

## Changes of Epistemological Beliefs and Self-regulated Learning in Problem-based Learning

Jung Ae Rhee<sup>1</sup>, Eun Kyung Chung<sup>2</sup>, Sun A Oh<sup>3</sup>, Yung Hong Baik<sup>2</sup> and Young Jong Woo<sup>2</sup>

Departments of <sup>1</sup>Preventive Medicine, <sup>2</sup>Medical Education, Chonnam National University Medical School, and <sup>3</sup>The Brain Korea 21 Project, Center for Biomedical Resources at Chonnam National University, Gwangju, Korea

### 문제중심학습 시행 전후의 인식론적 신념과 자기규제학습의 변화

전남대학교 의과대학 <sup>1</sup>예방의학교실, <sup>2</sup>의학교육학교실, 전남대학교 <sup>3</sup>의생명인력사업단

이정애<sup>1</sup>, 정은경<sup>2</sup>, 오선아<sup>3</sup>, 백영홍<sup>2</sup>, 우영종<sup>2</sup>

**Purpose:** Epistemological beliefs (EBs) are fundamental assumptions about the nature of knowledge and learning. Self-regulation (SR) is the ability and willingness to effectively use and monitor cognitive strategies. Problem-based learning (PBL) emphasizes meaningful learning through solving ill-structured problems. PBL, as a constructivist learning environment, affects students' epistemological beliefs (EBs) and self-regulation learning (SRL). The purpose of this study was to investigate the change in EBs and SRL between pre- and post-PBL.

**Methods:** The subjects were 123 third-year medical students who attended Chonnam National University Medical School (CNUMS), Korea. Participants had to fill out a questionnaire concerning epistemological beliefs and self-regulated learning before and after PBL.

**Results:** Students' EBs about rigid learning was positively changed; however, certainty of knowledge and speed of knowledge acquisition were negatively changed after PBL. Students' SRL related to self-efficacy and self-regulation was significantly improved in PBL. There was no significant change with regard to internal value, cognitive strategy, and anxiety.

**Conclusion:** EBs on certainty of knowledge and speed of knowledge acquisition were negatively changed after PBL. This result may be due to other leaning environments besides PBL i.e., the lecture-based objective learning environment of medical school. It is suggested that partial PBL cannot fully change students' EBs to higher levels. Students' SR about self-efficacy and self-regulation was significantly improved in PBL. The characteristics of PBL: small-group discussion and co-operative team activity, as well as students-centered learning environments, facilitate self-efficacy, and self-regulation.

**Key Words:** Problem-based learning, Epistemological belief, Self-regulated learning

Received: October 16, 2008 • Accepted: February 18, 2009

Corresponding Author: Sun A Oh

Department of Medical Education, Chonnam National University Medical School, 5, Hak 1-dong, Dong-gu, Gwangju 501-746, Korea  
TEL) 062-220-4175 FAX) 062-220-236-3653 E-mail) ohsuna@chonnam.ac.kr

Korean J Med Educ 2009 Jun; 21(2): 153-161.  
doi: 10.3946/kjme.2009.21.2.153.

© The Korean Society of Medical Education.  
All rights reserved.

## 서론

인식론적 신념[1,2,3]은 일상적인 삶과 교육경험 속에서 만들어진 지식과 학습에 관한 개인의 신념을 말하며, 이러한 개인의 내재적 신념체계는 행동과 학업성취에 영향을 미친다. 인식론적 신념에 관한 연구는 Perry[4]에서 시작되는데 Perry는 미국 대학생을 대상으로 그들의 교육적 경험을 해석하는 방식을 종단적으로 조사한 결과, 개인의 인식론적 신념은 이원적 사고(dualistic), 다원적 추론(multiplistic reasoning), 상대주의적 추론(relative reasoning)의 단계로 발전한다고 보고했다. 즉, 대학 신입생들은 지식은 절대적이며 정확하고 객관화된 정답과 해결책이 있으며 이것을 절대적인 권위자에게 배워야 한다고 생각하는 이원론적 관점을 갖는다. 그러나 이들은 대학생활을 통해 다양한 관점을 접하게 되고 복수의 관점을 받아들이면서 지식의 복잡성과 불확실성을 받아들여 상대적인 맥락성을 수용하게 된다. 이러한 Perry의 연구에 이어 수많은 인식론적 신념에 관한 연구와 모형이 만들어졌다. King & Kitchener[5]는 반성적 판단모형을 통해 인식론적 신념이 전반성적단계, 유사 반성적 사고단계, 반성적 사고단계로 발전한다고 하였다. Kuhn[6]의 논증적 추리모형에서 인식론적 신념이 절대주의자(absolutist), 다원주의자(multiplist), 평가주의자(evaluativist)의 순서로 발달한다고 보고했다. 이처럼 인식론적 신념에 관한 명칭은 다르지만 지식의 본질과 접근방식이 절대적이고 객관적인 지식을 외부 권위자에 의해 익히고 배워야 한다는 입장에서 인식주체가 불확실하고 상대주의적인 지식을 다양한 원천을 통해 스스로 주체적으로 구성해 간다는 신념으로 발전한다고 보고 있다[7].

인식론적 신념은 한 개인이 문제를 이해하고 해결하는 과정, 학습계획, 관리 등의 자기규제적인 학습에 영향을 미친다[8]. 자기규제학습력이 있는 학습자는 그렇지 않은 학습자보다 자신의 학습을 관리하고 메타 인지적인 모니터링과 통제를 하며, 더 나은 수행력을 보인다[9]. 또한 이러한 학습자는 과제지향적이고 어떤 과제

에 대해 자신이 할 수 있는지 여부를 파악할 수 있으며 다양한 학습상황에서 적절하게 사용할 많은 전략을 가지고 있다. 자기규제학습 전략의 활용 수준이 높은 학습자가 그렇지 않은 학습자 보다 높은 학업성취를 나타냈으며[10] 특히 컴퓨터 보조수업이나 하이퍼텍스트와 같은 학습자 통제 환경의 학습에 영향을 주는 변인으로 [11,12] 밝혀졌다.

인식론적 신념과 자기규제학습에 관한 연구[13,14]는 주로 전통적인 학습상황에서의 학습자의 인식론적 신념과 자기규제학습의 변화를 밝힌 것이다. 문제중심학습(problem-based learning, PBL)에서 학습자는 주어진 문제를 명확하게 정의해야 하는 상황에 직면하여 가설을 설정해야 하고 다양한 출처의 자료를 사정하고 분석하고 이용할 수 있어야 하며, 자료를 지속적으로 수집하여 처음에 설정한 가설을 수정해야 하며, 증거와 추론에 근거한 해결책을 도출해야 한다[15]. 학습자는 소집단 협동학습을 통해 주어진 문제를 해결하면서 자신의 인지구조와 다른 상황에서는 같음을 겪기도 하고 이러한 같음을 동료와의 협의를 통해 해결하면서 새로운 지식을 구성한다. PBL은 미리 계획된 목표 속에 정해진 정답을 찾아가는 것이 아니라 학습자가 주어진 문제를 해결해가면서 자신의 지식을 이해하고 구성하는 잘 구조화되지 않은(ill-structured) 학습상황이다[16]. 이러한 PBL 특징은 학생들에게 학습동기와 더불어 자신과 타인의 생각을 추론하고 점검하게 하는 메타 인지적 능력과 대인관계 기술, 비판적 사고력, 정보탐색 능력을 개발하게 한다[17,18,19,20]. 또한 PBL의 문제 해결 상황은 학생들의 인식론적 신념이나 가치와 다를 경우 갈등을 유발할 수도 있다[21,22]. 이처럼 PBL은 학업성취 향상[23]뿐만 아니라 메타 인지, 고차원적인 사고력, 자기규제학습, 인식론적 신념에 영향을 미친다고 할 수 있다.

지금까지 행해진 인식론적 신념과 자기규제학습 연구는 교수자가 미리 설계된 학습목표를 성취하기 위해 학습자에게 정확하고 객관적인 지식을 전달하고 전수하는 잘 구조화된(well-structured) 학습상황에서 이루어진 것이다. 또한 인식론적 신념과 자기규제학습의 수

준에 따라 학업성취에 어떤 영향을 미치는가를 중심으로 이루어졌고[2,8,13,14], 어떤 학습방법에 따른 변화를 검토한 연구는 거의 없다. 따라서 이 연구의 목적은 잘 구조화되어 있지 않은 학습상황인 PBL이 학습자의 인식론적 신념과 자기규제학습에 어떤 변화를 가져오는가를 분석하고자 했다. 현재 의과대학에서 진행되고 있는 PBL의 실행이 학습자의 인식론적 신념과 자기규제학습에 어떤 영향을 미치는지를 확인하면, 이것은 향후 PBL 교육과정 설계와 운영 그리고 개선방향에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

연구대상은 전남대학교 의학과 3학년 146명이다. 연구에 참여한 학생들에게 조사도구의 목적을 설명했고 동의한 학생에 한해서 조사를 실시했으며 결과 파일이 궁금한 학생들은 이메일로 결과를 알려주었다. 최종적으로 이 연구에 포함된 대상은 PBL 시행 전후의 조사에 모두 참여하지 않았거나, 응하지 않은 학생 그리고 자료가 불충분한 학생을 제외한 123명이다. 이들은 2007년 6월 15일부터 2008년 5월 9까지 매주 금요일 오후에 4시간씩 PBL에 참여했다.

### 2. PBL 과정

PBL 모듈은 총 12개로 그 내용은 '명이 잘 드는 증상', '대변이 검게 나와요', '배가 아파요' 등으로 이루어져 있다. 하나의 모듈은 3주 동안 시행되었다. PBL은 2회의 소집단 토론과 1회의 대토론으로 구성된다. 소집단 토론에서는 PBL 사례에 대한 가설을 설정하고 증거와 추론에 근거한 해결책을 위해 학습과제(learning issues)를 도출한다. 학습자는 소집단 토론에서 도출한 학습과제 해결을 위해 자기학습(self-study)을 한다. 소집단 토론이 끝나면 모듈을 개발한 교수와 함께하는 대토론(colloquium)이 있다. 학생들은 대토론에서 각 집

단에서 내린 결론 도출 과정을 개념도로 작성해 와서 발표하고, 소집단 토론 기간에 가진 의문점이나 스스로 해결하지 못한 문제점을 질의·응답한다. 학생들은 대토론 전에 온라인 PBL 학습방에 모듈에 대한 개념도와 학습과제를 올려 다른 학생들과 서로 공유할 수 있다.

### 3. 조사도구

첫 번째 PBL 모듈이 시작되는 2007년 6월 15일에 학생들의 동의를 받아 인식론적 신념 검사와 자기규제학습 검사를 했고, PBL 수업이 끝나는 2008년 5월 8일에 동일한 검사를 다시 실시했다. 인식론적 신념을 측정하기 위해 Schommer[1,2]가 구안하고 Jehng et al.[24]이 개정하여 Kim et al.[25]이 사용한 인식론적 신념 검사지(epistemological beliefs questionnaire, EBQ)를 사용했다. EBQ는 지식의 확실성(certainty of knowledge), 지식의 원천(source of knowledge), 학습의 경직성(rigid learning), 학습능력(ability to learn), 학습속도(speed of knowledge acquisition)의 다섯 가지 차원으로 구성되었다. EBQ는 61문항의 5점 리커트(Likert) 척도로서 '매우 그렇지 않다'(1점), '대체로 그렇지 않다'(2점), '그저 그렇다'(3점), '대체로 그렇다'(4점), '매우 그렇다'(5점)로 반응하도록 구성했다. 이 조사도구의 신뢰도, Cronbach  $\alpha$ 는 사전, 사후 각각 0.83, 0.81이었다.

학생들의 인식론적 신념은 Table 1처럼 낮은 수준에서 높은 수준의 연속선상에 분포하는 것으로 가정한다. 예를 들어 지식의 확실성은 '지식은 절대적이다'라는 신념에서부터 '지식은 잠정적으로 계속 진화한다'는 신념을 양극단으로 하는 연속선상에 위치한다고 본다. 즉, 지식의 확실성에 대한 인식론적 신념의 수준이 낮을수록 지식을 절대적으로 인식하는 경향이 있으며, 인식론적 신념 수준이 높을수록 지식을 가정적이며 지속적으로 변화·발전하는 것으로 인식한다는 것이다. 지식의 원천은 지식의 원천을 외부적인 권위자에 두는 입장에서부터 타인과의 상호작용을 통해 주체적으로 구성하는 것으로 보는 믿음으로 발전한다고 본다. 즉, 지식의 원천에 대한 인식론적 신념 수준이 낮을수록 지식을 절

Table 1. Epistemological Belief Components

Sub components	Low (1) ← Cognitive Disposition → High (5)
Certainty of knowledge	Avoid ambiguity. Knowledge is certain.
Source of knowledge	Depends on authority. Do not criticize authority.
Rigid learning	Learning is a process to take objective knowledge from an authority.
Ability to learn	Learning ability is innate.
Speed of knowledge acquisition	Learn the first time. Learning is quick.

대적인 권위자에 의해 전수받는 것으로 믿는 반면, 인식론적 신념 수준이 높을수록 지식의 원천을 개개인이 구성하고 만들어갈 수 있는 것으로 믿는다. 학습의 경직성은 학습은 객관적 진리를 수용하는 과정에서부터 학습은 스스로 개념을 형성하는 과정으로 발전한다고 본다. 즉, 학습의 경직성에 대한 인식론적 수준이 낮을수록 학습은 정해진 확고한 진리를 교수자에 의해 주입 받는 것이 좋은 학습방법이라고 여긴 반면, 인식론적 수준이 높을수록 학습은 다양한 방법에 의해 학습자가 배워가는 과정이라고 믿는다. 학습능력은 타고난 생득적인 것에서 후천적인 노력에 의해 발전한다고 보고, 학습속도는 신속한 과정에서 점진적인 과정으로 발전된다고 본다. 학습능력과 학습속도에 대한 인식론적 신념이 낮을수록 학습은 타고난 능력에 따르는 것이고 학습은 빠른 시간 내에 습득되는 것이라고 더 많이 믿는다. 인식론적 신념은 고정된 것이 아니라 성숙과 환경에 따라 변하며, 학년이 높아질수록 지식의 확실성, 학습의 신속성, 절대적 권위를 믿는 신념이 약해지는 것으로 나타났다[2,26]. 즉, 연령과 교육경험이 높아질수록 지식의 불확정성을 더 많이 신뢰하고 학습은 절대적 권위자에 의해 배울 수 있기보다는 누구나 지식의 원천일 수 있고 학습은 점진적으로 쌓아가는 것이라고 믿는다는 것이다.

자기규제학습능력 검사지(motivated strategies for learning questionnaire, MSLQ)는 Pintrich & De Groot[27]가 고안한 도구를 Son[28]이 우리 문화에 맞게 번역·수정한 것으로 이 연구에서의 신뢰도는 사전검사의 경우 Cronbach  $\alpha=0.90$ , 사후는 0.89였다. MSLQ는 5점 리커트 척도로서 ‘매우 그렇지 않다’(1점),

‘대체로 그렇지 않다’(2점), ‘그저 그렇다’(3점), ‘대체로 그렇다’(4점), ‘매우 그렇다’(5점)로 반응하도록 구성하였다.

MSLQ는 자기효능감, 내적가치, 학업불안, 인지전략, 자기규제의 5개 하위영역 90문항으로 구성되었는데, 자기효능감, 내적가치, 학업불안은 동기변인이고 인지전략, 자기규제는 자기규제학습전략이다. 자기효능감은 부모, 교사, 친구로부터의 인정, 학습에 대한 자신감, 학습에 대한 호기심과 흥미 그리고 실생활에의 적용에 대한 것이며, 내적가치는 학습의 중요성 자각, 배움의 추구에 관한 것이며, 학습불안은 학습상황에서의 근심, 걱정과 시험에 대한 불안에 관한 것이며 해당문항은 모두 부정문으로 진술되었다. 인지전략은 학습에의 주의집중, 전략적인 정보사용, 생성적인 정보산출에 관한 것이며, 자기규제 문항은 계획성, 조직화, 실행성 그리고 결과의 전이에 관한 내용으로 이루어졌다.

#### 4. 분석방법

PBL 시행 전후의 인식론적 신념과 자기규제학습의 변화를 보기 위해 대응비교 t검증(Paired Samples t-test)을 하였다. 통계프로그램은 SPSS windows version 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고, 가설검증을 위한 유의도 수준은 0.05였다.

### 결과

이 연구의 최종자료에 포함된 피험자의 성과 연령별 분포는 Table 2와 같다. 총 123명이고 남자 70명

(56.9%), 여자 53명(43.1%)이다. 연령대를 보면 25세 이하가 92명(74.8%)이고 26세 이상이 31명(25.2%)이다. mother

### 1. PBL 시행 전후의 인식론적 신념변화

Table 3은 PBL 시행 전후의 인식론적 신념 하위 요소별 결과이다. PBL 시행 전후에 지식의 확실성, 학습의 경직성, 학습속도에 유의미한 변화가 있었다. 지식의 확실성에 대한 신념은 PBL 전(M=3.40, SD=0.37)보다 PBL 후(M=3.32, SD=0.34)에 감소하였고 이것은 유의미한 차이였다. 이는 PBL을 통해 지식은 가변적이고 상황과 맥락에 따라 변화할 수 있는 것이기 보다는 오히려 지식이란 확실하고 절대적으로 옳은 것이어야 된다는 생각이 더 강화되었다고 할 수 있다. 학습의 경직

성에 대한 신념은 PBL 전(M=2.88, SD=0.30)보다 PBL 후(M=3.18, SD=0.29)에 증가하였고 이것은 유의미한 차이였다. 이 결과는 PBL을 통해 학습이란 교수자에 의해 일방적으로 주입되는 것이기 보다는 다양한 방법을 통해 학습자가 구성해 가는 과정이라는 신념이 증가한 것으로 해석할 수 있다. 학습속도에 대한 신념은 PBL 전(M=3.56, SD=0.33)보다 PBL 후(M=3.12, SD=0.36)에 감소하였고 이것은 유의미한 차이였다. 학생들은 PBL 후에 오히려 학습이란 정해진 시간에 빨리 배워야 한다는 신념이 더 강화된 것으로 나타났다. 지식의 원천과 학습능력에 대한 신념은 PBL 시행 전후에 유의미한 차이가 없었다.

### 2. PBL 시행 전후의 자기규제학습능력의 변화

Table 4는 PBL 시행 전후의 자기규제학습의 하위 요소별 결과이다. PBL 시행 전후에 자기효능감, 자기규제력에 유의미한 변화가 있었다. 자기효능감은 PBL 전(M=2.96, SD=0.43)보다 PBL 후(M=3.03, SD=0.40)에 증가하였고 이것은 유의미한 차이였다. 자기규제력은 PBL 전(M=3.17, SD=0.51)보다 PBL 후(M=3.25, SD=0.48)로 증가하였고 이것은 유의미한 차이였다. 내적가치, 인지전략, 불안은 PBL 시행에 따른 유의미한 차이가 없었다.

Table 2. Gender and Age Distribution of Participants

Item	n (%)	M ±SD
Gender		
Men	70 (56.9%)	
Women	53 (43.1%)	
Age		
23 ~ 25	92 (74.8%)	24.79 ±1.38
26 and over	31 (25.2%)	

SD: Standard deviation.

Table 3. Comparison of Epistemological Beliefs Changes between Pre- and Post-PBL (n=123)

Sub components		M	SD	t	p
Certainty of knowledge	Pre	3.40	0.37	2.123	0.036
	Post	3.32	0.34		
Source of knowledge	Pre	3.33	0.42	0.949	0.345
	Post	3.29	0.41		
Rigid learning	Pre	2.88	0.30	-7.573	0.000
	Post	3.18	0.29		
Ability to learn	Pre	3.31	0.37	0.992	0.323
	Post	3.26	0.36		
Speed of knowledge acquisition	Pre	3.56	0.33	11.855	0.000
	Post	3.12	0.36		

SD: Standard deviation.

Table 4. Comparison of Self-Regulated Learning Change between Pre- and Post-PBL (n=123)

Sub components		M	SD	t	p
Self-efficacy	Pre	2.96	0.43	-2.109	0.037
	Post	3.03	0.40		
Internal value	Pre	3.39	0.48	0.778	0.438
	Post	3.35	0.47		
Cognitive strategy	Pre	3.27	0.48	-1.287	0.201
	Post	3.32	0.42		
Self-regulation	Pre	3.17	0.51	-1.969	0.050
	Post	3.25	0.48		
Anxiety	Pre	2.86	0.52	0.233	0.816
	Post	2.85	0.48		

SD: Standard deviation.

## 고찰

이 연구는 PBL 시행 전후의 학습자의 인식론적 신념과 자기규제학습의 변화를 보고자 한 것이다. PBL은 학습의 경직성에 대한 인식론적 신념은 향상시켰지만 지식의 확실성과 학습속도에 대한 인식론적 신념 수준을 오히려 떨어뜨리는 결과를 주었다. Gordon 등[29]의 결과처럼 학생들은 PBL을 통해서 학습 경직성에 대한 신념이 보다 유연해진 것으로 나타났다. 이는 학생들이 PBL의 학습방법을 가치 있는 것으로 인식하고 있다고 해석할 수 있다. 즉 학생들은 PBL을 함으로써 학습이란 주어진 정답만 주입하는 것이 아니고, 다양한 방법을 통해 개별적인 정보를 통합하고 이해하는 활동이라는 신념을 갖게 된 것이다. PBL 후에 지식의 확실성은 오히려 더 객관주의적인 신념으로 강화되었다. 학생들은 지식이라는 것이 상황과 맥락에 따라 변화할 수 있는 것이 아닌 확실하고 객관적이며 절대적인 것이라는 신념을 더 갖게 된 것이다. 또한 학습속도에 있어서도 학생들은 학습이란 점진적으로 구성해가는 과정이라기보다는 신속하고 정확하게 이루어지는 과정이라는 신념이 더 강해졌다.

학생들은 PBL에서 주어지는 다양한 학습방법을 경험했다. 학생들은 PBL 시간마다 다른 수업과는 달리

학습자의 주도 아래 문제를 정의하고 해결하는 토론과정을 가졌다. 또한 많은 사진자료와 웹자료, 데이터베이스를 통한 다양한 지식의 원천을 경험했다. 그리고 자신들이 정의하고 해결한 문제를 개념도로 정리하여 대그룹 토의시간에 다른 학생들 앞에서 발표하는 시간도 가졌다. 이러한 PBL 학습과정을 통해 학생들은 학습방법의 다양성을 인정하고 학습자가 스스로 참여하여 자신의 학습을 구성하는 PBL이 좋은 학습방법이라는 인식의 변화를 가졌지만, 또한 동시에 학생들은 학습이란 정확한 지식을 빨리 습득하는 것이라는 생각을 갖고 있었다고 해석할 수 있다. 학생들은 PBL 사례를 소집단 토론과 자기학습을 통해 3주 동안 해결하는 것보다는 그 사례에 대한 정확한 지식을 빠른 시간 내에 습득하는 것이 효율적이라고 믿는다는 것이다. 이러한 결과는 학생들이 이상적으로 생각하는 학습방법과 실제 자신이 행하기를 원하는 학습에 대한 인식 차이를 보여주는 것이다.

자기규제학습 하위요인에서는 자기효능감과 자기규제력이 PBL 전후에 유의미한 변화가 있었다. PBL의 특성인 소집단 학습, 상호작용적인 협력학습, 학습자 주도적인 학습과정을 통해 학습자들은 학습상황에 대한 자신감과 문제상황 대처에 대한 자신의 능력에 긍정적인 자기효능감을 갖게 되었고, 학습계획, 조직화, 모니터링 할 수 있는 자기규제력이 증진되었다고 할 수 있

다. 기존의 PBL 연구[23,29]에서는 전통적인 수업 과정의 학생과 비교해서 PBL 과정의 학생이 자기규제력과 새로운 정보를 통합하고 연결하도록 하는 다양한 인지 전략을 더 많이 활용하는 것으로 밝혀졌는데, 현재의 연구결과에서는 인지전략이 PBL 실행 전후에 유의미한 차이가 없었다.

이 연구결과를 정리하면, 1년 동안 부분적으로 실시한 PBL은 학생들의 인식론적 신념의 모든 하위요소를 세련되게(sophisticated) 변화시키지는 못했지만 적어도 학생들에게 학습방법에 대한 다양한 견해를 수용하는 기회를 제공했고 자기규제학습에 있어서는 자기효능감과 자기규제력을 향상시켰다. PBL이 의사소통능력, 비판적 사고능력, 메타 인지능력 등을 증진시킨다는 연구가 있지만[17,20,23,29], 모든 PBL이 이러한 긍정적인 결과만을 항상 줄 수는 없다. 오히려 PBL 실행과정 속에서 학생들은 이해보다는 단순한 기억을, 비판적인 논리보다는 기술적인 설명을, 토론을 통한 문제해결보다는 간단하고 명료한 사실을 빠른 시간 내에 전달해 주기를 바라는 PBL의 부작용에 노출될 수 있다[21]. 이러한 PBL 운영과정에서의 부작용이 현재 연구 결과에 반영되었다고 할 수 있을 것이다. 따라서 이 연구는 PBL 교육과정 평가에 대한 다양한 방법이 있겠지만 PBL이 학습자의 내적과정에 어떤 영향을 미치고 있는지를 지속적으로 검토하여, PBL이 또다른 객관주의적 수업방법이 아닌 PBL 본래의 목적에 부합되는지를 살피는데 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

이 연구에 대한 제한점과 향후 이 분야 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, PBL 경험이 인식론적 신념과 자기규제학습에 변화를 가져왔는지를 좀 더 명확하게 규명하기 위해서는 PBL과 다른 교수-학습 방법인 강의법, 문답법, 상호작용교수법 등과 그리고 전체 PBL과 부분 PBL 상황에서의 비교 연구가 필요하다. 둘째, 인식론적 신념은 문화와 삶의 맥락, 전공영역 등에 따라 다른 차이를 보이고 있으므로[30,31] 차후의 연구에서는 의과대학생과 다른 전공 학생들과의 비교도 필요하다. 셋째, 이 연구에서는 인식론적 신념을 척도형 질문지로 측정했는데 인식론적 신념이라는 특성 자체가

매우 추상적이므로 면담이나 에세이식 지필검사와 같은 질적연구 방법을 추가하여 병행할 필요가 있다. 넷째, 학생들의 인식론적 신념과 자기규제학습의 변화에 영향을 미치는 요인이 학습자의 사전지식, 사회경제적 지위, 교육적 경험에 따라 다양하므로 본 연구결과를 PBL의 효과로 일반화하는 데에 신중해야 할 것이다 [2,27,30,31].

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the research grant of the Chonnam National University in 2008 (2007-3201).

## REFERENCES

1. Schommer M. Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *J Educ Psychol* 1990; 82: 498-504.
2. Schommer M. Epistemological development and academic performance among secondary students. *J Educ Psychol* 1993; 85: 406-411.
3. Schommer M. Synthesizing research: tentative understandings and provocative confusions. *Educ Psychol Rev* 1994; 6: 293-319.
4. Perry WG. Forms of intellectual and ethical development in the college years: a scheme. New York, USA: Holt, Rinehart and Winston; 1968.
5. King PM, Kitchener KS. Reflective judgment: Concepts of justification and their relationship to age and education. *J Appl Dev Psychol* 1981; 2: 89-116.
6. Kuhn D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Sci Educ* 1993; 77: 319-337.

7. Yang MK. A critical and comprehensive review of research on learner's epistemological belief. *J Yeolin Educ* 2006; 14: 1-25.
8. Hofer BK, Pintrich PR. The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Rev Educ Res* 1997; 67: 88-140.
9. Zimmerman BJ. Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory Pract* 2002; 41: 64-70.
10. Zohar A, Peled B. The effects of explicit teaching of metastrategic knowledge on low-and high-achieving students. *Learn Instr* 2008; 18: 337-353.
11. Azevedo R. Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. *Educ Psychol* 2006; 40: 199-209.
12. Hong GC. The effects of the developmental levels of self-regulatory skills and types of instructional control strategies on learning and motivation from computer-based instruction [dissertation]. [Daegu, Korea]: Kyoungpook National University; 1994.
13. Cano F. Epistemological beliefs and approaches to learning: their change through secondary school and their influence on academic performance. *Br J Educ Psychol* 2005; 75: 203-221.
14. Dahl TI, Bals M, Turi AL. Are students' beliefs about knowledge and learning associated with their reported use of learning strategies? *Br J Educ Psychol* 2005; 75: 257-273.
15. Gallagher SA, Stepien WJ, Sher BT, Workman D. Implementing problem-based learning in science classrooms. *Sch Sci Math* 1995; 95: 136-146.
16. Spiro RJ, Feltovich PJ, Jacobson MJ, Coul RL. Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In: Duffy TM, Jonassen DH, eds. *Constructivism and the technology: a conversation*. Hillsdale, USA: Lawrence Erlbaum Associates; 1992. p 56-75.
17. De Grave WS, Boshuizen HP, Schmidt HG. Problem-based learning: cognitive and metacognitive process during problem analysis. *Instr Sci* 1996; 24: 321-341.
18. Hmelo CE, Ferrari M. The problem-based learning tutorials: cultivating higher order thinking skills. *J Educ Gift* 1997; 20: 402-422.
19. Krynock KB, Robb L. Is problem-based learning a problem for your curriculum? *Illinois Sch Res Dev J* 1996; 33: 21-24.
20. McBroom DC, McBroom WH. Teaching molecular genetics to secondary students: an illustration and evaluation using problem-based learning. *Problem Log* 2001; 6: 2-4.
21. Savin-Baden M. Understanding the impact of assessment on students in problem-based learning. *Innov Educ Teach Int* 2004; 41: 223-233.
22. Savery JR, Duffy TM. Problem base learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educ Technol* 1995; 35: 31-37.
23. Sungur S, Tekkaya C, Geban ö. Improving achievement through problem-based learning. *J Biol Educ* (2006); 40: 155-160.
24. Jehng JJ, Johnson SD, Anderson RC. Schooling and student's epistemological beliefs about learning. *Contemp Educ Psychol* 1993; 18: 23-35.
25. Kim DY. The effects of problem-based instruction and direct instruction on the perception of meaningfulness of instruction and the academic achievement by learner's epistemological belief [dissertation]. [Cheongju, Korea]: Chungbuk National University; 2001.
26. Schmmer M, Walker K. Epistemological beliefs and valuing school. *Res High Educ* 1997; 38: 173-186.
27. Pintrich PR, De Groot E. Motivational and self-



- regulated learning components of classroom academic performance. *J Educ Psychol* 1990; 82: 33-40.
28. Son JS. Research on self-regulated learning, academic achievement, and intelligence in grade and sex [dissertation]. [Busan, Korea]: Dong-A University; 1994.
29. Gordon PR, Bentein B, Bourgeois K, Frenay EM. The use of problem-based learning with urban minority middle school students. *Educ Horiz* 2001; 79: 171-175.
30. Youn I. The culture specificity of epistemological beliefs about learning. *J Educ Psychol* 1997; 11: 147-182.
31. Joe HC. Differences in university students' epistemological beliefs by gender, grade and academic disciplines. *Korean J Youth Stud* 2005; 12: 263-281.