

# 프로젝트기반학습을 통한 데이터베이스 교육

## Database Education through Project-Based Learning

김 은 경\*

Eun-Gyung Kim\*

### 요 약

최근 공학교육의 실효성을 향상시키기 위해서 교수자 중심의 지식 전달을 중시하는 전통적인 교수법에서 벗어나, 프로젝트기반학습, 문제중심학습 등 다양한 교수법을 활용하고 있는 추세이다. 그 가운데 특히 습득한 지식을 바로 활용해 볼 수 있는 프로젝트를 수행함으로써 실무능력을 향상시킬 수 있는 프로젝트기반학습(PBL)의 활용이 증가하고 있다. 하지만 프로젝트를 수행한다고 해서 무조건 PBL을 제대로 활용하고 있다고 판단하기는 어렵다. 즉, 강의 시간에 학생들에게 프로젝트를 수행시키는 교수자는 많지만, PBL을 제대로 활용하는 교수는 그리 많지 않다. PBL을 제대로 따라서 본 논문에서는 공학교육에서 PBL을 제대로 활용하는데 지침이 될 수 있도록, 컴퓨터공학의 데이터베이스(DB) 교과목에서 다년간 PBL을 활용해본 경험을 토대로, PBL의 수행과정과 프로젝트 주제 평가기준, 팀 프로젝트 평가방법, PBL의 수행여부 평가표 등을 제시하였다. 또한, PBL 활용의 장단점을 분석하여, PBL을 보다 효과적으로 활용하기 위한 보완사항을 제안하였다.

**Key Words** : PBL(Project Based Learning), Engineering Education, PBL Model

### ABSTRACT

Recently, in order to increase the effectiveness of engineering education, it is a trend to get out of teacher-centered, traditional pedagogical strategy which emphasizes knowledge delivery and to utilize diverse pedagogical strategies such as project-based learning, problem-based learning, and so on. Especially utilization of project-based learning(PBL) that is very effective to improve practical ability by doing projects which students can apply their knowledge learned in class has been increasing. By the way, although students work on one or more projects in your course, only the fact shouldn't say that you properly utilizes PBL. That is, many teachers make students perform projects in their courses, but only a few teachers properly utilize PBL.

This paper presents PBL procedures, evaluation criteria on project subjects, an evaluation method of team project, an evaluation table of PBL accomplishment, etc. based on many years experience in PBL as a guideline for PBL in engineering education. Also, this paper proposes some complements for better PBL by analysing strength and weakness of PBL.

---

\* 한국기술교육대학교 (egkim@kut.ac.kr)

제1저자 (First Author) : 김은경

교신저자 (Corresponding Author) : 김은경

접수일자 : 2011년 11월 18일

수정일자 : 2011년 12월 08일

확정일자 : 2011년 12월 24일

## 1. 서론

지금까지 공학교육 역시 지식 전달을 가장 중요한 목적으로 하는 전통적인 교수법에 따라, '어떻게' 보다는 '무엇'을 가르칠 것인가에 초점이 맞추어진 단방향 교육이 주를 이루었다. 하지만 최근 지식의 양이 기하급수적으로 증가하고 있고, 평생교육의 중요성이 강조되고 있으므로, 이제 무엇을 가르칠 것인가를 고민하기에 앞서, 어떻게 가르칠 것인가를 고민함으로써 학습자 중심의 교육이 될 수 있도록 노력할 필요가 있다고 판단된다. 특히 기술 변화의 속도가 매우 빠른 IT 분야에서는 지식 자체보다는 현장에서의 활용능력이 무엇보다 중요하므로, 실무능력을 향상시킬 수 있고 자기주도적 학습 역량을 갖출 수 있도록 교육하는 것이 매우 중요하다. 본 논문에서는 컴퓨터공학부의 전공 선택교과목인 데이터베이스에서 프로젝트기반학습(Project Based Learning: PBL)을 활용한 사례를 소개하고, 그 효과를 분석하여 제시하였다.

## II. DB에서 PBL 활용 사례

### 1. PBL 수행과정

문제중심학습(Problem Based Learning)[4, 5,6]의 경우, 먼저 문제가 공고되면 그 문제를 해결하기 위해서 무엇을 알아야 하는지를 파악하여 학습한 다음, 학습한 내용을 활용해서 문제를 해결하고, 다시 부족한 부분을 파악하여 학습하고 활용하는 과정을 문제가 해결될 때까지 반복하게 된다. 반면, PBL[1,2,3,4, 5,6,7]의 경우 먼저 목적(무엇을, 왜 학습해야 하나)을 설정한 다음, 목적을 달성하기 위한 지식을 습득(학습)하고, 습득한 지식을 활용하기 위한 과제(프로젝트 주제)를 선정한 다음, 습득한 지식을 활용해서 과제를 수행하고, 다시 부족한 내용을 습득하고 활용하는 과정을 과제를 완성할 때까지 반복하게 된다. 데이터베이스(DB) 교과목에서 수행한 PBL 모형을 도식화하면 그림 1과 같고, PBL 수행과정을 요약하면 표 1과 같다.

### 2. 프로젝트 수행 내용

주 단위로 수행된 팀 프로젝트 수행 내용 및 결과물을 요약하면 표 2와 같다. 팀 프로젝트는 데이터베이스 이론 강의의 진도와 일치하도록 진행하였으며,

따라서 프로젝트 수행에 필요한 기본적인 지식

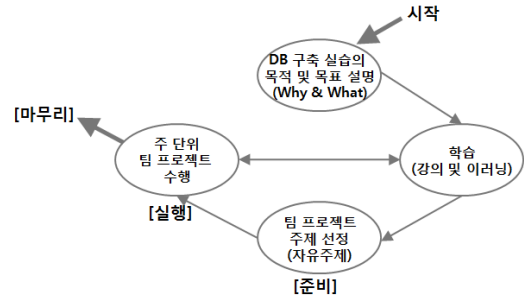


그림 1. DB 교과목에서 수행한 PBL 모형  
Fig. 1. PBL Model of the DB Subject

표 1. DB 교과목에서의 PBL 수행 과정  
Table 1. PBL Execution Process of the DB Subject

수행 단계	활동 내용	주	
준비	1) 목적설정	DB구축실습의 목적 및 목표 이해	1
	2) 팀구성	팀원 역할분담 및 팀 운영규칙 작성	2
	3) 주제선정	팀 프로젝트 주제 탐색 및 결정 (브레인스토밍)	3-4
	4) 계획수립	프로젝트 계획서(간트차트 포함) 작성 및 발표	5-6
실행	5) 요구수집 및 분석	요구수집 및 분석 보고서 작성	7
	6) 개념적 설계	ER 다이어그램 작성 및 트랜잭션 모델링	9-10
	7) 논리적 설계	릴레이션 스키마 작성 및 트랜잭션 인터페이스 설계 (정규화 포함)	11-12
	8) DB 생성	DB 생성 및 초기화 스크립트 및 DB 삭제용 스크립트 파일 구현	13
	9) 스크립트 파일 생성	보고서용 스크립트 파일 구현	14
	10) 발표	팀 프로젝트 최종 발표 및 데모	15
마무리	11) 평가	자기평가, 팀 구성원 상대평가, 팀 상호평가	15
	12) 결과정리	프로젝트 포트폴리오 정리, 제출	16

은 교수자의 강의를 통해서 습득하고, 다만 팀 프로젝트 주제와 관련한 지식은 팀원들의 탐구 활동을 통해서 습득하도록 하였다.

### 3. PBL을 위한 프로젝트 주제 선정 방법

앞에서 설명한 바와 같이, 문제중심학습에서는 일반적으로 교수자가 문제를 제시함으로써 학습이 시작되지만, PBL의 경우 목적을 설정함으로써 학습을 시작하게 되는데, 강의 등을 통해서 목적 달성과 관련한 내용을 학습한 다음, 학습한 내용을 적용할 수 있는 과제(팀 프로젝트 주제)를 선정하게 된다. 팀

프로젝트 주제는 교수자가 제시할 수도 있지만, 문제 인식 과정을 통해서 학습자 스스로 선정하도록

다. 표 4는 DB 교과목에서 팀 프로젝트에 대해 수행한 평가방법을 정리한 것이다.

표 2. 프로젝트 수행 내용 및 결과물  
Table 2. Project Execution Contents and Outputs

주	수행 내용	결과물
1	팀 프로젝트의 목적 및 목표 이해	
2	팀구성, 팀원역할분담 및 팀운영 규칙 작성	팀 구성원 명단, 팀원 역할 분담표, 팀 운영 규칙
3	팀 프로젝트 주제 탐색	1차 브레인스토밍 기록지
4	팀 프로젝트 주제 결정	2차 브레인스토밍 기록지
5	팀 프로젝트 진행 계획 수립	간트 차트
6	팀 프로젝트 계획서 발표	팀 프로젝트 계획서
7	요구수집 및 분석	요구수집 및 분석 보고서
8	(중간고사)	
9	개념적 설계	ER 다이어그램, 트랜잭션 모델링
10	개념적 설계	ER 다이어그램, 트랜잭션 모델링
11	논리적 설계	릴레이션 스키, 트랜잭션 인터페이스 설계
12	데이터 정규화 수행	정규화된 릴레이션 스키
13	데이터베이스 생성 및 초기 데이터 추가	DB 생성, 초기화, 삭제용 스크립트 파일
14	보고서용 스크립트 파일 작성	보고서용 스크립트 파일 및 수행 결과
15	팀 프로젝트 최종 발표 및 데모, 평가	발표자료(PPT) 및 팀 프로젝트 최종보고서
16	(기말고사)	팀 프로젝트 포트폴리오 제출

하는 것이 더 바람직하다고 판단된다. DB 교과목에서는 팀 단위로 브레인스토밍을 통해서 학습자 스스로 팀 프로젝트 주제를 선정하도록 하였으며, 표 3과 같은 주제 평가 기준에 따라 가능한 많은 항목을 만족하는 주제를 선정하도록 지도하였다.

4. PBL 평가 방법

PBL을 활용한 경우 프로젝트의 결과물만으로 평가하는 것은 부적절하며, 프로젝트 수행 과정과 내용에 대한 교수자의 평가뿐만 아니라, 학습자도 평가에 직접 참여할 수 있어야 한다. 특히 팀 단위로 프로젝트를 수행한 경우 팀 구성원마다 공헌도에 차이가 있을 수 있으므로, 이에 대한 적절한 평가가 이루어질 수 있도록 다양한 평가방법을 채택할 필요가 있

표 3. 프로젝트 주제 평가 기준표  
Table 3. Project's Subject Evaluation Criteria

구분	평가 문항	확인 (Y/N)
창의성	1. 문제관점(문제해결 또는 문제생성)에서 주제가 선정되었는가?	
	2. 유사한 주제로 이미 개발된 시스템이 존재하지는 않는가?	
실용성	3. 학습한 지식(DB설계 및 구축)을 충분히 활용할 수 있는 주제인가?	
	4. 프로젝트의 결과물이 실제로 사용될 수 있는 것인가?	
	5. 프로젝트의 결과물이 사회적으로 가치 있는 것인가?	
	6. 주제 관련 데이터와 정보를 쉽게 습득할 수 있는가?	
팀 활동	7. 모든 팀 구성원이 주제 평가기준을 결정하는데 참여하였는가?	
	8. 모든 팀 구성원이 주제 선정에 참여하였는가?	
	9. 주제 선정과 관련한 회의록을 작성하였는가?	

표 4. 프로젝트 평가방법  
Table 4. Project Evaluation Method

구분	대상	방법
학습 과정 평가	진행 과정	팀활동 관찰 및 팀미팅을 통한 평가, 보고서 및 회의록 평가, 계획서, 중간 및 최종 발표를 통한 평가
	참여 여부	프로젝트 결과물 시연 시에 개별 오랄 테스트
	포트폴리오	프로젝트 수행과정에서 대한 상세한 기록 여부
학습 내용 평가	전공지식 이해	퀴즈, 중간 및 기말고사
	프로젝트 결과물	발표자료(PPT) 및 동작 시연
	문서화 능력	계획서, 중간 및 최종 보고서
	프레젠테이션 능력	발표 시나리오, 발표태도, 시간엄수 등 평가
평가 주제에 따른 평가	팀워크 능력	팀원 공헌도 상호평가
	교수자 평가	팀별 및 개인별 성취도 평가
	자기 평가	팀 내 자신의 역할에 대한 자기성찰
	동료 평가	팀 구성원 간의 공헌도에 대한 상호평가
팀별 평가	다른 팀의 결과물 및 발표에 대한 상호평가	

### 5. PBL 수행여부 평가표

어떤 교과목에서 프로젝트를 수행했다고 해서 무조건 PBL을 활용했다고는 볼 수 없으며, PBL의 5가지 주요 활동과 6가지 핵심 요소가 포함되어야 PBL을 제대로 활용했다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 표 5와 같은 평가표를 활용하여 PBL을 제대로

표 5. PBL 수행여부 평가표  
Table 5. Evaluation Table of PBL Evaluation or Not

구분	평가 문항	Y/N
주요 활동	1. 목적 설정으로부터 학습이 시작되었는가?	
	2. 학습한 내용을 활용할 수 있는 프로젝트 주제가 선정되었는가?	
	3. 협동학습이 원활히 이루어졌는가?	
	4. 실무에 기초한 문제해결 활동이 포함되었는가?	
	5. 자료수집 및 분석을 통해서 결과물을 산출하는 과정이 포함되었는가?	
	6. 학습자 중심의 자기주도적 학습이 이루어졌는가?	
	7. 학습자의 자기성찰 과정이 포함되었는가?	
실제 성	8. 학습자가 선정한 프로젝트 주제가 실무와 관련된 것인가?	
	9. 프로젝트의 결과물이 사회적으로 가치 있는 것인가?	
	10. 프로젝트의 결과물이 윤리에 저촉되지는 않는가?	
학문 적 업적 성	11. 이론 시간에 학습한 지식을 충분히 활용하였는가?	
	12. 문제해결 과정에서 한 가지 이상의 창의적 사고기법을 활용하였는가?	
응용 학습	13. 프로젝트를 통해서 실무능력이 향상될 수 있는가?	
	14. 프로젝트를 통해서 문제해결 능력이 향상될 수 있는가?	
	15. 프로젝트를 통해서 팀워크와 의사소통 기술을 배양할 수 있는가?	
적극 적 탐구	16. 프로젝트 수행을 위해 충분한 시간이 확보되었는가? (2시간 실습시간 외 최소 주당 2시간 정도의 과외 시간 확보)	
	17. 학습자가 다양한 방법으로 필요한 정보나 지식을 습득하였는가?	
성인 과의 연계	18. 교수자가 촉진자(facilitator)로서의 역할을 충실히 하였는가?	
	19. 교수자 외 다른 전문가나 선배, 튜터 등의 지원을 받을 수 있도록 원하였는가?	
평가	20. 프로젝트 평가기준을 사전에 제시하였는가?	
	21. 팀별 자체 평가기준을 개발하도록 지원하였는가?	
	22. 자기 평가, 팀원 상호평가, 팀간 상호평가 등을 수행하였는가?	
	23. 보고서, 포트폴리오, 발표, 전시 등을 통해서 프로젝트 진행 사항을 규칙적으로 평가하였는가?	

수행하였는지를 평가하였다. 정확한 기준은 없지만, 23개의 평가 문항 가운데 Y로 확인된 것이 많을수록 PBL을 제대로 수행했다고 볼 수 있으며, 평가 문항은 교과목에 따라 얼마든지 추가, 보완될 수 있다.

### III. PBL 활용결과 분석

#### 1. PBL 관련 설문조사 결과

2010학년도 1학기 강의 종료 후 2개 분반 40명의 수강생을 대상으로 PBL과 관련한 설문조사를 실시하였으며, 표 6은 총 13개의 설문문항 가운데 대표적인 문항에 대한 응답비율을 정리한 것이다. 응답비율은 각 문항에 대해 전혀 그렇지않다(1), 그렇지않다(2), 보통이다(3), 그렇다(4), 매우 그렇다(5)의 5 가지로 구분하여 응답한 결과의 평균을 계산한 것이다. 11개 설문문항에 대한 평균 응답비율은 3.9점으로, PBL을 활용한 수업에 대한 만족도가 비교적 높은 것으로 나타났다. 이 가운데 흥미유발 및 팀워크, 의사소통 능력 향상에 도움이 된다는 의견은 상대적으로 낮았으며(평균 3.7), 학습 내용의 이해 및 활용, 그리고 과제 이해 및 수행에 도움이 된다는 의견은 표 6에서 알 수 있듯이 매우 높게 나타났다. 따라서 PBL을 활용하는 것이 이론에 대한 이해를 기초로 실무 능력을 향상시켜야 하는 공학교육에 매우 적합한 것으로 판단된다. 한편, 본 교과 운영에서는 학생들의 흥미유발을 위해서 밥 파이프의 창의적 교수법을 사용하여 보완하였다.

표 6. PBL 관련 주요 설문문항 및 응답비율  
Table 6. PBL Related Major Questions and Answer Rates

문항	설문 내용	응답 비율
Q1	PBL이 교과목에 대한 흥미를 유발하는데 도움이 된다고 생각하십니까?	3.7
Q2	PBL이 학습 내용을 더 잘 이해하고 활용하는데 도움이 된다고 생각하십니까?	4.3
Q3	PBL이 과제를 이해하고 수행하는데 도움이 된다고 생각하십니까?	4.4
Q4	PBL 문제해결능력을 향상시키는데 도움이 된다고 생각하십니까?	4.0

#### 2. PBL의 장단점 분석

본 연구자가 DB 교과목에서 다년간 PBL을 활용한 경험과 학습자 대상의 설문조사 결과 등을 기초로 분석한 PBL의 장단점을 정리하면 표 7과 같다.

표 7. DB 교과목에서 PBL 활용의 장단점  
Table 7. Strength and Weakness of PBL in the DB Subject

구분	내 용
장 점	1. 학습한 이론을 바로 문제해결(DB 구축)에 적용해 볼 수 있다.
	2. 실무 지향의 프로젝트 수행을 통해서 실무능력을 배양할 수 있다.
	3. 개별적으로 수행하기 어려운 규모의 DB 구축 과정을 경험할 수 있다.
	4. 팀 활동을 통해서 팀워크 능력 및 의사소통 기술을 배양할 수 있다.
	5. 학습자 중심의 자기주도적 학습 및 협력 학습 능력을 배양할 수 있다.
	6. 공동 작업을 통해서 협상과 협동, 갈등해소 등과 관련한 사회적 기술을 습득할 수 있다.
	7. 학습의 주도권이 교수자에서 학습자에게로 전이될 수 있다.
단 점	1. 프로젝트 수행을 위해 수업 시간 외 팀 활동이 요구되므로 학습자의 학업 부담이 가중될 수 있다.
	2. 이론 강의의 진도와 일치시켜 프로젝트를 진행하므로, 이론을 제대로 이해하지 못한 경우 프로젝트 진행이 어렵게 된다.
	3. 이론 강의가 프로젝트와 관련된 내용에 치우칠 수 있다.
	4. 팀 구성원 개인의 공헌도에 따른 성적 차등 부여가 쉽지 않다.
	5. 잘못된 프로젝트 수행 경험이 이후 다른 팀 활동에 부정적 영향을 미칠 수 있다.

### 3. PBL 수행의 보완사항

PBL의 장단점 분석을 통해서, PBL을 보다 효과적

표 8. 효과적인 PBL을 위한 보완사항  
Table 8. Complements for Effective PBL

no.	보완사항
1	강의 첫 시간에 PBL의 목적에 대해 학습자가 정확히 이해할 수 있도록 설명한다.
2	촉진자로서의 교수자의 역할을 명확히 정립한다.
3	가능한 많은 팀 프로젝트 수행 활동이 수업 시간 내에 이루어질 수 있도록 충분한 실습 시간을 배정한다.
4	수업 시간 외 도움이 필요할 때 교수자와의 면담이 원활하도록 별도의 면담 시간을 배정한다.
5	DB 구축 프로젝트를 수행한 경험이 있는 선배나 동료 학생을 튜터로 활용한다.
6	프로젝트 수행을 위해 수업 외 시간에 도움을 받을 수 있는 멘토(대학원생 또는 기업체 실무담당자)를 지원한다.
7	학업 부진자 및 소극적인 학생을 프로젝트에 참여시키는 효율적인 방안을 모색한다.
8	팀원 공헌도 상호평가 및 개인별 오랄 테스트 등, 팀 구성원 간의 성적 차등부여 방법을 도입한다.

으로 활용하기 위해서는 표 8과 같은 사항들이 보완될 필요가 있다고 판단된다.

## IV. 결론

21세기 기술변화의 속도는 그 어느 때보다 빨라지고 있으며, 이에 따라 공학교육에 대한 개선 요구도 점차 커지고 있다. 따라서 지식 전달 중심의 전통적인 교수법에서 벗어나, 습득한 지식을 실무에 바로 활용할 수 있는 능력을 배양할 수 있는 다양한 교수법을 활용하려는 시도가 많아지고 있다. 하지만 교수법에 대해서 별도의 교육을 받은 경험이 없는 많은 교수들에게 있어서, 여전히 새로운 교수법을 효율적으로 활용한다는 것은 매우 어려운 과제이다. 따라서 새로운 교수법 활용의 필요성을 느끼면서도 이를 적극적으로 도입하는 것이 매우 어려운 실정이다.

본 논문에서는 공학교육에서 PBL을 제대로 활용하는데 참고자료가 될 수 있도록, 컴퓨터공학 전공의 데이터베이스 교과목에서 PBL을 다년간 활용해본 경험을 기초로 PBL 수행과정을 소개하고, 프로젝트 주제 평가기준, 프로젝트 평가방법, PBL 수행여부 평가표 등을 제시하였다. 또한, 설문조사 결과 등을 토대로 PBL의 장단점을 분석하여 효과적인 PBL을 위한 보완사항을 제안하였다. 설문조사 결과 문제해결능력 향상 및 학습 내용의 이해 및 활용, 과제의 이해 및 수행에 PBL이 매우 효과적인 것을 알 수 있었으며, 상대적으로 팀워크 및 의사소통능력을 향상시키는 데는 다소 부족한 점이 발견되었다. 앞으로 PBL의 단점을 보완하고, PBL의 활용 효과를 다양한 관점에서 분석하여 개선방안을 도출할 계획이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Thom Markham, John Larmer, Jason Ravitz, 노선숙 외 2인 공역, *프로젝트 기반 학습 입문서 (중등교사를 위한 기준중심 프로젝트기반학습 안내서)*, 교육과학사, 2003.
- [2] *PBL Starter Kit*, Buck Institute for Education, BIE, 2009.
- [3] Xiangyun Du, Erik de Graaff, Anette Kolmos (Eds.), *Research on PBL Practice in Engineering Education*, Sense Publishers, pp. 139-183, 2009.
- [4] 최유현 외 13인 공저, *공학교육 교수자를 위한 공학교수 학습 평가의 실제*, 한티미디어, pp.

52-101, 2009.

- [5] 살바도리 센터(Salvadori Center), 프로젝트 기반학습(Project Based Learning), <http://www.salvadori.org/>
- [6] 장경원, 공학교육에서의 문제중심학습 실행을 위한 사례연구, *한국공학교육학회 논문지*, 제 12권, 제2호, pp.96-106, 2009.
- [7] 신형자 외 3인, 공학설계 교과목에서 문제 중심 교수-학습과 프로젝트 중심 교수-학습 전략 비교 분석, *한국공학교육학회 논문지*, 제12권, 제4호, pp.142-149, 2009.

**김 은 경 (Eun-Gyung Kim)**

중신회원



1983년 2월 : 숙명여자대학교  
물리학과 졸업  
1986년 2월 : 중앙대학교 전자  
계산학과 이학석사  
1991년 2월 : 중앙대학교 컴퓨  
터공학과 공학박사  
1992년 3월~현재 : 한국기술교  
육대학교 컴퓨터공학부 교수

<관심분야> 지능형 에이전트, 상황인식, 트리즈,  
창의적 공학 교수법 등