다, 4는 그렇다, 3은 보통이다, 2는 그렇지 않다, 1은 매우 그렇지 않다 로 하였다.

Table 3에서 보는 바와 같이 실습기자재의 사용으로 학생들의 실습내용에 대한 이해도는 매우 향상된 것으로 나타났다. 또한 선행 학습 중심의 효과로 학생들 스스로 이해력을 향상시키려는 노력을 하며 창의적이고 다양한

설계능력과 실습능력을 갖추어 가는 것은 바람직한 현상으로 판단된다.

[Table 3] Questionnaire of PBL class

Assessment	Rating points				
	5	4	3	2	1
1. This course of lectures is familiar with the syllabus.	15	20	5	-	-
2. While taking the course itself was studied.	10	10	15	5	-
3. For the materials used in class, and the level was appropriate.	12	22	6	-	-
4. For hands-on practice to use materials with improved understanding.	11	17	10	2	-
5. Do yourself a favor ideas can be creative?	2	18	10	10	-
6. Complaints about the practicum?					

그러나 수강인원이 평균 한 학과 당 40명 정도로 1년 수업의 결과로 도출된 내용이어서 객관화된 평가라고 판단된다. 향후 다양한 아이템을 부여한 실습 내용과 많은 학생이 참여한 평가 및 설문 내용을 토대로 더욱 더 창의적인 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다.

## 5. 결론

이번 연구에서는 사회가 요구하는 창의성을 지닌 실용형 인재 양성을 위해 총 6단계의 공정으로 학생 스스로가 계획하고 실행하는 교육시스템을 개발하였다. 이러한 연유로 작품마다 기본디자인은 같으나 세부디자인은 다르며, 기능적인 면도 다르게 되었다. 학생들의 경쟁심을 촉발시켜 학습에 적극성을 보였고 낙오자도 현저하게 감소됨을 볼 수 있었다.

창의성과 실용성에 기반을 둔 기초 공학실습 교육 시스템은 학생들 스스로가 실습을 행하고, 담당교수는 애로사항을 one-point lesson방식으로 해결해주는 새로운 실습 내용이었다. 기계분야와 전기·전자분야의 각종 재료, 요소들의 특성을 체험하고 작업 용도에 따라 재료, 요소들을 선택하는 요령을 터득하게 되었으며 아울러 적절한 기계나 도구들을 사용하는 방법도 알게 되었으며 IT기술과 기계기술이 융합되는 기술을 배우게 되었다.

따라서 직접 학생들 스스로가 실습 기자재를 사용하여 제작품을 제작함으로써 현장적응능력을 길러주는 효과가 있다. 안전하고 충분한 검토를 거쳐서 작업 수행을 한 결

과가 불량품이나 오류가 적게 발생하고 완성도가 뛰어나다는 것을 몸소 체험한 계기가 됨으로써 나아가 고학년에 있을 창작동아리 활동이나 캡스톤 디자인에 빠른 적응된 모습을 보일 것이다.

향후, 보다 더 다양한 형태의 작업 공정을 가진 아이템을 제작할 수 있는 환경을 만들 필요가 있으며 특히 다양한 기계나 소프트웨어를 개발하는 교육시스템에 관한 연구가 있어야 할 것으로 판단된다.

## References

- [1] <http://www.abeek.co.kr>
- [2] Son IL and Lee JS, "A Development of Effective Total Educational System of Electrical Engineering for Automobile Engineer", Journal of Engineering Education Research, v.9 n.3, pp. 67~77, 2006.
- [3] Jeon SO, The Effects of Problem Based Learning According to Self-Directed Learning Ability on Academic Achievement, Korea National University of Education Graduate School of Education, Master's Thesis, 2011.
- [4] Kang MJ. Design and Realization of a Creativity-Development System Based on Brain Writing. Korea National University of Education Graduate School of Education, Master's Thesis,. 2008.
- [5] Kim MY, Effect of Treffinger's Creative Problem Solving Model on Improvement of Elementary Student's Creativity in Practical Arts Education, Cheongju National University of Education Graduate School of Education, Master's Thesis, 2003.
- [6] Lim JH. Action Research of PBL Application in Early Childhood Teacher Education Course, The Graduate School of Ewha Womans University, Doctor's thesis, 2011.
- [7] Choi YH. "Instructional Strategies of Problem-Based Learning for Creative Engineering Education", Journal of Engineering Education Research, v.8 n.1, pp. 99~112, 2005.
- [8] Kwon SH, Shin DW, Kang KH, Exploration on Teaching and Learning Strategies through Analyzing Cases of Foreign Engineering Education, Journal of Engineering Education Research, v.11 n.3, pp. 12~23, 2008.

박 일 수(II-soo Park)

[정회원]



- 1991년 2월 : 동아대학교 일반대학원 기계공학과 (공학석사)
- 1997년 2월 : 동아대학교 일반대학원 기계공학과 (공학박사)
- 1997년 3월 ~ 2001년 2월 : 동아대학교 생산기술연구소연구원
- 2001년 3월 ~ 현재 : 동명대학교 냉동공조공학과 교수

<관심분야>

생산 및 제어, 기계공학