

국외 의과대학의 문제바탕학습 (Problem-Based Learning)

연세대학교 의과대학 의학교육학과 신 홍 임¹⁾

Problem-based Learning in medical schools worldwide

Hong-Im Shin, PhD

BK 21 Project for Medical Science, Yonsei University College of Medicine

= Abstract =

Problem-based Learning in medical schools worldwide

Purpose : Since PBL was first developed by Howard Barrows at McMaster, it has been adopted as one of the best teaching and learning methods in medical schools throughout the world. However, the educational superiority of PBL relative to traditional approaches is less clear. Given the somewhat extensive resources required for the operation of PBL curriculum, this gives reason for concern. The aim of this study is to review experiences of PBL in other

medical schools and learn how to implement PBL in our school.

Methods : This study was undertaken in two stages. In the first stage, PBL curricular examples in 7 medical schools (University of Pennsylvania, University of Melbourne, University of Maastricht, McMaster University, Flinders University, Harvard medical school, University of California at L.A.) were collected and summarized. In the second stage, a careful search for articles of journals published since 2000 regarding PBL group assessment, effectiveness of PBL and group facilitation skills was conducted.

Results : PBL is generally introduced in a core curriculum in undergraduate medical education. Relating to small group assessment, the perception of students has been well developed. but

1) 교신저자: 신홍임, 연세대학교 의과대학 BK 의과학
사업단, 서울특별시 서대문구 성산로 250
Tel: 02) 2228-2506, Fax: 02) 364-5450,
E-mail: shin7038@yuhs.ac

the current PBL assessment tool needs to be revised, to develop thinking skills of students. The PBL graduates considered themselves as having much better interpersonal skills, better competencies in problem solving and self-directed learning than the non-PBL graduates. Tutors used various techniques to raise awareness, facilitate the group process and direct learning.

Conclusions: The following three aspects can be regarded as important in this study. First, to implement PBL in our school more effectively, it might be considered, which curriculum content can be best learned with PBL. Second, to enhance students' thinking skills during PBL, a new assessment tool needs to be developed. Third, tutors' competencies are important to facilitate group process, so it would be worthwhile including in staff development.

Key Words: PBL tutorials, student assessment, effectiveness of PBL, group facilitation skills

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

20세기 후반의 의학교육에 있어서 문제바탕학습(PBL: Problem-based Learning)은 가장 중요한 발달중의 하나라고 할 수 있다. PBL은 McMaster대학에서 Howard Barrows가 1960년대 처음 개발한 이후 전 세계 의과

대학에서 PBL을 학부교육에 도입했고, 많은 신설 의과대학에서는 이것을 교육과정의 교육적·철학적 기초로 채택했다. PBL 방법은 임상적 문제에 대한, 소집단에서의 능동적 학습을 지향하고 있기 때문에 성인학습 이론의 기본원리를 실현하고, 의학의 기본 지식과 임상술기 능력을 배양하는 데 전통적인 주입식 교육방식보다 훨씬 효과적일 것이라는 기대를 갖고 출발했다. 국외 의과대학에서는 PBL이 도입된 후 30-40년의 시간이 지나갔고, PBL의 교육적 효과에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있으며, PBL에 대한 옹호와 반대의 연구증거들이 발견되고 있다. 예를 들어 Schmidt et al. (2006)은 PBL방식이 전통적인 교육방식보다 문제해결능력, 협동심, 자기주도적 학습, 정보수집 측면 등에서 주목할 만한 향상을 가져왔다고 보고한 반면, Colliver(2000)는 1992년부터 1998년까지 많은 의과대학에서 시행된 PBL의 교육적 효과를 분석한 후 PBL이 실제로 의학적 지식과 술기 향상에 긍정적인 영향을 끼치는지에 대해 비판적인 입장을 취했다. PBL 효과에 대한 이러한 논란과 더불어 PBL은 교수자의 역할에 대해서도 혼선을 빚고 있는 것이 사실이다. 그룹 촉진자로서 PBL 튜터에게 기대되는 역할은 전통적 교수자의 역할과 다르기 때문에 많은 변화와 도전을 제시하고 있다. 또한 PBL을 기존의 교육과정에 도입하고 적용하는 것은 교육과정의 개편에 따른 많은 시간과 노력, 비용 등이 소모되는 일이며, 교수자 및 학습자의 PBL에 대한 올바른 이해도 선행되어야 하는 조건이다. 이에 따라 본 연구에서는 국외 의과대학의 지난 수십 년간에 걸친 PBL 운영에 따른 경험들을 살펴보고, 우리 대학의 PBL을 효과적으로 운영할 수 있는 방안을 도출하고자 한다.

1.2. 연구내용 및 연구방법

본 연구에서는 McMaster, Maastricht, Pennsylvania 대학 등의 PBL 우수 대학사례를 중심으로 인터넷 자료를 조사하고 강의시수, 모듈 내용, 형식 및 학생 평가방식에 따라 세계 의과대학의 PBL 운영현황을 요약하였다. 또한 2000년 이후 발표된 국외 의학교육 관련 저널들을 분석하여 PBL 학습효과, 학생 평가 및 튜터기술에 관한 내용을 검토하였다.

본 연구의 자료조사 대상은 표 1과 같이 총 7개의 의과대학이었다.

표 1. PBL 강의현황 조사 대학

연번	대학명
1	University of Pennsylvania School of medicine
2	University of Melbourne Medical School
3	University of Maastricht Medical School
4	McMaster University
5	Flinders University
6	Harvard Medical School
7	University of California at L.A.

2. 본론

2.1 대학별 PBL 운영 현황

국외 의과대학 PBL의 강의시수, 모임횟수, 그룹인원 등 PBL 운영방식을 요약하면 아래와 같다. 표 2는 각 대학별 모듈 주제를 제시한다.

- 대체로 많은 의과대학에서 PBL을 학부 1~2학년 교육에서 운영하고 있으며, PBL을 전면적으로 시행하는 대학에서는 3~4학년 임상실습기간에도 도입하고 있다.
- PBL 그룹 크기는 5~6명부터 10~12명까지 다양하였다.
- 모임횟수는 대체로 1주일에 1회~2회 정도였으며, 각 모듈당 1~2주 정도 운영한

다. Harvard 의과대학에서는 모임횟수가 더 많아 1주일에 3회로 운영하고 있다.

- PBL 평가방식은 필기시험, 구두시험, 튜터평가 등을 활용하고 있으며, 대학에 따라서는 동료평가를 함께 포함시키고 있다 (예: McMaster 의과대학)

2.2 PBL 평가

PBL 학생평가에서는 대체로 튜터에게 질문지를 제시하여 학생들의 개인점수 및 그룹점수를 제시하고 있으며, 대학에 따라서는 PBL 평가에 학생이 자신의 동료를 평가하는 동료평가의 부분을 일정부분 포함시킨다. 이 장에서는 Willis et al. (2002)의 연구를 인용하여 영국 맨체스터 의과대학²⁾의 평가방식 및 이에 대한 학생들의 인식을 살펴보고자 한다. 연구문제는 다음과 같았다:

- (1) 그룹진행에 인지적, 동기적 영향을 주는 것은 무엇인가? PBL그룹을 성공적으로 운영하는데 이러한 요인들이 어떻게 기여할 것인가?
- (2) PBL그룹을 적절하게 평가할 수 있는 방법은 무엇인가? 현행방식들은 이러한 기준을 충족시키고 있는가?

연구결과

PBL 그룹 및 PBL 평가방식에 대한 맨체스터 의과대학 학생들의 인식은 다음과 같았다:

- (1) 그룹활동에 대한 동기적 영향: 학생들은 PBL그룹활동에서 그룹안에서의 관계(intra-group relationship)관계가 가장 큰 동기부여 요소라고 느꼈다.
- (2) 맨체스터 대학 1~4학년의 학생들은 핵심 모듈에 PBL을 통해 참여한다. 의과대학 1~2학년에서는 PBL을 중심으로 배우고, 3~4학년에서는 임상환경에서 학습하게 된다.

표 2. 국외 의과대학 PBL 운영현황 개요

대학명	강의 시간 수	모듈 영역	PBL 주제	평가방식
1. Pennsylvania	매주 금요일	임상 혼린 기간: 13개	Abdominal Wall(복벽), Burns(화상), Pancreas(췌장), Thyroid (갑상선), Vascular System(혈관계), Acute Abdomen(급성 복통증), Adrenal(부신), Parathyroid(부갑상선), Trauma(외상), Esophagus(식도), Colon an Rectum(결장과 직장), Wounds and Wound Healing(부상과 부상치유), Shock(충격), Soft Tissue(연조직), GI Hemorrhage(GI 출혈), Biliary Tract(담도), Brain and Nervous System(뇌와 신경계), Fluids, Electrolytes and Acid Base Balance(체액 전해질과 산염기 균형), Stomach and Duodenum(위장과 십이지장), Surgical Bleeding Disorders(수술 출혈 장애), Transplantation(이식), Spleen(지라), Nutrition(영양), Breast(가슴),	평가지 참조
		부인과학 핵심 임상혼린 기간 : 7개	임신 고혈압(Hypertensive Disease in Pregnancy), 산과 출혈(Obstetric Hemorrhage), 분만전 진단(Prenatal Diagnosis), 골반통(Pelvic Pain), 자궁외임신 임신부(Ectopic Pregnancy), 성병(Sexually Transmitted Diseases), 질염(Vaginitis)	
2. Melbourne	매주 2시간 씩 2번	1~5학기: 5개	생물의학과와 임문(인체 기관, 세포, 세포 구조, 세포 기능), 영양학, 소화, 대사(대사, 위장, 간 쓸개, 신장계), 심장-호흡 계와 운동계(심혈관, 호흡계, 근골격계), 조혈계, 성장과 발달(신경과학, 출산, 발달, 노화, 내분비학), 방어기제와 신피(면 역체계, 감염병과 미생물, 알러지, 악성질환과 피부)	평가는 전체 성적의 15%를 차지한다.
3. Maastricht	일주일에 두번	모든 수업	응급상황 (Emergencies), 부상(Traumata), 호흡곤란(Dyspnea), 충격(Shock), 복부(Abdomen), 의식불명 (Unconsciousness), 세포성장 (Cell growth), 임신-탄생-성장(Pregnancy-birth-growth), 성숙기와 사춘기(Puberty and adolescence), 성인기와 건강(Adulthood-work and health), 노화(Aging), 암과 산소(친구 인가 적인가), 약물(발견, 발달, 다양한 역할)	
4. McMaster		5개	, 복부(abdomen), 운동기구(Locomotor apparatus) 순환과 폐(Circulation and lungs), 정신의학 문제와 정신 건강관리 (psychomedical problems and mental health care) 각 과의clinical rotations	평가는 동료, 개인이치 도자, 교수에 의해 이루어진다.
5. Flinders	1, 2년 차: 1주일에 총 5시간	9개	인간의 항상성(Human Homeostasis), 주체성, 미생물과 방어(identity, microbes and defence), 인간의 인생 주기 (Human life cycle), 심장혈관계통(Cardiovascular System), 기관지계통(respiratory system), 신장 계통(Renal system), 위장계통(Gastrointestinal system), 내분비 계통과 생식 계통 (endocrine and reproductive system), 골격계 계통 (musculoskeletal system)	
		3년차: 일주일에 두 번	1뇌와 행동(brain and behaviour) 일반적인 원인과 분류, 발생수와 유병률(incidence and prevalence), 발병기전과 병태생리학(pathogenesis and pathophysiology), 임상 형태와 실험으로부터의 특징 발견(clinical features and characteristic findings from investigations)	
6. Harvard	일주일에 3번	8개	간별진단(differential diagnoses), 임상 과정, Management principles, 예측, 예방 인체(human body), 면역, 미생물학과 발병학(immunology, microbiology and pathology), 건강관리 정책 입문 (introduction to health care policy), 인간 시스템(human system), Cambridge 에서의 국제 임상 실습 (Primary care clerkship at CIC, 신경과에서의 핵심 임상 실습(core clerkship in neurology) , 정신과에서의 핵심 임상 실습(core clerkship in psychiatry))발사선과에서의 핵심 임상 실습(core clerkship in radiology)	
7. UCLA	1주일에 2번	저의 모든 수업	기초1,2 : 심장혈관, 신장, 호흡기계1,2 : 대사, 영양 과 생식1, 2 : 신경과 근 골격 계 1, 2 : 외 임상 실습 과정	

- (2) PBL그룹 평가: 학생들은 현행 그룹평가 양식이 PBL그룹 활동을 잘 반영하지 못하고 있다고 생각하는 반면에 그룹을 평가하는 과정은 '그룹활동을 형성'하는데 유용하다고 응답하였다. 그러나 학생들은 평가자체가 동기부여 요소로서 작용한다기보다는 자신들의 그룹활동이 지식을 전달하는 데에 책임이 있다는 것을 인식하는 것이 그들에게 동기를 부여하였다고 했다.
- (3) '왜 평가하는가?' 에 대해 학생들은 동기부여 요소로서의 그룹 평가에 대해 찬성과 반대의 의견을 제시했다. 몇몇 학생들은 그룹평가를 다른 사람들을 동기화 시키는 방법이라고 생각했지만, 그룹평가가 자신 스스로에게는 동기부여요소로 작용한다는 것을 인정하지 않았다.
- (4) '무엇을 평가해야 하는가?'에 대해 학생들은 그룹활동의 과정(86%)과 내용(84%)을 평가에 반드시 포함하여야 한다고 응답했으며, '평가는 반드시 총괄평가이어야 하며, 개인점수도 그룹점수와 마찬가지로 포함되어야 한다.' 고 응답했다. 또한, 학생들은 '그룹이 잘 기능하고 있는가에 대해 학기 중간에 다시 검토되어야 하며, 최종평점은 반드시 1회 이상의 세션을 기반으로 해야 한다' 고 응답했다.
- (5) 학생들은 '그룹과정이나 역동의 측면에서 무엇이 좋은 그룹을 만드는가?'에 관한 질문에 가장 중요한 요소가 '경쟁하기보다는 협력하여 일을 한다.' 라고 생각하였고, 그 다음으로 '모두 각각 다른 방법일지라도 기여를 한다.'가 중요

하다고 응답하였다. 응답자의 77%가 이 두 개의 질문이 가장 중요하다고 응답하였다. 그룹과정에서 튜터의 역할에 대해서는 응답자 중 62%가 6번째 순위로 응답하였다. 이러한 수치는 학생들이 좋은 그룹을 위해서는 그룹과 튜터간의 관계보다는 PBL그룹의 구성원간의 관계가 더 중요하다고 생각한다는 것을 보여준다. 또한 학생들에게 '어떤 요소들이 좋은 그룹의 내용적 측면에 기여하는지에 관해 질문하였을 때, '기초과학적 주제의 이해' (71%), '문제 원리에 대한 연구' (65%), '그룹토론이 문제에 집중되고 연관됨' (59%)이 가장 도움이 되는 중요한 세 가지 항목으로 나타났으며, 문제이해의 실패에 대한 자각이나 어떻게 모든 정보들을 조화롭게 요약하는지 등에 관한 다른 중요한 인지적 요소들의 중요도는 상대적으로 낮게 인식하고 있었다.

결론적으로 볼 때, 맨체스터 의과대학 학생들은 '좋은 그룹에서는 어떻게 서로간에 상호작용을 하는지', '그들이 문제를 어떻게 토론하는지' 에 관해 개념을 정리하고 있음을 관찰하였다. 이것은 학생들이 팀학습과 자기주도 학습을 독려하는 학습문화의 발달과 관련하여 소규모집단에서 협동학습의 역할에 대해 잘 이해하고 있음을 보여준다. 그렇지만 문제이해의 실패에 대한 자각이나 어떻게 모든 정보들을 조화롭게 요약하는지 등에 관한 다른 중요한 인지적 요소들의 중요도가 상대적으로 낮게 인식되고, 그 결과로 질문지에서 낮은 순위의 항목들로 책정되었다. 이것은 학생들이 PBL

그룹 활동에서 발산적 사고(divergent thinking) 기술을 개발하고, 넓은 범위의 분야에 관한 지식들의 융화의 넓힘, 어떻게 견해의 차이를 같이하는지에 대한 학습 보다는 시험을 통과하기 위해 반드시 필요한 지식을 얻는 것에 수렴적인 사고를 하고 있다는 것을 보여주고 있다.

이것은 새로운 교육과정이 학생들을 의학에 대한 좀 더 통합적인 시각을 가질 수 있도록 도와 줄 것이라고 희망했던 것을 걱정하게 한다. 이것은 아마도 교육과정이 바뀌어도 학생들의 학습은 평가에 의해 동기화되며, 시험에서 요구하는 지식을 습득하는데 유리한 수렴적인 사고만을 독려할 뿐인 것 같다. 또한 학생들은 소집단 학습이 동기화와 학습에 있어 한 역할을 하고 있음을 인식하고 있지만, 공식적으로 평가되는 총괄평가를 위한 학습에만 우선적으로 중요성을 두고 있음을 본 연구에서 알 수 있으며, 학생들의 학습이 평가방식에 의해 영향을 많이 받고 있음을 알 수 있다.

2.3 PBL 효과

PBL을 전면적으로 시행하고 있는 Maastricht 의과대학에서는 PBL 효과를 검증하기 위해 PBL 대학의 졸업생과 Non-PBL 대학의 졸업생들을 서로 비교하였다(Prince et al., 2005). 설문조사 대상은 졸업 후 18개월이 지난 졸업생들이었으며, Maastricht 의과대학(N = 239) 및 다른 4개 네덜란드 의과대학(N = 917)이 조사에 참여하였다. 연구결과는 다음과 같이 요약할 수 있다:

- 의과대학 학습과 직업간의 연관성에 대해 PBL대학의 졸업생(84.1%)이 Non-PBL

대학의 졸업생(76.8%)보다 더 긍정적으로 응답했음.

- PBL대학의 졸업생이(M: 7.3) Non-PBL 대학의 졸업생(M: 6.5)보다 진료에 더 잘 준비가 되어 있다고 생각하고 있었음(1~10범주).
- PBL대학의 졸업생은 전문적 지식, 의사소통 기술, 직업관련 실제적 기술을 의과대학에서 충분히 학습했다고 응답한데 비해 Non-PBL대학의 졸업생은 의사소통 기술에 대해서는 의과대학 교육이 충분하지 않았던 것으로 응답했음.

또한 PBL의 장기적 효과를 조사한 Schmidt et al. (2006)의 연구에서도 PBL 의과대학 출신의 의사들과 Non-PBL 의과대학 출신의 의사들을 졸업 후 약 9년이 지난 시점에 서로 비교하였을 때 대인관계기술, 비판적 사고능력, 문제해결능력 등의 관점에서 PBL 학교 출신의 의사들이 자신을 Non-PBL 의과대학 출신의 다른 동료 의사들보다 더 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다.

2.4 PBL 튜터

Gilkison(2003)에 따르면 내용전문가 튜터와 내용 비전문가 튜터를 그룹조성 및 개입에 관해서로 비교하였을 때 다음과 같은 특징들을 찾아볼 수 있다:

- 내용 전문가 튜터와 내용 비전문가 튜터들에게서 공통적으로 찾을 수 있는 것은 학생들의 관심을 높이고, 그룹 활동을 용이하게 하며, 학생들의 학습을 지도하기 위해 그룹개입기법(예: 질문을 통한 elicitation, 초점을 벗어날 때 다시 주제

로 돌아오게 하는 refocusing..등)을 사용하는 것임. 그룹촉진기술을 통해 튜터들은 학생들의 관심을 유도하고, 학생들이 학습목표에 집중하도록 도와 PBL 그룹활동을 용이하게 조성하고자 함.

- 전문가/비전문가 튜터들의 차이점: 전문가 튜터는 학생들의 관심을 높이기 위하여 튜터가 질문을 던지는 기법을 사용하는데 반하여 비전문가 튜터는 학생들이 서로에게 질문을 던질 것을 기대한다는 데서 차이점이 있었음. 또한 내용 비전문가 튜터는 내용전문가 튜터에 비하여 그룹활동을 보다 더 자주 조성하려는 것이 관찰되었음.

Barrows와 Tamblyn(1980)은 튜터의 적절한 개입에 대해 '학생들이 자신의 논리나 정보기반이 모두 소진되었다고 확실히 느낄 때와 제공된 정보들이 자율학습의 가치를 해치지 않으면서 추후 그 문제에 대한 작업을 촉진시킬 것이라고 믿을 때에만 교수자가 정보를 주는 것이 더 좋다'고 말했다. 따라서 내용전문가 튜터가 그룹촉진 기술을 적절하게 사용하지 않고 과도하게 개입할 경우 효과적인 PbL 그룹의 원활한 흐름을 방해할 수 있다. 이에 따라 PBL 수업을 효과적으로 촉진시키기 위해 튜터는 수업내용에 대해 잘 알고 있어야 할 뿐만 아니라 적합한 그룹촉진기술을 알고 잘 활용할 수 있어야 한다.

3. 결론

위에서 기술한 PBL연구는 우리 대학 PBL의 개선을 위해 다음의 사항들에 대한 검토를 필요로 한다:

첫째, PBL 효과에 관한 연구들은 PBL 옹호 및 반대에 관한 서로 모순되는 결과들을 보여주고 있으며, 사고능력 및 문제해결능력의 개발, 대인관계기술의 향상 등의 긍정적 효과가 있지만, 강의식 방식보다는 체계적 지식 습득이 어렵다는 우려를 낳고 있다. 이에 따라 PBL과 교과목의 특성 및 학습목표를 고려하여 PBL을 통해 교육목표를 최대한 달성할 수 있는 교과목을 점검하고, 이 영역에 대한 PBL 적용을 고려해야 할 것이다.

둘째, PBL을 통한 수렴적 사고능력의 향상뿐만 아니라 발산적 사고능력도 개발해야 한다.

셋째, PBL평가가 시험을 위한 지식의 암기를 강조한다면 원래의 도입 취지에 어긋날 것이다. PBL수업에서 다른 내용을 단순히 확인하는 필기시험 중심의 평가는 PBL 효과를 극대화하기에 적합하지 않기 때문에 PBL의 특성에 적합한 새로운 평가방식(예: 포트폴리오 평가)을 개발하고 적용해야 한다.

넷째, 튜터는 수업과 교과과정을 이해할 수 있을 뿐만 아니라, 적합한 그룹 촉진 기술을 갖고 있어야 한다. 정기적인 PBL 튜터 워크숍을 통해 그룹개입을 위한 다양한 기술을 습득하고 실제 연습할 수 있는 교육적 기회를 우리 대학 교수자들에게 제공해야 한다.

4. 참고문헌

- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). An approach to medical education. Springer

- Publications, New York.
- Colliver, J. A. (2000). Effectiveness of Problem-based Learning Curricula: Research and Theory. *Academic Medicine*, 75, 259-266.
- Gilkison, A. (2003). Techniques used by 'expert' and 'non-expert' tutors to facilitate problem-based learning tutorials in an undergraduate medical curriculum. *Medical Education*, 37, 6-14.
- Schmidt, H. G., Vermeulen, L., & van der Molen, H. T. (2006). Longterm effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Medical Education*, 40, 562-567.
- Willis, S. C., Bundy, J. C., Burdett, K., Whitehouse, C. R., & O'neil, P. A. (2002). Small-group work and assessment in a PBL curriculum: a qualitative and a quantitative evaluation of student perceptions of the process of working in small groups and its assessment. *Medical Teacher*, 5, 495-501.