경북대학교 의과대학의 문제중심학습 시행과 그 평가

경북대학교 의과대학 의학교육학교실, 응급의학교실¹, 약리학교실², 내과학교실³, 정신과학교실⁴,
신경과학교실⁵, 생화학교실⁶, 생리학교실⁷

장봉현 · 이유철 · 김보완 · 강덕식 · 박연식 · 강이철 · 서강석¹ · 김인겸²
이종명³ · 정성훈⁴ · 김종열⁵ · 김인산⁶ · 김형진⁷

= Abstract =

The Implementation of Problem-based Learning in Kyungpook National University School of Medicine and its Evaluation

Bong Hyun Chang, M.D., Yoo Chul Lee, M.D., Bo Wan Kim, M.D., Duk Sik Kang, M.D.,
Yun Sik Kwak, M.D., Echeol Kang, PH.D., Kang Suk Seo, M.D.¹, In Kyeom Kim, M.D.²,
Jong Myung Lee, M.D.³, Sung Hoon Jeong, M.D.⁴, Jong Yeol Kim, M.D.⁵,
In San Kim, M.D.⁶, Hyeong Jin Kim, M.D.⁷

*Department of Medical Education, Department of Emergency Medicine¹, Department of Pharmacology²,
Department of Internal Medicine³, Department of Psychiatry⁴, Department of Neurology⁵, Department of Biochemistry⁶,
Department of Physiology⁷, Kyungpook National University School of Medicine*

The effectiveness of Problem-based Learning (PBL) in medical education has already been acclaimed widely. Representatives of the curriculum committee at Kyungpook National University School of Medicine paid a visit to McMaster University School of Medicine in Canada in May, 1994 in order to learn mechanics and effectiveness of PBL in its medical education and they were impressed by the efficacy of PBL. Soon after that the school launched a pilot PBL tutorial for two years from 1994 through 1996 (4-semester) as a non-credit course for senior, junior and sophomore in medical school during one semester each, to introduce PBL to faculty members and students as well. After the pilot, opinion survey on PBL from both faculty and students revealed affirmative for PBL from 55.1% of seniors, 61.4% of juniors and 83.9% of faculty members. The faculty body at medical school was then encouraged by the pilot experience and decided to include the PBL as the part of medical education reform.

During the fall semester in 1998, the senior at pre-medical course was given PBL experience

* 교신저자: 장봉현, 경북대학교 의과대학 의학교육학교실 및
홍부외과학교실

to prepare for implementation of PBL at school of medicine. The PBL was implemented as an essential 2-credit-hour course in each semester commencing in 1999 to the freshmen class throughout the year; it was extended to the sophomore in 2000 and to the junior in 2001.

Although there had been initial excitements of over expectations, confusion, and disappointments from faculty members and students, majority opinion of both parties on continuation of PBL was positive. The issues to be settled are preparation of study cases, students learning resources, and method of evaluating students' performance.

The PBL was started as an essential course in medical school in 1999 after 4 years of preparation and on the basis of our interim evaluations the following conclusions were made: we have reached the following consensus that students seem to follow the objectives of PBL and new PBL tutorial has well been accepted by students; and enhancing the program by correcting currently known weaknesses, the PBL tutorials could further be expanded to be a major modality of teaching in our medical school.

Key Word: Problem-based learning (PBL)

서 론

전통적인 교과목 중심의 주제별 학습(subject based learning: SBL)과 지식 전달식 강의위주의 교육과정을, 우리는 최근까지 따르고 있었다고 할 수 있다. 강의는 짧은 시간에 많은 양의 지식을 전달할 수 있다는 장점은 있지만, 이것만으로는 의과대학 후반기 교육인 임상실습에서 학생들은 강의에서 배운 지식의 활용에 많은 어려움을 토로한다. 이는 환자의 질병에 대하여 교수중심의 주제학습과 시험을 위한 암기식 공부를 해왔기 때문으로, 환자를 직접 대하여 환자문제를 해결해 보려고 할 때 학생들은 어려움과 무력감을 느끼게 되는 것이다. 환자 진료에 있어서도 의사중심의 진료에서 환자중심의 진료로 바뀌어가고, 환자들은 자기들의 질병에 대한 문제 뿐 아니라 예방 및 건강 증진에까지도 관심을 가져 주기를 바라고 있으며 의료와 사회관계도 고려하여야 한다. 또한 의학과 자연과학 및 기술의 발전으로 필요한 지식은 너무나 방대해졌으며 모든 지식을 모두 강의하기는 불가능하게 되었다. 이러한 변화에 효과적으로 대처하고 환자문제를 능동적으로 해결하는 의사를 만드는데 있어 기존의 강의식

교육의 한계를 극복하고자 문제중심학습(problem based learning: PBL)교육법이 제안되었다.^{16,17~21}

PBL은 제시된 환자문제를 놓고 학생 스스로가 문제의 단서를 인식하고, 공부할 학습과제를 설정하며 습득한 지식과 기술과 태도 등을 그 문제에 논리적으로 적용하면서 환자문제를 해결해 가는 능동적인 학습방법이며 향 후 유사한 환자 상황에 대처할 수 있도록 하는 학습방법으로 캐나다의 McMaster 의과대학을 선두로 구미의 여러 대학이 이미 PBL을 도입하였고^{4,14,17~21} 국내에서도 신생 의과대학을 필두로 많은 의과대학에서 여러 변형된 형태의 PBL교육을 정규과목이나 비정규과목으로 채택하여 실시함으로써 기존의 의학교육에 획기적인 변화가 일어나고 있다⁶. 교수중심의 강의위주식 수동적 교육에 능동적인 학생중심의 PBL교육이 병행되어야 더욱 효과적인 교육이 될 것으로 생각하여, 여러 대학이 강의위주의 교육을 하면서 PBL교육을 첨가하여 그 결과를 분석해가면서 정착시키고자 노력하고 있다^{1~3,5,7~13,15}.

본 의과대학도 PBL을 도입하기 위하여 본교 교수가 1994년, 캐나다의 McMaster 의과대학과 미국의 Albany 의과대학을 방문하여 그곳의 의학교육을

단기간 경험하고 필요성을 절감하여, 1994년 1학기부터 2년간 4학기에 걸쳐 시범적으로 PBL수업을 운영한 후 2년간 평가와 보완기간을 가졌다. 1999년도 새로운 의학교육과정 개편으로 본교의 교육은 학생중심으로 자율학습을 강화하고, 강의는 기능별 혹은 계통별 블록으로 통합교육을 시행하게 되었다. 이와 같은 기본 틀 아래 PBL이 2학점이 부여되는 정규과목으로 도입되었으며 이에 대비하여 1998년도 2학기에 의예과 2학년 학생을 대상으로 하여 PBL을 시행하여 그 결과를 분석하였고, 1999년도에는 의학과 1학년을 대상으로, 2000년도에는 의학과 2학년까지의 학생을 대상으로 PBL수업을 실시하였다.

본 연구의 목적은 1994년부터 2년간 시범 운영한 PBL의 결과를 보고하고, 1998년 의예과 2학년 때 경험한 PBL 결과와 동일한 학생들이 1999년 의학과 1학년에 진입 후 경험한 PBL 결과를, 본교 PBL 시행경험과 함께 발표함으로써 향후 효과적으로 PBL을 운용하는데 도움을 주고자한다.

연구대상 및 방법

1994년부터 1996년까지 전학기에는 의학과 4학년과 3학년을 후학기에는 3학년과 2학년을 대상으로 격주로 PBL수업을 진행하였다. 4학기동안의 시범 운영과, 2년간의 평가와 보완기간을 거친 후, 1998년도 2학기에 의예과 2학년 학생 128명을 대상으로 한 차례 PBL을 경험하게 함으로써 의학과 진입 후 PBL을 효과적으로 수행할 수 있도록 하였다. 1999년도에는 의학과 1학년 학생들을 대상으로 정규과목인 PBL수업이 실시되었다. 초기 2년간 PBL의 시범운영과 1998년 의예과 2학년 때 경험한 PBL과 1999년 의학과 1학년에 진입 후 실시한 PBL결과를 학기 후 설문평가를 통하여 분석하였다.

1. 초기 시범적 PBL

본 대학은 PBL을 도입하기 위하여 1994년 1학기부터 2년간 4학기를 시범적으로 PBL수업을 운영하였다. 이 시범 운영을 위한 준비는 1993년 후반기부터 시작되었으며 사용할 모듈(module)은 임원환자

기록부를 중심으로 만들었다. 의학과 2학년, 3학년, 4학년을 대상으로 한 학기에 2개 학년을, 6명이 한 조가 되도록 총 45개의 소그룹을 만들고 한 명의 지도교수가 맡아 격주로 목요일 4교시에 PBL수업을 진행하였다. 학기초에는 시범조를 만들어 교수와 학생들을 대상으로 시범을 보였고 지도교수 간담회를 3회 개최하여 지도교수의 역할과 PBL수업의 필요성을 강조하였다. 장소는 주로 교수 개인연구실이 이용되었으며 편의에 따라 다른 장소와 다른 시간도 허용하였다. 시행 후 학생들로부터의 반응은 ‘환자문제를 접해 공부한 내용을 직접 활용하면서 해결하는 노력을 해보니 이제 의사가 되는 공부를 하는 것 같다’, ‘재미있다’, ‘능동적인 공부가 되는 것 같다’, ‘꼭 필요한 학습 방법이다’, ‘지도교수의 진행이 차이가 많다’, ‘아직도 PBL이 무엇인지 모르겠다’ 등 다양하였다.

2. 정규과목으로의 PBL수업

1999년도부터 PBL이 정규과목으로 채택되어 2학점이 부과되었으며 본과 1학년을 대상으로 주 1회 오후에 수업이 진행되었다. 현재 2001년도에 와서는 의학과 1학년, 2학년, 3학년을 대상으로 한 PBL-1, PBL-2, PBL-3이 진행되고 있는데 학년에 따라 PBL 책임교수와 간사를 정하여 책임감을 가지고 운영하도록 하고 있으며 본교가 채택한 PBL 기본 틀인 소그룹으로 학생들을 조 편성하고, 각 조는 한 명의 학생사회자가 기록과 수업의 진행을 이끌어 나가면서 토의한 내용을 칠판이나 전지에 정해진 양식에 따라 기록하는 등 형식은 동일하나, 모듈의 자료를 주는 방식과 개발 모듈의 양식은 조금씩 달리하고 있다. PBL-1인 경우 하나의 자료를 먼저 주고 어느 정도 진행이 되면 순차적으로 다음 자료를 학생들에게 주는 진행 방식을 취하고 있으나, PBL-2와 PBL-3은 자료를 제한되게 제공함으로써 학생들이 보다 실제 환자와 부딪히는 상황과 유사하게 수업이 진행되고 있다. 학기초 학생들과 교수들을 대상으로 간략한 오리엔테이션을 실시하며, 모듈개발자와 지도교수 회의는 새로운 모듈로 PBL을 실시하기 전에 정기적으로 개최한다.

표 1. 모듈점검표

점검일자:
관리번호:
증 례 명:
개 발 자:

본 모듈점검표는 문제중심학습(PBL)을 운영함에 있어 발전적 자료로 사용하고자 마련한 것입니다. 귀하의 성실한 의견은 우리학교의 의학교육에 소중한 자료로 활용될 것입니다. 다음의 설문사항에 아래의 scale에 따라 성실히 답변하여 주시면 고맙겠습니다.

1. 전혀 그렇지 않다 2. 그렇지 않다 3. 보통이다 4. 그렇다 5. 매우 그렇다

- ☐ 1. 다양한 가설을 제기하도록 구성되어 있는가?
1---2---3---4---5
- ☐ 2. 실제 상황과 확실히 관련이 있는가?
1---2---3---4---5
- ☐ 3. 모듈에 첨부된 실물자료(사진, X-선, EKG 등)는 적절한가?
1---2---3---4---5
- ☐ 4. 학생의 호기심을 자극하여 지속적으로 학생이 탐구하도록 하는가?
1---2---3---4---5
- ☐ 5. 미리 과도한 정보를 학생에게 보여 주지는 않는가?
1---2---3---4---5
- ☐ 6. 학습자원은 적절히 제공되었는가?
1---2---3---4---5
- ☐ 7. 교과과정의 통합성(여러분야와의 통합성)은 가능한 증례인가?
1---2---3---4---5
- ☐ 8. 교과과정내용으로 구성되어 있는가?
1---2---3---4---5
- ☐ 9. 제시된 모듈은 학생들의 수준에 적절한가?
1---2---3---4---5
- ☐ 10. 의견(학습목표와 의학적 내용의 첨가나 보완 등에 대하여 기술하여 주십시오.)

1) 지도교수

PBL수업은 소그룹으로 나누어 진행되는데 의학과 1학년과 2학년 학생을 한 조에 7~8명이 되도록

20개조로 편성하고, 1명의 지도교수가 적어도 5주에서 6주간 1개조를 담당하도록 하였다. 1999년에는 의학과 1학년을 대상으로 5월에 시작하여 28주

표 2. PBL수업의 운영과 기록

철관 사용의 예

<가설, 가정>	<단서 인식> 1. 병력 2. 이학적 검사소견 3. 살험실 검사소견 등	<문제의 공식화: 의학적 용어사용>
	<학습과제> 1. 의문점 2. 학습이 필요한 부분	

간, 매주 월요일 6~7교시에 PBL을 실시하였다. 2000년도에는 모든 교수가 연간 PBL을 5주에서 6주씩 2회를 담당하도록 하여 PBL-1은 5월에 시작하여 27주간, 매주 수요일 6~7교시에 시행하도록 계획하였고 PBL-2는 3월달에 시작하여 33주간, 매주

화요일 6~7교시에 수업을 진행하도록 계획하였다. 진료와 연구 그리고 강의로 바쁜 교수들을 대상으로 지도교수와 모듈의 개발을 위하여 연 1회 PBL 워크샵과 새로운 모듈을 시작할 때마다 모듈 및 PBL 설명회를 개최하였다.

2) 모듈

모듈은 임상교수들이 주축이 되어 기초교수들과 협동하여 개발하였으며, 1학년을 대상으로 한 PBL-1용 모듈의 기본적인 틀은 McMaster 의과대학의 증례개발 유형을 따랐다. PBL-2와 PBL-3은 환자의 주소를 학생들에게 제공한 후, 학생들이 단서인식과 함께 가능성이 있는 여러 가설을 제시해가며 추가 자료를 요구하고, 이를 토대로 단서인식, 학습과제 설정, 가설 재설정 및 진행되면서 문제를 풀어나가는 방식에 적합하게 미확정된 증례모형을 채택하였다. 모듈은 학생들에게 제시할 자료와 지도교수 안내서 그리고 증례 분석지나 모듈점검표(표 1) 등으로 구성되었다. 학생용으로는 여러 쪽으로 나누어 놓은 문제제시와 그림이나 사진 등의 첨부자료 및 학습 자원이 기록된 자료가 있는 데, 증례와 관련된 방사선이나 초음파자료 혹은 병리자료 등을 될수록 많이 포함하여 효과적인 학습이 되도록 하였다. 지도교수 지침서에는 증례요약 및 학습과제 그리고 학습목표 등을 명시하여 그룹간의 PBL 진행을 표준화하고, 지도교수간의 차이를 최소화하고자 노력하였다. 모듈 개발을 촉진하기 위하여 모듈 당 5만원의 개발비가 지급되었다. 의학과 1학년 학생들을 대상으로 실시한 1999년도의 PBL-1에서 다룬 모듈은 전부 11개로 1학기에 4개, 2학기에 7개의 모듈을 사용하였으며 2000학년도에는 의약분업관련 사태 계획대로 PBL수업이 시행되지 못하여 PBL-1은 5개의 모듈을, PBL-2는 6개의 모듈을 다루었다.

3) PBL수업 운영

의학과 1학년을 대상으로 한 PBL-1인 경우, 한 모듈을 가지고 3주간 시행하는데 3번째 주는 이미 다룬 모듈을 정리하면서 새로운 모듈을 다루는 중첩된 형태로 수업을 진행하나 PBL-2와 PBL-3은 중첩되지 않으면서 새로운 모듈로 이행한다. PBL의 전체적인 진행과 칠판이나 전지 사용의 방식은 PBL-1이나 PBL-2, PBL-3 사이에 차이가 없다(표 2).

의학과 2학년을 대상으로 한 PBL-2 진행을 예로 들면, 한 개의 모듈을 3주에 나누어 진행하며 첫째

주에는 ① 먼저 학생들용으로 준비한 자료를 나누어주고 읽게 하고 ② 학생기록자가 단서인식, 문제의 공식화, 학습과제 설정을 토의, 기록하며 ③ 학생들이 필요한 자료를 tutor에게 구두로 요청하면 tutor는 tutor guide에 있는 자료는 구두로, 학생용으로 따로 준비된 자료는 학생에게 준다. ④ 학생들의 자료요청시 가능하면 일반적 진단절차 과정을 따르도록 유도하며 [병력 → 진찰소견(이학적검사) → 신경학적 검사 → 각종 검사소견(Lab data) → 치료 및 경과], ⑤ 학생들은 더 획득한 자료를 가지고 토의를 진행하여 가설과 학습과제를 설정한다. ⑥ 지도교수는 학생들의 기록물을 다음 시간을 위하여 보관한다. 둘째 주는 ① 학생들이 자율학습한 학습과제를 발표, 토의하면서 tutor에게 추가로 자료도 요청하고 가설의 재설정 및 추가 학습과제를 정하고 ② 지도교수는 tutor guide에 나와있는 학습과제가 충분히 설정되도록 유도한다. 셋째 주는 ① 학습한 과제를 발표, 토의하면서 tutor에게 자료를 요청하고 가설을 재설정 하면서 모듈을 정리하고 ② 학생들이 돌아가면서 간단한 소감과 자기평가를 하게 하고 학생들은 그룹지도 결과 요약지 및 설문지에 응답한다. ③ 지도교수는 매주 학생들을 평가한 학습평가지와 학생들의 기록물을 수합하여 PBL 위원회에 제출한다.

2001학년도부터 본과 3학년을 대상으로 PBL-3이 시작되었으며 총 40주간의 임상실습기간 중, 주로 임상을 담당하는 과에서 27주에 걸쳐 자체적으로 시행한다. 1주당 1명의 교수가 한 학기(20주)를 전담하고, 교수의 수가 많은 과에서는 순번제로 매년 담당교수를 바꾸고, 당해 연도에 PBL-3을 담당하지 않는 교수는 PBL-1 및 PBL-2의 지도교수역할을 수행한다. PBL-3은 제시된 증례를 2번이나 3번에 나누어 시행하는데 첫 번째 시간에는 증례의 자료를 제시하고, 이를 토대로 임상요약 및 학습과제를 설정하고, 추가자료 제시 등이 필요하면 중간에 만남의 시간을 가질 수 있다. 마지막 시간에 학습한 내용을 토의하고 문제를 해결한다.

표 3. 경북대학교 의과대학 PBL 평가지

200 년 학기		의학과 학년				학습조: 제 () 조			
모듈관리번호:		중례명:				지도교수:			
평가항목	학생	학번:	학번:	학번:	학번:	학번:	학번:	학번:	
	성명:	성명:	성명:	성명:	성명:	성명:	성명:	성명:	
월 일 (출석)									
문제해결능력									
토론능력									
소계 (만점=6점)									
월 일 (출석)									
문제해결능력									
토론능력									
학습과제준비									
소계 (만점=9점)									
월 일 (출석)									
문제해결능력									
토론능력									
학습과제준비									
소계 (만점=9점)									
총 점									
관 정									
학생개인에 대한 의견									
집단에 대한 의견	학습조에 대한 의견:							상	
								중	
								하	

평가를 위한 지침

1. 출석란은 출석의 경우 o, 결석의 경우 x 로 표시하여 주십시오.
2. 각 항목별로 상 (3), 중 (2), 하 (1), 탈락 (0)으로 평가하여 점수를 기입하여 주십시오.
3. 문제해결능력: 문제를 이해하고 가설설정, 학습과제설정, 사전지식의 활용을 평가.
4. 토론능력: 주의집중하여 능동적으로 토론을 하고 발전적인 의견과 질문을 하는가?
5. 학습과제준비: 설정한 학습과제에 대하여 성의있게 준비하고 이해하여 설명하는가?
6. 각 항목별 평가에서 탈락이 2개 이상이면 해당모듈은 탈락 (fail)으로 판정합니다.

표 4. 초기 시범 실시한 PBL의 평가

(단위:%)

설문항목 (1996년)	4학년 (N=78)	3학년 (N=57)	교수 (N=31)
PBL의 필요성			
필요하다	55.1	61.4	83.9
필요하지 않다	44.9	38.6	16.1
PBL의 유익성			
유익했다	35.0	29.9	54.8
그저 그렇다	46.6	54.5	35.5
유익하지 못했다	18.3	15.6	9.7
지도교수의 태도			
진지하다	34.2	47.3	0.0
보통이다	59.2	50.9	93.5
귀찮아 했다	6.6	1.8	6.5
계획된 일정대로 진행			
완벽히 지켰다	32.9	30.2	22.6
적당히 지켰다	60.5	60.4	61.3
거의 지키지 않았다	6.6	9.4	16.1
PBL 모듈의 개선			
필요하다	76.2	62.9	67.9
필요하지 않다	23.8	37.1	32.1

4) 평가

PBL수업 후 평가로, 지도교수에 의한 학생들의 학습평가와, 학생과 지도교수를 대상으로 한 설문을 실시하였다. 학습평가는 성실성, 적극성, 우수성, 태도 등을 기준으로 하여 이루어지는데 문제를 이해하고 가설설정, 학습과제설정, 사전지식의 활용 등의 문제해결 능력과, 주의를 집중하여 능동적으로 토론을 하고 발전적인 의견과 질문을 하는 가를 보는 토론능력 그리고 설정한 학습과제에 대하여 성의있게 준비하고 이해하여 설명하는지를 보는 학습과제관련 항목들의 각각을, 상 (3), 중 (2), 하 (1), 탈락 (0)으로 평가하여 점수를 기입하여 각 모듈평가에서 만점의 60% 이상을 획득하면 해당모듈은 통과로 판정하고, 연간 학습모듈 수의 70% 이상을 통과하면 S (satisfactory)로 판정한다 (표 3).

설문지는 학습과정 및 참여도 (11문항), 학습효과 및 평가 (9문항), 학습자원 (3문항), 모듈 (4문항), 지

도교수 (5문항)에 관한 5개의 영역으로 나누어 총 32문항으로 구성하였다.

결 과

1. 초기 시범적 PBL수업의 평가 (표 4)

설문조사 결과, 4학년은 55.1%, 3학년은 61.4%의 학생들이 PBL은 필요하다고 응답하였으며, 교수들은 83.9%가 필요하다고 생각하였다. PBL수업이 유익했느냐는 질문에는 교수들의 54.8%가 유익했다고 하였고, 그저 그렇다가 4학년은 46.6%, 3학년은 54.5%이었다. 4학년의 35.0%, 3학년의 29.9%가 유익하였다고 생각하였다. PBL수업 시간은 1시간 정도를 가장 선호하였으며 2시간이상 하는 것이 좋겠다고 생각하는 학생이 4학년이 30.8%, 3학년이 30.1% 이었다. 학생들의 지도교수에 대한 성의를 묻는 항목에서 보통이었다가 4학년은 59.2%, 3학년

표 5. PBL의 이해도, 학습효과 및 학습목표 달성에 대한 의견

	1998년 (N=57) n (%)	1999년 (N=140) n (%)	χ^2	p-값
PBL의 사전이해도				
거의 완전 이해	6 (10.5)	3 (2.1)	4.558	0.336
상당한 이해	30 (52.6)	14 (10.0)		
어느정도 이해	20 (35.1)	79 (56.4)		
이해가 미흡	1 (1.8)	35 (25.0)		
거의 이해 못함	0 (0.0)	9 (6.4)		
PBL수업 후 이해도				
거의 완전 이해	3 (5.3)	16 (11.4)	4.998	0.177
상당한 이해	35 (61.4)	72 (51.4)		
어느정도 이해	17 (29.8)	51 (36.4)		
이해가 미흡	2 (3.5)	1 (0.7)		
거의 이해 못함	0 (0.0)	0 (0.0)		
PBL의 학습효과				
매우 도움이 됨	3 (5.3)	4 (2.9)	9.030	0.029
도움이 됨	39 (68.4)	67 (47.9)		
보통임	12 (21.0)	51 (36.4)		
별로 도움이 안됨	3 (5.3)	18 (12.9)		
매우 도움이 안됨	0 (0.0)	0 (0.0)		
PBL의 학습목표 달성				
거의 완전히 달성	0 (0.0)	2 (1.4)	2.482	0.648
상당히 달성	16 (28.1)	35 (25.2)		
어느 정도 달성	36 (63.2)	82 (58.6)		
달성이 미흡	5 (8.8)	20 (14.3)		
거의 달성 못함	0 (0.0)	1 (0.7)		

은 50.9%이었고, 진지하게 임하였다가 4학년이 34.2%, 3학년이 47.3%이었다. 4학년의 32.9%, 3학년의 30.2%가 정해진 스케줄대로 완벽하게 진행하였다고 응답한 반면, 학생과 교수들의 약 60%가 적당히 지켰다로 답하였다. PBL 모듈은 4학년의 76.2%, 3학년의 62.9%, 그리고 교수의 67.9%가 더 개선해야 된다고 생각하였고, 3학년과 4학년이 함께 한 조가 되는 것에 대하여, 4학년의 49.2%, 3학년의 52.8%, 교수의 71.4%가 괜찮다고 답하였다. 그 외 학생들이나 교수들이 공히 교수들의 전공에 일치하는 문제를 다루기를 희망하였고, 학생들은 강의

식 수업시간을 줄이기를 희망하였으며, 더욱 자유롭게 토의하기를 원하였다. 교수들은 사전 홍보 및 교육이 부족하다는 등의 의견을 표시하였다.

2. 모듈 평가

McMaster 의과대학 모듈을 원형으로 하여 개발한 모듈을 PBL-1의 모듈로 사용하였으며, 본교의 임상증례 자료수집과 작성의 용이성에 맞추어 다소 변형한 양식에 따라 개발한 모듈을 PBL-2와 PBL-3 용으로 사용하였다. 1999년도의 PBL-1에서 다룬 11개 모듈에 대하여 시행한 설문평가에서, 모듈에 따라

표 6. PBL의 장점 및 단점에 대한 의견

	1998년 (N=57) n (%)	1999년 (N=131) n (%)	χ^2	p-값
PBL의 가장 큰 장점				
동기유발이 잘됨	8 (14.0)	19 (14.5)	15.344	0.018
새로운 것을 빨리 배움	1 (1.8)	2 (1.5)		
지식을 실제 상황에 쉽게 연결	13 (22.8)	60 (45.8)		
주제중심 학습보다 기억이 오래감	14 (24.6)	22 (16.8)		
논리적인 사고와 판단이 훈련됨	11 (19.3)	16 (12.2)		
발표력과 토론능력이 향상됨	7 (12.3)	12 (9.2)		
기타	3 (5.3)	0 (0.0)		
PBL의 가장 큰 단점				
최종목표가 모호하며 학습혼란 초래	13 (22.8)	13 (9.9)	12.811	0.025
적극적인 몇몇 학생만의 수업이 됨	8 (14.0)	20 (15.3)		
학생이 옳게 평가 받지 못할 수 있음	2 (3.5)	25 (19.1)		
필요한 resource가 불충분함	11 (19.3)	30 (22.9)		
광범위하고 연계성이 많아 공부할 시간이 부족함	21 (36.8)	37 (28.2)		
기타	2 (3.5)	6 (4.6)		

65%에서 89%의 학생들이 학생수준에 적합한 것으로 생각하였으나, 주어진 검사실 자료가 학습에 도움을 주는가에 대하여는 42%에서 57%가 그러하다고 응답하여 매우 긍정적이지는 않았다. 임상적 문제의 접근방법의 터득여부는, 모듈에 따라 학생들의 54%에서 81%가 도움이 된다고 답하였다.

3. 정규과목으로의 PBL평가

PBL수업 후 지도교수가 학생의 성실성, 적극성, 우수성, 태도 등을 기준으로 하여 실시한 학습평가에서 탈락한 학생은 없었다. 1998년과 1999년의 PBL 사전이해도에 차이가 있는지를 알아본 결과, 유의한 차이가 없었다(표 5). 이는 PBL 시행전 의예과생들을 대상으로 PBL 설명회와 시연을 보인 결과이거나, 1998년 PBL을 한 차례 시행하였으나 충분하지 못하였기 때문이라고 생각된다. PBL 시행 후 이해도에서도 98년과 99년간에 유의한 차이가 없었다. PBL 효과에 대하여는 도움이 된다가 1998년의 경우 73.7%이었으나 1999년도는 50.8%로 유의하게 차이가 있어(표 5), 지도교수로서의 역할 정립과 표

준화의 문제, 모듈의 부적절성, 강의식 수업과의 불연계, 강의식 수업의 시험 부담, 새로운 학습법에 대한 적응성문제, PBL에 대한 기대치의 저하 등의 가능한 원인에 대한 다각적인 분석과 보완책이 필요할 것으로 생각된다. PBL은 주어진 실제 환자문제를 학생 스스로 파악하고, 학습과제를 스스로 설정하며, 학습한 내용을 논리적으로 적용하여 타당한 가설을 세워감으로써 학습이 이루어지는데, 이러한 PBL의 학습목적의 달성정도에 차이가 있는지를 조사한 결과, 98년과 99년간에 유의한 차이를 보이지 않았으며 대부분 PBL학습목적을 달성하였다고 응답하였다(표 5). 98년과 99년의 PBL의 가장 큰 장점조사에서 양자간에 유의한 차이를 보였는데, 98년도 조사에서는 주제중심 학습보다 기억이 오래간다가 24.6%로 가장 큰 장점으로 생각하였으나 99년도는 지식을 실제 상황에 쉽게 연결할 수 있다가 45.8%로 가장 큰 장점으로 대두되었다(표 6). 이는 99년도 사용한 모듈들이 실제 임상증례를 문제로 제시하였기 때문이라고 생각한다. PBL의 가장 큰 단점의 조사에서도 98년과 99년 양자간에 유의한

표 7. PBL 학습자원에 대한 의견

	1998년 (N=57) n (%)	1999년 (N=138) n (%)	χ^2	p-값
학생들이 문제해결을 위하여 사용한 학습자원의 다양성				
매우 다양	2 (3.5)	2 (1.4)	4.175	0.383
다양한 편	10 (17.5)	28 (20.3)		
그저 그렇다	22 (38.6)	64 (46.4)		
다양하지 못한편	23 (40.4)	41 (29.7)		
매우 다양하지 못함	0 (0.0)	3 (2.2)		
충분한 학습자원의 존재여부				
예 (충분함)	19 (33.3)	36 (26.1)	1.046	0.306
아니오 (충분하지 않음)	38 (66.7)	102 (73.9)		

차이를 보였는데, 98년도는 광범위하고 연계성이 많아 공부할 시간이 부족하다 (36.8%), 최종목표가 모호하여 학습혼란을 초래한다 (22.8%), 필요한 자원이 불충분하다 (19.3%)의 순이었으나, 99년도는 광범위하고 연계성이 많아 공부할 시간이 부족하다 (28.2%), 필요한 자원이 불충분하다 (22.9%), 학생이 옳게 평가받지 못 할 수 있다 (19.1%)로, 최종목표가 모호하여 학습혼란을 초래한다는 단점은 98년의 22.8%에서 9.9%로 감소한 반면, 학생의 평가에 대한 우려가 3.5%에서 19.1%로 증가하였다 (표 6). 학생들의 시간이 부족한 부분, 충분한 자원의 확보, 객관적인 학생 평가법 개발은 향후 과제로서 계속 연구하고 보완이 필요하다고 생각된다. 98년과 99년 PBL 학습자원에 대한 조사(표 7)에서, 학생들이 문제해결을 위하여 다양한 학습자원을 사용하였는지에 대해서는, 그러하지 못하였다가 98년 79.0%, 99년 78.3%로 이는 충분한 학습자원의 존재여부에 대한 질문에 '아니오'가 98년 66.7%, 99년 73.9%인 것과 연관지어 생각해 본다면, 제반 학습시설 특히 학교도서관, PBL 토의실, 시청각 실습자료, 컴퓨터 자율학습실, 멀티미디어 기기 등에 대한 시설적 투자와, 학생들의 컴퓨터활용능력과 정보탐색기술 등의 개발에 지속적인 교육과 지원이 필요하다고 생각된다.

고 찰

미국과 캐나다의 약 130개 의과대학대표가 모여 21세기 의학교육을 어떻게 할 것인가를 토의하여 1984년 제안한, 21세기 의사상 (Physicians for the Twenty-First Century) GPEP 보고서¹⁹ 와 한국의과대학장협의회에서 2000년도 발표한, 21세기 한국의 학교육계획-21세기 한국 의사상¹⁶의 제안에서도 알 수 있듯이, 앞으로의 의과대학생들은 첫째, 스스로 자신에게 필요한 지식과 수기를 습득하는 능력 즉 평생 스스로 학습할 수 있는 능력을 가진 의사, 둘째, 의료 현장에서의 문제를 종합적으로 분석하고, 이해하고 이를 처리하는 능력을 가진 의사, 셋째, 전인적인 치료와 더불어 질병 예방과 건강증진에 능동적으로 기여하는 의사, 넷째, 의료에 영향을 주는 인문, 사회과학 분야 즉 보험제도, 병원관리, 의료윤리와 법률에 관한 지식과 의료관리 능력을 갖춘 의사, 다섯째, 도덕적이고 이타적이며 지도자적인 의사가 되도록 요구받고 있다. 이를 위하여 기초의학은 임상 의학교육과 연계되어 실시되어야 하며, 임상 의학 교육은, 신체기관별 통합강의로 전환되고, 학습자중심교육이 되도록 하며, 소그룹활동에 의한 문제해결 중심교육으로 이루어져야 한다고 강력히 권고하였다. 전통적인 교수중심의 강의식 교육방법은

짧은 시간에 많은 지식을 가르치기에는 좋은 방법이나, 위에서 말한 요구나 제안을 충족시킬 수 없어, 문제중심학습(problem-based learning PBL)교육이 제안되었다. 이 학습법과 주제학습의 다른 점은 주제학습에서는 교수나 교과서 저자가 생각하는 필요한 학습사항을 일방적으로 가르치는 것이나, PBL은, 문제를 학생들에게 제시하여 학습의 흥미와 동기를 유발시키고, 그 문제를 해결하기 위하여 학생들과 교수가 무엇을 알아야하는 가를 확인하면서 학습이 이루어지는 것으로, 제시된 환자문제를 놓고 학생 스스로가 문제의 단서를 인식하고, 공부할 학습과제를 설정하며 습득한 지식과 기술과 태도 등을 그 문제에 논리적으로 적용하면서 환자문제를 해결해 가는 능동적인 학습으로, 향후 유사한 환자문제에 효과적으로 대처 할 수 있도록 하는 학습방법이다.^{17,18,20,21} 이와 같은 PBL을 중심으로 교육과정을 구성한 의과대학으로는, 캐나다의 McMaster, 호주의 Newcastle, 네덜란드 Maastricht의 Limburg 의과대학이 있다.¹⁸ 캐나다의 McMaster 의과대학은 1965년 캐나다 온타리오 주정부로부터 지원을 받아, 대학 내에 Innovative Medical School을 만들고 지금, 세계적인 의학교육의 추세로 되어있는 PBL을 처음부터 시작함으로써, 전통적인 각과별 강의 위주의 교육에서 완전 탈피한 의학교육을 하고 있는 학교로 3년제 의과대학이며, 특히 제2대 학장이었던 Dr. Fraser Mustard는 전 교수들의 시간에서 20%를 교육에 바칠 것을 주장하였다.

경북대학교 의과대학 의학과 교육목표를 보면, 의학과 의 교육 목적은 사회가 요구하는 보건의료 문제를 해결할 수 있는 일차 진료능력을 갖춘 의사를 양성하는데 있고, 나아가 이들이 전문의, 의과학자, 의학교육자, 보건의료행정가 등 다양한 전문분야에서 활동할 수 있는 자질을 함양하는데 있다. 이 목적을 달성하기 위한 교육목표로, 생명에 대한 존엄성을 바탕으로 한 의사로서의 사명감, 책임감 및 윤리관을 갖추며, 생물학적 접근뿐만 아니라 정신 사회적 접근을 통하여 질병진단, 치료, 재활, 예방 및 건강증진의 지식과 기법을 학습하여 전인적인 의료를 수행하게 한다. 그리고 지역사회나 국가의 보건

의료 문제를 올바르게 인식하고, 그 해결에 참여하며, 일생을 통해 창의적인 연구와 의료를 할 수 있도록 지속적인 자기평가와 자기 개발을 한다 등으로, 본 의과대학도 전통적인 의학교육방법인 교수중심의 강의식 수업의 한계점을 극복하고, 상기의 교육목표를 효과적으로 달성하기 위하여, 몇몇 교수들이 PBL도입을 주장하였다. 본교의 강덕식교수가 1994년 5월 30일에서 6월 10일까지 캐나다의 McMaster 의과대학과 미국의 Albany 의과대학을 방문하여 그곳의 의학교육을 단기간 경험하고, PBL의 필요성을 절감하여 1994년 1학기부터 2년간 4학기에 걸쳐 2학년, 3학년, 4학년을 대상으로 시범적으로 PBL수업을 운영하여 그 결과를 분석하였다. 설문조사 결과 4학년은 55.1%가, 3학년은 61.4%가 PBL이 필요하다고 응답하였으며 교수들은 83.9%가 필요하다고 답하였다. 이러한 긍정적인 결과에도 불구하고, 지도교수의 확보, PBL 모듈의 개발, PBL토의장소 확보 등의 물리적 여건의 미비와 학생과 지도교수를 상대로 한 교육과 홍보 등으로 2년간의 보완기간이 필요하였다.

임¹⁴의 보고에서도 언급한 것처럼 기존의 의과대학에서 문제중심학습을 도입하는 과정에는 여러 가지 어려움이 있다. PBL을 잘 수행하기 위해서는 다수의 소규모 토의실, 다수의 소그룹이 동시에 이용할 수 있는 충분한 수의 책자와 저널 등을 갖춘 도서관 시설 및 컴퓨터 시설 등이 필요하여 많은 경비가 소요되며, 충분한 교수확보에도 재정적 부담이 필요하여 학교행정당국자의 의지와 전폭적인 협조가 PBL도입에 중요한 요건이다. 초기 시범적 PBL 시행 후 본 의과대학교수들을 대상으로 시행한 설문조사에서 교수들의 83.9%가 PBL이 필요하다고 응답한 것처럼, 일반적으로 PBL에 대한 교수진의 수용도는 매우 높은 것으로 보고되고 있으나^{7~9,13} 학생교육에 투자해야하는 시간의 증가와 학생들이 스스로 공부를 하지 않을 것이라는 불신감, 학생들과의 밀접한 상호관계로 인한 불편감, 학생에 대한 영향력을 상실할 우려감 등으로 소수의 교수는 도입에 소극적이거나 저항을 할 수 있다. PBL에 대한 학생들의 수용도가 역시 높은 것으로 보고되고 있

는데^{7,9,13} 본 의과대학 4학년 학생의 55.1%가, 3학년 학생은 61.4%가 PBL이 필요하다고 응답하였다. 그러나 강의식 수업에 익숙한 일부 수동적인 학생들은 새로운 학습법에 잘 적응하지 못하고, 당혹감을 느낄 수 있으며, PBL이 현재의 의사국가고시제도하에서 과연 얼마나 유익할 것인지 회의감과 함께 불안해 할 수 있다.

본 연구자들의 99년 조사에서 나타난 것처럼, 지식을 실제 상황에 쉽게 연결할 수 있고 (45.8%), 주제중심 학습보다 기억이 오래가며 (16.8%), 논리적인 사고와 판단이 훈련된다 (12.2%) 등과 같은 PBL의 절대적 도입이 필요한 수많은 장점이 있다. 단점은 PBL방법이 기존의 전통적인 주제별 강의식 수업 방법과 달라 생소하며, 문제와 관련이 있는 다양한 분야별로 모든 것을 학습한 후 수업을 진행하는 것은 아니기 때문에, 우리의 사고를 ‘주제별로 알고 싶다’에서 ‘주어진 문제를 해결하는데 필요한 것이 무엇인지를 알아보기’로 바꾸어야 한다는 점과, 단순히 지식을 습득하는 것이 아니라 사고와 탐구를 거쳐 문제를 해결하는 노력과정이 필수적이기 때문에, 강의식 수업보다 주제를 익히는데 시간이 더 걸린다는 것 등이다. 그리고 각 팀을 구성하는 학생들 중 소수만 능동적이고 나머지는 수동적 혹은 의무만자로 되어버리지 않도록 팀을 구성하여야 하며, 구성원들을 객관적으로 공정하게 평가하는 방법이 어렵고, 많은 노력이 필요한 등의 문제점이 있다.²¹ 연구자들의 99년 설문조사에서도, 광범위하고 연계성이 많아 공부할 시간이 부족하며 (28.2%), 필요한 자원이 불충분하고 (22.9%), 학생이 옳게 평가받지 못 할 수 있다 (19.1%)는 등의 단점이 지적되었다. 따라서 학생들의 자율학습시간의 확보와 학습 자원 보완이 필요하며, 문제중심학습과정과 거의 동일하게 구조화되어있는 Triple Jump 평가와, 문제의 자료를 순차적으로 주면서 서술식으로 풀어나가는 주관식 시험인 Modified Essay Question (MEQ)과 같은, 객관적인 학생 평가법에 대한 연구와 실시가 강구되어야 할 것으로 보인다.

이러한 PBL의 단점과 새로운 교육방법의 도입에 따른 불안감을 극복하면서 PBL을 적용해 나갈 필요

가 있어, 각 의과대학은 나름대로 현실적인 상황을 고려하여 몇 가지의 변형된 형태로 PBL을 도입하고 있는데, 기존의 교육과정과 문제중심교육과정을 동시에 운용하는 병렬방식 (parallel track)과, 기존의 교육과정을 운영하면서 소그룹 PBL을 부가하여 시행하는 추가방식, 각 교실이 기존의 교육과정과 PBL과정 중 선택하는 교실(과)별 방식 그리고 일정한 기간을 정해 다른 수업방식은 없이 PBL만 실시하는 PBL 블록방식이 있다.¹⁴ 김 등⁶의 보고에 의하면, 1999년 3월까지 본과 1학년을 가지고 있는 전국 39개 의과대학 중 PBL 중심교육과정을 채택하고 있는 대학이 1개교, 정규과목으로 PBL을 운영하고 있는 대학이 7개교, 비정규과목으로 도입한 대학이 7개교이며, 13개교는 향후 실시할 계획이 있는 것으로 조사되었다. 본 의과대학은 PBL을 정규과목으로 채택하여, 통합강좌에 대한 강의식 교육에 소그룹 PBL을 추가하는 형태로 PBL을 운용하고 있다.

PBL의 기본적인 틀은 실지의 문제 상황을 가지고 학습을 진행하는 것으로, 다음의 과정을 수행하는 것이다. 현재 알고 있는 지식을 동원하여 주어진 문제를 탐색하고, 단서를 인식하면서 가설을 세우는 과정을 거치면서, 무엇을 알고 무엇을 모르는지 명확하게 되며, 주어진 문제를 해결하는데 무엇을 더 알아야하는지를 확인하여 학습과제를 설정하고, 자율학습을 하여 다음 수업을 준비하고, 그룹내 학생들은 학습한 것을 서로 공유하면서, 새로 학습한 지식을 기반으로 문제를 풀어나가고, 자기평가와 피드백을 하는 것이다.^{17,21} 소그룹 PBL에서는 3명에서 9명, 보통은 5명에서 6명이 한 조로 팀을 구성하며, 각 팀은 학생 사회자를 한사람 정하여 기록과 정리를 하면서 격려 속에 학습축진이 이루어지도록 하고, 팀을 구성하는 개인은 능동적이되고, 구성원들은 서로의 다른 재능과 학습법을 존중하면서, 시간을 효과적으로 사용하고 서로 협동하여 문제에 접근할 수 있고 이런 과정을 수행하면서 지도교수와 학습자간, 그리고 학습자간의 상호작용이 긴밀히 일어나고, 바로 피드백이 가능하다. 연구자들의 경우도 7~8명의 구성원으로 한 조를 만들고, 각 조에 학생 사회자를 두어 기록과 토의가 원활하게 이루어지도록

록 유도하였으며 PBL의 전체적인 진행과 기록 방식은 PBL-1, PBL-2, PBL-3 사이에 차이가 없도록 표준화 하였다.

모듈은 일정한 증례 유형지침서에 따라 개발하는데 실제 어떤 질환을 어떤 형식으로 개발할 것인가는 여건에 맞게 결정되어야하며 각 학교마다 시행 방법과 시기, 목적이 다르기 때문에 외국의 증례나 다른 학교의 증례를 그대로 사용하기는 어렵다고 보고되었다.⁶ 연구자들의 경우도 모듈은 임상교수들이 주축이 되어 기초교수들과 협동하여 개발하였으며, 1학년을 대상으로 한 PBL-1 모듈은 기본적으로 McMaster 의과대학의 증례 개발유형을 따랐다. PBL-2와 PBL-3의 경우는 다소 변형된 유형지침서를 개발하여, 환자의 주소를 학생들에게 제공하고, 학생들이 단서인식과 함께 가능성이 있는 여러 가설을 제시해가며 추가자료를 요구하고, 이를 토대로 단서인식, 학습과제설정, 가설 재설정, 진행되면서 문제를 풀어가는 방식을 채택하였는데 이는 미확정되고 잘 구조화되지 않은 문제일수록 학습을 촉진하고, 사고력을 자극하고, 흥미를 유발시킨다는 보고¹²와 일치하는 효과를 얻고자 하였기 때문이다.

본 연구자들의 조사결과, 학생들이 PBL에 대하여 상당히 이해하고 있으며, PBL의 학습목적을 대부분 달성한 것으로 나타나 정규과목으로서의 PBL 시행에 전반적으로 긍정적인 평가를 한 것으로 판단되나 지도교수 표준화, 적절한 모듈의 개발, 학생 평가 방법 등의 개선책이 필요하다고 생각된다. 학교도서관, 시청각자원, 컴퓨터 멀티미디어 학습실 등의 제반 학습자원 및 시설의 보완과 학생들의 논리전개와 의사소통기술, 진보된 의료정보탐색과 자료의 이용능력 개발 등에 지속적인 교육과 지원이 병행되면, PBL을 정착시키고 점차 확대 시행할 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

문제중심학습(PBL)은 주어진 실제 환자문제를 학생 스스로 파악하여 학습과제를 설정하며, 학습한 내용을 논리적으로 적용하여 타당한 가설을 세워가

는 과정을 거침으로써 학습이 이루어지는 새로운 교육 방법이다. 경북대학교 의과대학은 PBL을 도입하기 위하여 캐나다의 McMaster 의과대학을 단기 방문하여 그곳의 의학교육을 경험하고 PBL의 필요성을 절감하여, 1994년부터 2년간 시범적으로 PBL수업을 운영한 후, 2년간 평가와 보완기간을 가졌다. 1994년부터 1996년까지 전학기에는 4학년과 3학년, 후학기에는 3학년과 2학년을 대상으로 6명씩 한 조로, 45개의 소그룹을 만들고, 각 조에는 한 명의 지도교수를 배정하여 격주로 목요일 4교시에 PBL수업을 진행하였다. 설문조사 결과 4학년은 55.1%, 3학년은 61.4%가 PBL이 필요하다고 응답하였으며 교수들은 83.9%가 필요하다고 답하였다.

이와 같은 결과에 근거하여 1999년도부터 시작하는 개편된 의학교육과정에 PBL이 정규과목으로 채택되었고, 이에 대비하여 1998년도 2학기에 의예과 2학년 학생을 대상으로 하여 PBL을 시행하여 그 결과를 평가하였다. 1999년도에는 의학과 1학년을 대상으로, 2000년도에는 의학과 2학년까지의 학생을 대상으로 PBL수업을 실시하였다.

본 연구자들의 조사에서, 학생들이 PBL에 대하여 상당히 이해하고 있으며, PBL의 학습목적을 대부분 달성한 것으로 나타나, 정규과목으로서의 PBL 시행에 전반적으로 긍정적인 평가를 한 것으로 판단되며, 조사결과에서 나타난 단점과 부족한 부분을 보완하고 개선한다면 PBL을 정착시키고 점차 확대 시행할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 강덕식, 천병렬: 문제중심학습의 이해와 필요성. *경북의대지* 37:283, 1996
2. 김동헌, 정진섭, 정대수: 문제중심학습(PBL)을 대비한 교안개발. *한국의학교육* 11:17, 1999
3. 김선, 양은배, 이수곤, 강희철, 이무상: 문제중심 학습 교육과정의 개발과 적용에 관한 연구. *한국의학교육* 10:309, 1998
4. 김용일: 하바드 의대에서의 새로운 의학교육과정. *한국의학교육* 4:99, 1992

5. 김용일, 김종재, 최기영, 김철우, 김우호, 장자준, 지제근, 강경훈, 국명철, 김정선, 김태숙, 권기영, 임소덕: 교과목중심 교육상황에서의 문제중심학습 접근: 질충형 튜토리얼식 병리. 대한병리학회지 30:653, 1996
6. 김용진, 강복수, 이충기, 박정환: PBL의 이론과 실제. 한국의학교육 12:1, 2000
7. 노연희, 김교순, 박형석, 김경수, 배기만, 안의환, 정진상, 이성기, 최희정, 장동욱, 박승훈, 김광민, 정운덕: 건국의대에서 경험한 세 가지 문제중심 학습 유형. 한국의학 교육 12:191, 2000
8. 노연희, 박승훈, 김광민, 정운덕, 이원진, 구자원: 웹 서비스를 이용한 문제중심학습 (PBL) 시험적 실시. 한국의학교육 11:129, 1999
9. 박은희, 박재호, 박영남: 계명대학교 의과대학에서의 문제중심학습 시행 경험. 한국의학교육 12:261, 2000
10. 박정율, 채병국, 유세화: 의학교육에 있어서의 tutorial system. 한국의학교육 8:89, 1996
11. 은희철, 김병국, 김정구, 백상호: 학습자 대상을 달리한 PBL의 시행 경험 비교. 한국의학교육 9:119, 1997
12. 이무상, 이종태, 이수곤, 양은배: 문제중심학습의 학습 촉진요인에 관한 연구. 한국의학교육 9:173, 1997
13. 이종태, 최장석, 김상호, 백낙환: 인제대학교에서 PBL 교육의 경험과 자체평가. 한국의학교육 10:351, 1998
14. 임기영: 기존 의과대학에서의 문제중심학습 도입방안 모색. 한국의학교육 10:21, 1998
15. 전시영, 송준영: 문제중심학습이란 무엇인가?. 한국의학교육 6:84, 1995
16. 한국의과대학장협의회: 21세기 한국의학교육계획-21세기 한국 의사상, 2000
17. Barrows HS, Tamblyn RM: *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Co Inc, 1980
18. Barrows HS: *Problem-based, self-directed learning*. JAMA 250:3077, 1983
19. Muller S, Gerberding WP, Alexander D, et al: *Physicians for the twenty-first century: The GPEP report*. Washington, D.C., Association of American Medical Colleges, 1984
20. Walton HJ, Matthews MB: *Essentials of problem based learning*. Med Educ 23:542, 1989
21. Woods DR: *How to gain the most from problem based learning*. Hamilton, McMaster University, 1994