
공학교육에서의 PBL 수업의 효과 연구

강소연*, 조형희*, 홍종일*, 김의준**, 박성은***

연세대학교 공과대학*, 서울대학교 농업생명과학대학**, 연세대학교 교육연구소***

The Effect of Problem Based Learning in Engineering Education

So-Yeon Kang*, Hyung-Hee Cho*, Jong-Il Hong*, Eui-June Kim**, Sung-Eun Park***

College of Engineering, Yonsei University*

Dept. of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University**

Institute for Educational Research, Yonsei University***

국문요약

정보화 사회가 되면서 학습자중심의 수업의 필요성이 커지고 있다. 따라서 본 연구에서는 대표적인 학습자중심 수업인 Problem Based Learning(PBL) 수업을 2004년도 2학기 동안 공과대학 4과목에 적용하였다. 본 연구에서는 PBL 수업을 받은 학생들의 수업에 대한 만족도와 효과지각을 측정하였다. 학생들의 개인차 변인에 따른 PBL 수업의 효과를 검증해 보기 위해 학생들의 학습유형과 PBL 선호도와의 관계, 학생들의 의사소통에 대한 불안수준(소집단 참여, 모임참여, 대화, 발표)에 따른 효과를 알아보았다. 연구 결과, 대체적으로 학생들은 PBL 수업에 대해 만족하고 있으며, PBL 수업을 통해 조원들과 친밀한 관계를 맺고, 친구들로부터 많은 것을 배울 수 있다고 지각하는 것으로 나타났다. 또한 PBL 수업을 통해 학생들의 불안수준이 감소한 것으로 나타나 PBL 수업이 발표능력과 의사소통 능력에 대한 자신감을 키워주는 것으로 기대된다. 학생들의 학습유형과 PBL 선호도와의 관계를 알아본 결과 학습유형에 따른 상관관계가 높게 나타나 학생들의 개인차를 고려한 PBL 수업 설계가 필요함을 제시하였다.

Abstract

The purpose of this study was to investigate 1) learner's satisfaction and perception on PBL 2) the relationship between learning styles and PBL preferences 3) the effects of decreasing communication apprehension through PBL. The results were as follows: 1) the students were satisfied with PBL and perceived positively on PBL 2) the students with high participative or cooperative learning styles were satisfied with PBL and perceived more positively on PBL, but those who had avoidant or dependent learning styles didn't perceive positively on PBL. 3) the degree of communication apprehension in meeting was decreased significantly. We expect this research to be foundation in instructional design of PBL with individual differences

주제어: 문제중심학습(PBL), 학습양식, 의사소통 불안

key words: Problem Based Learning, Learning Styles, Anxiety of communication

I. 서론

20세기 전반에는 과거에 배운 지식만으로 평생을 살아가는데 충분했으나 지식사회로의 변화 속에서 사회는 평생 학습자, 창의적 문제해결자(problem solver), 자기주도적 학습자들을 요구하고 있다. 따라서 이와 같은 사회적 요구를 성취하기 위해서 교육환경은 학습자 중심의 교육 환경으로의 변화가 요구된다. 학습자 중심의 학습(student centered learning)은 강의 대신 학습자의 능동적 학습과 학습자 주도의 학습 프로그램과 협동적 집단 활동, 학습 환경의 통합, 자신의 교육적 진보에 대한 학습자의 책무성을 포함하는 넓은 의미의 교수-학습 방법의 접근이다. 교수자 중심(teacher centered learning), 또는 내용중심의 학습(subject-centered learning)은 지식의 전달에 1차적 목적이 있다면 학습자 중심의 수업은 학습자의 요구의 만족에 1차적 관심을 둔다(Clasen & Bowman, 1974).

학습자 중심의 수업의 이론적 기초는 구성주의에서 찾을 수 있다. 구성주의에서는 지식을 외부에서 주어지는 것을 그대로 받아들이는 것이 아니라 지식을 받아들이는 인지의 주체가 외부에서 주어지는 지식과 경험을 자신의 내부 안에서 나름대로 해석하고 의미를 부여하며 소화하고 이해하는 것으로 본다. 따라서 학습 주체는 탐색 과정을 통해 이전의 지식과 경험과의 관계 속에서 새롭게 지식을 재구성하게 된다. 결국 학습자는 자신이 해결한 각각의 새로운 문제를 통하여 깊이 있게 새로운 지식을 학습하게 되는 것이다(강인애, 2003).

미국 NSF는 21세기 공학 교육은 추상적 학습에서 경험적 학습으로, 분석적 능력에서 통합적 능력으로, 분석적 능력에서 모호성을 다룰 수 있는 능력으로, 아이디어의 개발에서 문제를 생성해 낼 수 있는 능력으로, 독립성에서 팀워크를 경험할 수 있는 교육이 되어야 함을 강조하고 있다. 정보를 전달해 주는 강의식 수업만으로는 이와 같은 능력을 성취하기 어려우며 결국 학습자들이 문제를 찾고 문제를 정의하며 그 문제를 해결하는 과정을 통해 가능하다.

궁극적으로 학습의 주체는 외부 지식 전달자가 아닌 학습자이다. 학습자는 기존의 경험과 지식과의 관계 속에서 새로운 경험이나 지식을 수용하기 때문에 새로운 지식을 무조건 가르치려 하기보다 기존의 경험과 지식에 기초하여 학습이 진행되어야 한다. 이와 같은 측면에서 문제중심학습(Problem Based Learning)은 학습자가 문제를 해결하는데 적극적으로 참여하는 과정에서 기존의 지식과 새로운 지식을 통합할 수 있는 수업 방법 중 하나이다. 국내에서 초·중등 교육은 물론 대학에서 다양한 과목에서 PBL이 이용되고 그 효과에 대한 연구들이 발표되고 있다. 환경교육 프로그램의 개발과 효과(하광호, 2000), 경제적 사고신장(김창용, 2001), 말하기 능력개발(장애순, 1998), PBL을 웹상에서 구현하는 Web based PBL(강인애, 이민수, 김종화, 이인수), 정보화를 위한 교사연수 프로그램(김호영, 1998) 등 다양한 과목에서의 PBL 수업들이 모색되고 있다. 기존 PBL 수업의 효과에 대한 연구는 주로 PBL 수업에 대한 만족도에 대한 학습자의 지각 성향에 중점을 두었다. 그러나 아무리 좋은 수업방법이라도 학습자가 불편하고 따라가기 힘들면 그 수업효과를 얻기 힘들다. 따라서 학습자의 개인차에 따라 PBL 수업에 대한 만족도에 대한 차이와 조별활동상의 불안 수준의 차이는 PBL 수업의 효과를 분석하는데 있어 중요한 요소라고 판단된다.

본 연구의 목적은 학습자의 학습유형에 따라 PBL에 대한 수업만족도와 의사소통불안에 대한 효과, 그리고 자기주도적 학습능력에 따른 PBL 수업 선호정도를 확인해 봄으로서 효과적인 학습자의 개인차에 따른 PBL 수업 효과를 확인하는데 있다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

1. 학생들은 학습자 중심의 수업인 PBL 수업이 어떤 효과가 있다고 지각하며 PBL 수업에 대해 만족하는가?
2. 강의에 따른 PBL 수업에 대한 만족도에 차이가 있는가?

3. 학생들의 학습유형과 PBL의 선호도와는 어떤 관계가 있는가?
4. PBL 수업을 통해 의사소통(토론, 참여, 발표)에 대한 불안은 감소되는가?

II. 이론적 배경

1. PBL 수업의 효과

초기에 PBL은 어떤 체계적인 학습 이론의 적용을 통해 발달하기 보다는 실제로 수업을 가르치면서 경험적이고 직감적으로 얻게 된 생각, 지식, 기술, 과정이 체계적으로 정리되어 제시된 학습 환경이며 수업방식이다(Barrows, 1994). 1960년대 McMaster 의과대학에서 소개된 PBL은 소그룹(small group), 협동적(cooperative), 자기 지시적(self directed), 상호의존적(interdependent), 자기 평가적(self assessed) 요소를 포함하고 있다. 최근에는 PBL을 단순히 수업방법으로만 보기 보다는 교육과정의 개념으로까지 확대시키고 있는데, 학습자의 비판적 지식의 습득과 효율적인 문제해결, 자기 지시적 학습전략, 팀 참여 기술을 습득하는데 필요한 잘 선택되고 설계된 문제가 제시되는 어떤 형태의 수업이라고 정의하거나 (<http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm>), 일종의 교육과정의 개념으로 보는 관점들도 있다 (<http://www2.imsa.edu/programs/pbl/whatis/whatis/biochem.html>).

PBL은 학습자 중심의 소집단 협동학습으로 이루어지며, 주로 사례 중심의 문제를 중심으로 수업이 진행된다. 이 때 교사는 지식을 전수하는 강의자라기 보다는 조력자, 학습 촉진자, 안내자, 정보제공자 등의 역할을 수행하게 된다. 수업방법은 주로 학생들이 소집단을 구성해 비구조화된 문제를 토의와 협동적 문제해결을 통해 해결한다. 이와 같은 문제해결과정을 통해 학습자는 학제간 학습 경험을 갖게 되며, 비판적이고 반성적인 사고능력, 추론능력, 창의적 문제해결능력, 팀워크 등을 개발하게 된다.

PBL 수업에서 학생들은 수동적으로 지식을 수용하기보다 적극적으로 수업에 참여하는 과정에서 자신들의 생각과 경험을 바탕으로 문제를 해결하고 자신의 지식 체계 속에 구조화하여 평생 교육에서 활용할 수 있는 지식을 가질 수 있다. 특히 PBL 수업에서 중요하게 다루어지는 조원들 간의 토론을 통한 문제해결과정은 학생들의 의사소통 불안을 감소시키는데 효과적일 수 있다. 소그룹 활동을 주로하는 협동학습에서도 의사소통 불안의 감소 폭은 수업만족도와 유의미한 정적 상관(김은주,2003)을 보여주는 것으로 연구되었는데 PBL수업에서도 학생들은 자신의 의사를 효과적으로 전달하는데 대한 불안을 줄이는데 효과적인 것으로 예상된다.

2. 학습유형과 PBL의 관계

동일한 수업을 듣는 학생들이라도 그들이 배우는 것은 많이 다르다. 이와 같은 개인차의 원인으로는 지능, 인지적 통제, 학습유형, 성격 등을 들 수 있다. 그 중에서 수업 방법이나 수업 내용의 차이가 학생들의 수업에 대한 참여나 학습성공에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 그것은 학생들의 사고과정이 학습에 대한 그들의 태도와 배우는 방식에 대한 선호 정도에 따라 다르기 때문이다. 따라서 학생들의 수업에 대한 참여와 수업의 효과를 높이기 위해서는 학생들이 자신의 학습유형에 맞는 수업에 참여하는 것이다.

Sternberg & Williams(2002)는 학습양식을 학습조건에 대한 학생 개인의 선호도와 요구라고 보고, 학습양식에 물리적 환경의 선호도에서 문화나 성격의 차이까지 다양한 범주를 포함시키고 있다. Grasha & Riechmann(1974)은 학습양식이 학습에 대한 학습자의 태도, 교수자나 동료들에 대한 시각, 그리고 교실에서 이루어지는 과정에 대한 반응으로 이루어진다고 보고 세 가지 차원인 독립적/의존적, 협동적/경쟁적, 참여적/회피적 차원으로 구분하였다.

Grasha & Riechmann의 학습유형의 특징은 다음과 같다(1974).

<표 1> 학습유형의 특징

참여적	회피적
수업내용을 배우기를 원함 출석하는 것을 즐거워 함 배우는 것에 대한 책임감을 느낌 하라고 요청될 때 다른 학생들과 참여함 요구되는 것을 실행함	수업내용을 배우기를 원하지 않음 출석하기 싫어함 책임감을 전혀 느끼지 않음 참여하지 않음 원하는 것을 행함
협동적	경쟁적
동료들과 자료를 함께 나눔 협동적 다른 사람과 함께 하는 것을 즐김 교실이 상호작용을 하도록 되어 있음	경쟁적 다른 사람 보다 잘 할 때 동기를 가짐 경쟁을 즐김 교실이 승-패의 상황으로 되어 있음
독립적	의존적
스스로 사고함 자신의 방식으로 활동함 필요한 것을 배우려함 다른 사람의 말을 들으려고 함 자신감	교사가 정보와 구조의 원천 무엇을 해야 하는지 말해 주길 원함 요구되는 것만 배움 지적 호기심이 거의 없음

3. 의사소통 불안

자신이 전달하고자 하는 내용을 분명하고 자신있게 전달하는 의사소통능력은 현대사회를 살아가는데 매우 중요한 능력중의 하나이다. 한국공학교육인증원(ABEEK)에서도 의사소통 능력의 중요성을 인정하고 학습성과 기준에 효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력을 포함 시키고 있다. 그러나 사회적 관계에서 자신의 의사를 표현하고 다른 사람으로부터 관찰될 때 불안을 경험하거나 효과적으로 자신의 생각을 전달하지 못하는 경우들이 많다. 사람들이 낮봄힘과 사회적 불안을 경험하는 상황을 Leary & Meadows(1991)는 다음의 3가지로 분류하였다. 첫째, 자기표현의 곤란으로 인한 불안이다. 타인이 자신을 바람직하지 못하게 지각하는 것은 집단내에서 자신의 지위를 위협하므로 수치심이나 당황과 같은 강한 정서반응을 일으키며 동시에 자신에 대한 칭찬도 공격 정제감에 대한 관심을 일으키므로 불안을 야기한다. 두 번째로 관찰로부터 유발된 불안이다. 한 개인이 다른 사람에 의해 관찰되고 있다는 것은 타인이 자기를 어떻게 평가하는지 생각하고 자신의 외모나 행동에 결함이 있는지 자각하도록 공격 자기지각을 초래하게 된다. 세 번째로 뚜렷한 유발자극 없이 불안해 지는 상황으로 일상생활에서의 자연적인 대화와 같이 일상적인 만남만으로도 낮을 북히게 된다. Turner(1986)의 연구에서 사람들이 가장 어려워하는 상황으로는 공식적인 발표를 해야 하는 상황으로 피험자의 81%가 고통스런 감정을 보고했으며 피험자의 71%가 상황을 회피하는 것으로 나타났다. 비공식적인 발표상황에서는 피험자의 76%가 고통을 경험하며 57%는 회피하는 것으로 나타났다. 최정훈 이정윤(1994)의 우리나라 대학생을 대상으로 한 연구에서도 사회적 불안을 가장 많이 느끼는 상황은 공식적인 자리에서 발표해야 하는 상황이었으며 그 다음으로 누군가에게 비평을 받을 때, 권위 있는 사람과 대화 할 때, 내가 일하는 것을 남이 지켜 볼 때 집단의 리더가 될 때, 수업시간에 선생님이 나를 부를 때, 자기를 주장 혹은 표현해야 할 때 등이다. 이와 같이 많은 학생들이 자신의 의사를 발표하거나 표현하고 이에 대해 지적을 받는 것에 대해 불안해하고 있다. 이와 같은 사회적 불안의 원인으로는 잘못하면 끔찍한 결과가 올 것이라는 생각과, 개인적 완벽성, 인정에 대한 요구, 과잉불안염려 등과 같은 비합리적인 신념이 작용하고 있다. Buss(1980)는 뚜렷한 촉발 사건 없이 사회적 불안을 일으키는 주관적 경험은 당혹감이 아니라 오히려 어색함, 곤란함, 수줍음, 자의식적인 감정이라고 지적하였다.

그러므로 이제까지 경쟁적 학교 문화로 인해 사회적 불안에 젖어 있던 학생들이 소그룹 활동을 통해 협

동적으로 문제를 해결하고 다양한 동료들과 적극적으로 자신의 의견을 나누며 발표해 봄으로써 의사표현에 대한 비합리적 신념을 바꾸어주고 사회적 관계에 대한 자신감을 키워 줄 수 있는 경험이 필요하다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 Y 대학교 2004년 2학기 공과대학 전공수업 열전달 및 실험, 전자 특성론, 국토 및 지역 계획과 공학기본소양 수업인 창의적 사고훈련과목을 수강하는 수강생 209명을 대상으로 2004년 9월 둘째 주 사전검사와 2004년 12월 둘째 주 사후 검사를 실시하였다. 사전검사에서는 209명이 참여하였으나 사후 검사에서는 102명이 참여하였다. 학생들에게는 첫 강의 시간에 문제중심학습에 대한 자세한 소개와 함께 문제중심학습 방법에 대한 방법과 수업평가 방법에 대해 간단한 소개 자료를 미리 나누어 주었다. 문제중심학습 방법의 수업의 특성상 절대평가가 사용되었다.

2. 측정도구

가. 학습자가 지각하는 수업효과 검사

본 연구에서 수업효과에 대한 학습자의 지각 정도를 파악하기 위한 질문지는 연구자가 T.A. Angelo, K.P. Cross 의 Classroom Assessment Techniques(1993)의 학습자 중심 수업 평가를 기초로 제작하였다. 5점 척도로 구성되었으며 수업효과지각에 대한 Cronbach α 계수는 .8497 이었다.

나. 학습유형 검사

본 연구에서 사용한 학습유형 검사는 Grasha & Riechmann(1975)의 Student Learning Style Scale을 사용하였으며 Cronbach α 계수는 .83이었다.

다. 의사소통 불안 검사

본 연구에서 사용한 검사는 McCroskey(1982)의 자기보고 의사소통 불안(PRCA-24)을 사용하였다. 이 검사는 5점 척도로 구성되어 있으며 기질적 의사소통 불안을 측정하기 위한 검사이다. 본 연구에서의 소집단 활동에 대한 불안의 Cronbach α 계수는 .7292, 모임에 대한 불안의 Cronbach α 계수는 .6696, 대화에 대한 Cronbach α 계수는 .8455, 발표에 대한 불안의 Cronbach α 계수는 .7864이었다.

3. 자료분석

수집된 자료들은 연구문제와 관련지어 SPSS version 12.0을 사용하여 다음과 같이 분석하였다.

가. PBL 수업에 대해 학생들이 어떤 효과가 있다고 지각하고 있으며, 만족하고 있는가를 알아보기 위해 기술통계량을 분석하였다.

나. 강의에 따른 PBL 수업에 대한 만족도에 차이가 있는지 알아보기 위해 일원분산분석을 실시하였다.

다. 학생들의 학습유형과 PBL의 선호도와는 어떤 관계가 있는지 알아보기 위해 학습유형과 PBL 선호도에 대해 상관분석을 실시하였다.

라. PBL 수업을 통해 의사소통(토론, 참여, 발표)에 대한 불안이 감소되었는지 알아보기 위해 대응표본 t검정을 실시하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. PBL 수업에 대한 효과지각 정도 및 만족도

학생들은 PBL 수업을 통해 팀웍능력을 높이는데 효과가 있다고 지각하고 있는 것으로 나타났다. '조원들과 친밀한 관계를 맺을 수 있었다'가 4.109로 가장 높게 평가되었으며 '적극적으로 팀원들과 정보를 교류하였다'가 3.607로 나타났다. 팀원들로부터 학습하는 방법에 관한 메타인지 전략을 배울 수 있었는데 '친구들로부터 공부에 대한 정보를 얻을 수 있어서 도움이 되었다'에 대한 응답이 3.617으로 나타났다.

PBL 수업 이후 학생들은 '팀을 통해 협동적으로 문제를 해결하는 것이 부담스럽다'가 2.460로, '과제물은 혼자 내는 것이 더 바람직하다'가 2.588로 낮게 나타나 조별활동에 대해서도 대체로 긍정적인 평가를 하고 있는 것으로 나타났다. 학생들의 문제중심학습방법의 수업에 대한 만족정도는 3.470으로 나타났다.

<표 2> PBL 효과에 대한 학생들의 지각 성향

PBL 수업에 대한 만족도 및 효과지각	N	평균	표준편차
나는 문제중심학습방법의 수업에 만족한다.	102	3.470	.951
PBL 수업을 통해 스스로 공부하는 습관이 생겼다.	102	3.147	.927
친구들로부터 공부에 대한 정보를 얻을 수 있어서 도움이 되었다.	102	3.617	.954
PBL 수업을 통해 이론보다는 실제 적용 능력이 개발되었다.	102	3.392	.945
적극적으로 문제해결에 참여하였다.	102	3.764	.869
팀을 통해 협동적으로 문제를 해결하는 것이 부담스럽다.	102	2.460	.852
적극적으로 팀원들과 정보를 교류하였다.	102	3.607	.891
친구들 앞에서 자신 있게 내 주장을 발표할 수 있다.	102	3.509	.898
조원들과 친밀한 관계를 맺을 수 있었다.	102	4.109	.844
PBL 수업을 통해 이 과목에 대해 깊이 있는 지식을 많이 알게 되었다.	102	3.529	.919
문제중심의 수업을 통해 토론 능력이 개발되었다.	102	3.578	.825
과제물은 혼자 내는 것이 더 바람직하다.	102	2.588	.998

2. 강의에 따른 PBL 수업에 대한 만족도의 차이

강의에 따른 PBL 수업 효과 지각 및 만족도의 차이검증에서 모든 문항에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. PBL 방식의 네 개의 강의를 수강한 학생들의 PBL 수업의 효과지각 및 만족도가 수업에 따라 차이가 없었다(또한 성별에 따라서도 모든 문항에서 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다).

<표 3> PBL 수업의 효과지각에 대한 수업별 차이

PBL 수업에 대한 만족도 및 효과지각	N	F	Sig
나는 문제중심학습방법의 수업에 만족한다.	102	.471	.626
PBL 수업을 통해 스스로 공부하는 습관이 생겼다.	102	.665	.517
친구들로부터 공부에 대한 정보를 얻을 수 있어서 도움이 되었다.	102	.460	.633
PBL 수업을 통해 이론보다는 실제적응능력이 개발되었다.	102	.566	.569
적극적으로 문제해결에 참여하였다.	102	.225	.799
팀을 통해 협동적으로 문제를 해결하는 것이 부담스럽다.	102	1.977	.144
적극적으로 팀원들과 정보를 교류하였다.	102	.427	.654
친구들 앞에서 자신 있게 내 주장을 발표할 수 있다.	102	.225	.113
조원들과 친밀한 관계를 맺을 수 있었다.	102	1.914	.153
PBL 수업을 통해 이 과목에 대해 깊이 있는 지식을 많이 알게 되었다.	102	.459	.633
문제중심의 수업을 통해 토론 능력이 개발되었다.	102	.622	.539
과제물은 혼자 내는 것이 더 바람직하다.	102	.716	.185

3. 학생들의 학습유형별 성향과 PBL의 선호도와와의 관계

PBL 수업은 참여적이며 협동적 성향이 많을수록 수업에 대한 만족도 및 효과에 대한 지각정도가 긍정적이었으며, 학습유형이 회피적이고 의존적 성향을 가진 학생들은 역상관을 보여 PBL 수업에 대해 불만족하고 있는 것으로 나타났다. 경쟁형의 학생들은 개인적 능력향상에 대해서는 만족하였으나 팀워크나 친구들과 간의 상호협조에 대한 만족도는 낮게 나타났다.

PBL 수업에 대한 만족도에 있어서 독립적이며 협동적 성향이 클수록 ($r=.302$) 만족하였으나 회피형의 경우 PBL의 만족도와와의 상관이 역상관을 보여 PBL 수업에 대해 불만스러워 함을 나타내주고 있다. 주로 교수의 강의를 수동적으로 받아들이던 회피형의 경우 학습자 중심의 적극적 참여가 요구되는 것에 부담스러워하고 있음을 알 수 있으며 이와 같은 결과는 교육대학원생을 대상으로 한 연구(강소연, 2004)에서도 유사하게 나타났다. (의존적 성향과 회피적 성향이 높을수록 PBL 방식의 수업에 대한 부담 정도가 유의미하게 높았다.)

또한 경쟁형의 경우 친구들과로부터의 공부에 대한 정보를 얻을 수 있어서 도움이 되었다는 응답에서 유의미하지는 않지만 역상관($r=-.031$)을 보이고 있어 팀원들 간의 정보를 공유하는 것을 부담스러워하고 있음을 알 수 있다.

이와 같은 학습유형별 성향에 따른 PBL 수업의 만족도를 통해 PBL 수업은 참여적이고 협동적 태도가 요구되고 있음을 확인할 수 있으며 이와 같은 결과는 ABEEK에서의 학습성가로 제시하고 있는 팀원들 간의 팀워크나 의사소통능력의 향상에 기여할 수 있는 수업방법이라고 할 수 있다. 그러나 PBL 수업의 교육적 효과를 높이기 위해서는 오히려 회피형이나 의존형 학생들이 학습자 중심의 수업에 적응할 수 있고 변화될 수 있는 적극적 지원방법들을 모색할 필요가 있다.

<표 4> PBL 수업의 효과지각과 학습유형과의 상관

PBL 수업에 대한 만족도 및 효과지각	독립형	의존형	참여형	회피형	협동형	경쟁형
나는 문제중심학습방법의 수업에 만족한다.	.302**	.091	.293**	-.209*	.309**	.142
PBL 수업을 통해 스스로 공부하는 습관이 생겼다.	.470***	-.150	.384***	-.319**	.187	.230*
친구들로부터 공부에 대한 정보를 얻을 수 있어서 도움이 되었다.	.112	.001	.096	-.002	.440***	-.031
PBL 수업을 통해 이론보다는 실제적응능력이 개발되었다.	.341***	-.267**	.329***	-.300***	.176	.210*
적극적으로 문제해결에 참여하였다.	.421***	-.203*	.406***	-.363***	.273**	.361***
팀을 통해 협동적으로 문제를 해결하는 것이 좋다.	.161	-.293**	.196*	-.259**	.265**	.088
적극적으로 팀원들과 정보를 교류하였다.	.298**	-.059	.327**	-.152	.410***	.246*
친구들 앞에서 자신있게 내 주장을 발표할 수 있다.	.520***	-.289**	.458***	-.333**	.139	.400***
조원들과 친밀한 관계를 맺을 수 있었다.	.189	.049	.320**	-.110	.467***	.116
PBL 수업을 통해 이 과목에 대해 깊이 있는 지식을 많이 알게 되었다.	.348***	-.106	.236*	-.131	.283**	.106
문제중심의 수업을 통해 토론 능력이 개발되었다.	.386***	-.172	.357***	-.213*	.349***	.238*
과제물은 혼자 내는 것이 더 바람직하다.	-.041	-.235*	.117	-.084	.251*	.024

*<.05 **<.01 ***<.001

4. PBL 수업을 통한 의사소통(소집단토론, 모임에 대한 참여, 대화참여, 발표참여)에 대한 불안의 감소

의사소통 불안은 대인간 의사소통 상황에서 다른 사람과 실제로 의사소통을 하거나 의사소통 할 것이라고 예상할 경우 생기는 개인의 내적 불안이나 긴장(McCroskey,1992)이다. PBL 수업을 통해 학생

들은 소집단활동이나 토의, 대화 및 발표를 많이 함으로서 의사소통에 대한 불안을 감소시킬 수 있다.

본 연구에서 PBL 수업 이후 사전 및 사후 의사소통 불안 수준은 <표 5>와 같다.

<표 5> PBL 수업을 통한 의사소통 불안 수준의 차이

		사전			사후		
		N	M	SD	N	M	SD
소 집 단 참 여 에 대 한 불 안	나는 소집단 토론참여를 싫어한다.	209	3.679	.913	102	3.637	.876
	나는 소집단 토론에 참여할 때 마음이 편안하다.(역환산)	209	3.258	.877	102	3.254	.875
	나는 소집단 토론에 참여할 때 긴장하고 신경이 쓰인다.	209	3.157	.945	102	3.215	.907
	나는 소집단 토론에서 논쟁하는 것이 재미있다.(역환산)	209	3.435	.907	102	3.343	.861
	나는 새로 알게 된 사람과 소집단 토론을 하게 되면 신경이 쓰인다	209	3.090	.983	102	3.225	.943
	나는 소집단 토론을 할 때 조용히 있으면서 긴장하지 않는다.(역환산)	209	2.698	.843	102	3.784	.816
모 임 참 여 에 대 한 불 안	나는 모임에 참여해야만 할 때 신경이 쓰인다.	209	3.177	.861	102	3.186	.829
	나는 모임에 참여할 때 조용히 있으면서 긴장하지 않는다.(역환산)	209	2.813	.825	102	2.960	.831
	나는 모임에서 의견을 물으면 흥분하지 않고 조리있게 대답한다.(역환산)	209	3.258	.877	102	3.294	.827
	나는 모임에서 나 자신을 표현하는 것이 두렵다	209	3.727	.847	102	3.803	.808
	나는 모임에서나 자신을 표현하는 것이 두렵다.	209	3.655	.841	102	3.754	.763
	나는 모임에서 질문을 받았을 때 편안하게 대답한다.(역환산)	209	3.320	.859	102	3.313	.808
대 화 에 대 한 불 안	나는 새로 알게 된 사람과 대화에 참여할 때 매우 신경이 쓰인다.	209	3.296	.944	102	3.343	.969
	대화를 할 때 나는 말하는 것이 두렵지 않다.(역환산)	209	3.449	.903	102	3.509	.767
	대화를 하면 주로 긴장하고 신경이 쓰인다.	209	3.449	.842	102	3.500	.767
	대화를 할 때 주로 마음이 안정되고 이완된다.(역환산)	209	3.252	.779	102	3.049	.749
	개로 알게 된 사람과 대화할 때 마음이 편안하다.(역환산)	209	2.956	.873	102	2.980	.844
발 표 에 대 한 불 안	나는 강력히 주장할 때 두렵지 않다.(역환산)	209	3.191	.976	102	3.196	.912
	사람들 앞에서 발표를 할 때 내 몸의 일부가 매우 긴장하는 것을 느낀다.	209	2.569	.896	102	2.598	.847
	발표하는 동안 나는 긴장하지 않는다.(역환산)	209	2.449	.865	102	2.490	.864
	발표하는 동안 내 머리 속이 혼란스럽고 뒤죽박죽이 된다.	209	3.157	.881	102	3.225	.866
	나는 발표를 할 때 잘 할 것이라 확신을 한다.(역환산)	209	3.295	.861	102	3.333	.848
	발표하는 동안 나는 긴장해서 내가 알고 있는 사실을 잊어 버린다.	209	3.120	.900	102	3.117	.847

<표 5>에서 나타난 바와 같이 의사소통 불안은 소집단, 모임, 대화, 발표 각 영역에서 평균값은 대체로 줄었으나 그 차이의 유의미성은 모임의 경우만 .05수준에서 유의미한 차이가 있었다(<표 6>참조).

PBL 수업의 의사소통 불안에 대한 효과는 좀 더 장기간의 교육적 경험과 변화에 대한 관찰이 필요하다. 의사소통 불안의 사전 사후 차이 검증 결과는 다음과 같다.

<표 6>의사소통 불안에 대한 사전- 사후 차이검증

	평균차	표준편차	자유도	t값
소집단 활동 불안 차이	.034	.513	92	.640
모임에 대한 불안 차이	.102	.450	92	2.187*
대화에 대한 불안 차이	.010	.452	92	.229
발표에 대한 불안 차이	.017	.495	92	.336

*<.05

V. 결론 및 제언

본 연구는 2004학년 2학기 PBL 방식으로 수업하는 공학수업을 수강하는 공과대학생들을 대상으로 PBL 수업을 실시하고 학습유형별 성향에 따라 수업에 대한 참여도와 학습자 중심의 수업의 효과를 어떻게 지각하는지를 알아보았다. 또한 PBL수업을 통해 학생들의 의사소통에 대한 불안의 차이를 측정하였다.

PBL 수업은 참여적이고 협동적이며 독립적, 경쟁적인 학생들의 경우 전문적 지식 습득 외에도 발표 능력이나 현장대처 능력, 리더쉽 등을 개발하는데 바람직한 수업방식으로 인식되었지만 회피적이거나 의존적 학생들은 PBL 수업을 부담스럽게 느끼며 교육적 효과도 느끼지 못하고 있는 것으로 나타났다. 의존적이거나 회피적 학생들일수록 학습자 중심의 수업을 통해 자기주도적 학습으로의 태도변화가 필요하므로 학생들이 지속적으로 학습자 중심의 수업에 참여할 수 있는 기회를 확대하는 것이 필요하다. PBL 수업을 통해 의사소통에 대한 불안도 감소되는 경향을 보이고 있는바 학생들이 여러 과목에서 학습자 중심의 수업과 토론, 문제해결을 경험할 수 있는 기회를 주고 의사소통에 대한 비합리적 신념을 바꾸고 합리적 태도와 자신감을 키울 수 있도록 지도하는 것이 필요하다.

사회는 점차 창의적이고 리더쉽을 가진 인재를 원한다. 자신감을 가지고 현장에서의 대처능력을 가진 인재를 양성하기 위해서는 학습자들이 스스로 현장의 문제를 해결해보는 경험과 동료들과의 적극적인 의사소통과 문제해결과정을 통해 창의력과 팀워크, 자기표현 능력을 키울 수 있는 수업 경험이 바람직하다. 이와 같은 능력은 수업과정에서 자신의 생각을 논리적으로 표현하는 경험을 통해 얻을 수 있다. 이를 위해 학습자 중심의 수업인 문제중심학습이나 프로젝트 중심 학습과 같은 방식의 수업들이 많이 개설되는 것이 바람직하데 교수들에게 학습자 중심 수업 방식에 대한 소개와 관련수업자료를 지원하고 학습자 중심 수업의 효과를 적극 홍보하는 노력이 필요하다.

[참 고 문 헌]

- 강소연(2004). 학습유형별 성향에 따른 문제중심학습에 대한 참여도 및 효과지각 연구. 학교심리 연구, 8(1), 1-16.

- 강인애(1999). 구성주의의 또 다른 교수-학습 모형:PBL을 중심으로. 조용기 외(공저). 구성주의 교육학. 서울: 교육과학사.
- 강인애(2003). PBL의 이론과 실제. 서울: 문음사.
- 강인애, 이민수, 김종화, 이인수(2003). Web-based PBL의 개발 사례. PBL의 이론과 실제. 문음사.
- 김은주(2003) 협동학습에서 의사소통 불안수준이 학업성취도와 수업만족도에 미치는 영향. 교육심리연구, 17(2), 215-232.
- 김창용(2001). 문제중심학습을 통한 경제적 사고력 신장. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김호영(1998). 학교교육 정보화를 위한 교사 연구 프로그램 - 문제중심방법에 의한 설계 및 적용-. 경희대학교 대학원 석사학위 논문.
- 민동준 외(2004). 문제중심학습을 위한 problem, syllabus, teaching tips 모음집. 연세대학교 공과대학.
- 백순화(2002). 문제중심학습을 위한 지리 교수-학습모형의 설계와 적용. 부산대학교 석사학위논문.
- 장애순(1998). 문제중심학습에 의한 말하기 능력 향상 수업개발 및 평가 사례 연구. 경희대학교 대학원 석사학위논문.
- 중앙일보(2004). 위기의 이공계 - 산업현장의 엇박자. (2004. 7. 7. 발행)
- 하광호(2000). 문제중심학습과정을 통한 환경교육 프로그램의 개발과 효과-정의적 영역의 발달을 중심으로-. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- Angelo, T. A. & Cross, K.P.(1993). *Class Assessment Techniques*. SF: Jossey-Bass.
- Barrows, H.(1994). *Practice-based learning: Problem-based learning applied to medical education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. & Tamblyn, R.(1980). *Problem Based Learning: An Approach to medical education*. NY: Springer Pub.
- Buss, A. H.(1980). *Self-consciousness and social anxiety*. San Francisco:Freeman.
- Grasha, A.F. & Riechmann, S. W.(1975). *Student Learning Styles Questionnaire*. Cincinnati, OH; University of Cincinnati Faculty Resource Center.
- Jonassen, D.H. & Grabowski, B. L(1993). *Handbook of Individual Differences, Learning, and Instruction*. Hillsdale, New Jersey.
- Leary,M.R., & Meadows,S.(1991). Predictors, elicitors, and concomitants of social blushing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 254-262.
- Schwartz P., Mennin, S., & Webb,G.(2001). *Problem-based learning: Case studies, experience and practice*. London, UK: Kogan Page Limited.
- Sternberg, R.J. & Williams, W.M(2002). *Educational Psychology*. Allyn & Bacon.
- Turner,S.M. Biedel,D.C., & Larkin, K.T.(1986). *Situational determinants of social anxiety in clinic and nonclinic samples: Physiological and cognitive correlates*. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 54, 523-527.
- Woods, D.R.(정복례 외 공역)(2003). 문제중심학습의 이해. 현문사.

Woods, D.R.(2004). 창의적 교수학습법. 미국 NSF 초청 워크샵. 한국공학교육연구센터
<http://chemeng.mcmaster.ca/pbl/pbl.htm> <http://www2.imsa.edu/programs/pbl/whatis/whatis/biochem.html>.