

# 효율적인 컴퓨터 교육을 위한 e-PBL 수업모형 개발 및 적용

오세만<sup>0</sup>, 주길홍  
경인교육대학교 컴퓨터교육과  
osem@chol.com khjoo@ginue.ac.kr

## Development and Application of the e-PBL Teaching Model for an Efficient Computer Education

Se-Man Oh<sup>0</sup>, Kil Hong Joo  
Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education

### 요 약

정보통신기술의 급격한 발달은 새로운 정보와 지식의 양을 급속하게 증가시켜 지식 기반사회의 체제를 굳건히 만들고 있다. 지식기반사회에서 전통적 교수-학습 방법은 더 이상 학습자의 문제해결에 도움을 주기 어렵다. 이런 이유 때문에 전통적 교수-학습 방법을 대신할 수 있는 지식기반사회의 적합한 수업모형인 문제중심학습이 대두되고 있다. 또한 이를 발전시켜 온라인 기반의 e-PBL (e-Learning PBL)은 e-Learning과 PBL을 결합시킨 수업모형으로 전통적 교수-학습 방법을 대체할 수 있다. 따라서 본 연구는 초등학교 정보소양교육 분야에서 활용할 수 있는 e-PBL 수업모형, 수업문제를 개발하고 이를 실제 교육현장에 적용하여 타당성과 효과성을 검증하였다. 또한 e-PAS 시스템을 구축하여 e-PBL을 지원함으로써 학업성취도 및 자기 주도적 학습능력을 향상시키고 학습만족도를 신장시켰다.

### 1. 서 론

정보 통신 기술의 급격한 발달은 새로운 정보와 지식의 양을 급속하게 증가시켜 지식기반사회의 체제를 굳건히 만들고 있다.

이러한 시대적 흐름은 새로운 정보의 생산, 분배와 더불어 기존의 정보도 재해석되고 재생산되는 과정을 요구한다. 정보사회에서 새로운 정보의 생산과 기존 정보의 재생산은 중요한 재화로 인식되고 있으며, 일상생활에서의 끊임없는 변화를 요구하고 있다. 이제 정보통신기술의 습득과 활용 능력은 개인의 발전을 넘어선 생존의 전략을 자리잡게 되었다. 이러한 패러다임의 변화는 지식의 단순 전달과 습득 위주인 전통적인 교수 학습방법이 더 이상 일상 생활에 필요한 자기주도적 문제해결 능력을 신장시키는데 적합하지 않게 되었다.

이에 따라 7차 교육과정에서는 '세계화, 정보화 시대에 적용할 수 있는 자기주도적 학습 능력의 신장', '학생의 적성, 능력, 진로에 적합한 학습자 중심 교육의 실천'을 강조하고 있으며, 학습한 내용을 일상 생활문제 해결에 활용

할 수 있는 능력을 길러, 실제 생활에서의 자기주도적인 적용 능력을 신장시키도록 하고 있다. 이는 "정보화 사회에서 요구되는 여러 가지 능력들이 실제 상황과 별도로 분리될 수 없기 때문에 교육은 그 상황에서 이루어져야 한다"는 Guzdia의 주장과도 일치한다. (Guzdial, 1998)[1]

이러한 방향에 부응하여 어떤 특정 '상황'을 기반으로 하는 매우 '복잡'하고 '비구조'적인 '과제'를 중심으로 학습이 펼쳐지는(강인애, 1998) 문제중심학습(이하 PBL)이 새로운 대안으로 떠오르고 있다[2][3]. 구성주의 인식론에 근거한 PBL은 실제 생활의 문제 상황을 중심으로 교육과정과 수업을 구조화한 교육적 접근으로, 학습자들로 하여금 문제를 해결해 가는 과정을 통해 비판적 사고 기능과 협동기능을 신장하도록 하는 학습형태이다. 교육의 궁극적인 목표가 지식의 습득 뿐 만이 아니라 일상 생활에서의 문제 해결 능력을 길러주는 것이라면, 어떤 구체적 문제로부터 시작하여 특정 상황을 기반으로 하는 비구조적 과제를 중심으로 학습이 펼쳐지는 PBL(강인애, 1999)

은 이에 가장 적합한 교수-학습 모형이라고 할 수 있다[4].

본 논문에서 e-PBL 연구를 수행하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 선정하였다. 첫째, 타 교과에 적용된 PBL 선행 연구를 분석을 통하여 효과적인 컴퓨터 교육에 적용할 수 있는 e-PBL 요소들을 추출한다. 둘째, 초등학교 6학년 수준의 정보통신기술교육에 활용할 수 있는 e-PBL 수업모형과 문제를 개발하여 적용한다. 마지막으로 적용 결과를 분석하여, e-PBL 수업모형과 문제의 효과성과 타당성을 검증한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구를 기술하고, 3장에서는 e-PBL 지원을 위한 e-PAS 시스템 설계 및 구축을 기술하고 4장에서는 연구결과를 분석, 기술한다. 마지막으로 6장에서는 최종적인 결론과 제언을 기술한다.

## 2. 관련 연구

PBL은 일상 생활의 문제 상황을 중심으로 교육과정과 수업을 구조화 한 접근으로서 학습자들로 하여금 문제를 해결해 가는 과정을 통해 비판적 사고 기능과 협동적 기능을 신장하도록 하는 학습 형태이다. 기존의 연구들을 분석하여 보면 PBL은 ‘비구조적인 실제 문제’, ‘학습자 중심’, ‘과정’, ‘협동학습’등이 포함되어 있다. PBL학습의 특징은 표 1과 같다[5].

<표 1> PBL 학습의 특징

구 분		내 용
문제		· 비구조화된 문제 · 복잡하고 실제적인 맥락의 문제
교사 - 학습 자의 역할	교사	· 인지적 조력과 코치 · 문제 사태의 제시 · 시범, 조력, 정교화 · 학습 과정 및 결과의 평가
	학습자	· 적극적 참여와 문제해결 · 실제의 맥락 속에서 지식 구성 · 사전 지식과 경험에 기초한 문제해결

교수 - 학습 방법	· 교수-학습 상호작용 (교사-학습자, 학습자-학습자, 학습자-자료) · 자기주도적학습(학습 목표 설정, 자기평가) · 협동학습(역할 분담, 지식 공유, 동료 평가)
평가	· 문제 해결에 적합한 포트폴리오 · 실제적 문제 해결을 요구하는 지필, 주관식 평가 관찰법, 반추 노트

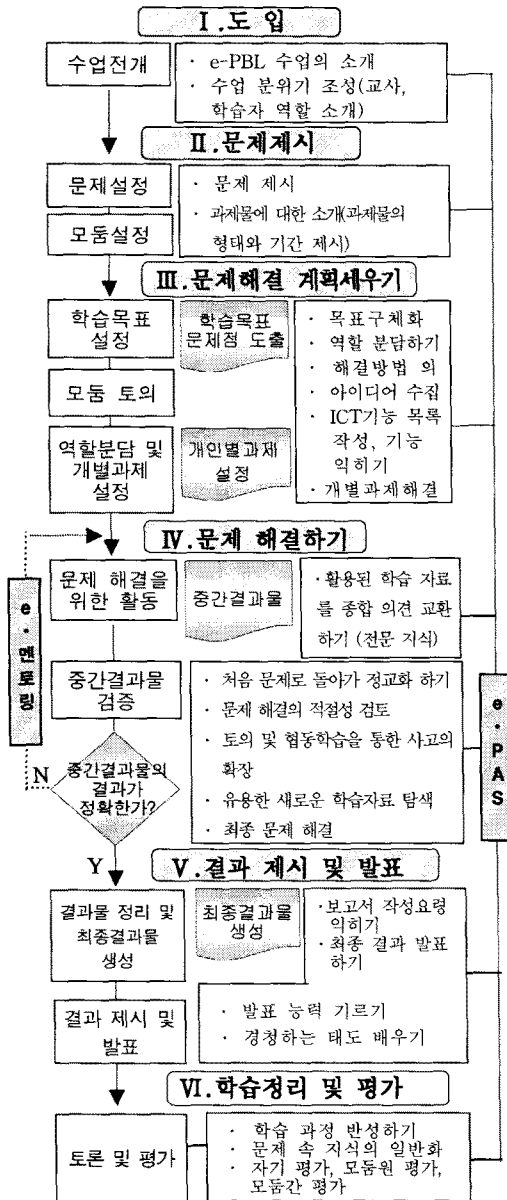
e-PBL은 e-Learning과 PBL을 결합시킨 수업 모형이다 이는 PBL에 비해 시간적, 공간적 제약으로부터 보다 자유로운 수업형태로 온라인과 오프라인을 병행하게 되는 Blended Learning의 한 형태이다[6]

e-Mentoring은 멘토와 멘티 간 커뮤니케이션의 주요 수단으로 정보 기술을 활용하는 것을 의미하며, 이를 가상멘토링(Virtual Mentoring)이라고 한다. e-Mentoring에 활용 될 수 있는 정보기술로는 E-mail, 채팅, 웹게시판, 메신저 등이 있다[7]

## 3. e-PBL 지원을 위한 e-PAS 시스템 설계 및 구축

### 3.1 e-PBL 수업모형 설계

본 논문에서 제안하는 e-PBL은 학습 방법면에서 협동학습과 자기주도적학습에 중점을 둔다. 문제 해결에 필요한 각자의 역할을 설정한 후에 자신이 맡은 부분을 해결하여 모둠의 의견을 통합하여 활용한다. 학습내용면에서는 정보통신기술 소양교육으로, 정보와 지식의 탐구보다는 전문적인 개념과 활용 능력을 습득하여 이를 이용한 문제 해결에 중점을 둔다. 따라서 본 논문에서는 그림 1과 같은 e-PBL 수업 모형을 개발하여 제시한다.



[그림 1] e-PBL 수업모형

본 논문에서 제안하는 e-PBL 수업모형은 크게 도입, 문제제시, 문제해결 계획세우기, 문제 해결하기, 결과 제시 및 발표, 그리고 학습정리 및 평가의 다섯 단계로 이루어진다. 수업전개는 도입단계의 세부단계로 e-PBL 수업에 대한 소개와 수업분위기 조성한 후 학습과정 안내와 교사와 학습자의 역할을 소개한다. 문제제시 단계는 문제설정과 모둠설정의 세부단계로 이루어지며, 문제설정은 e-PAS 시스템을

통해서 제시된 문제를 분석하고, 과제물의 종류와 형태, 기한, 중요 학습 요소들을 설명한다. 문제해결 계획세우기에서는 학습목표 설정, 모둠 토의, 역할분담 및 개별과제 설정의 세부단계로 구성된다. 이 단계에서는 목표를 구체화하고 문제해결을 위해 알고 있는 것, 알아야 할 것, 활용 가능한 ICT 기능 등을 구체적으로 목록화시킨다.

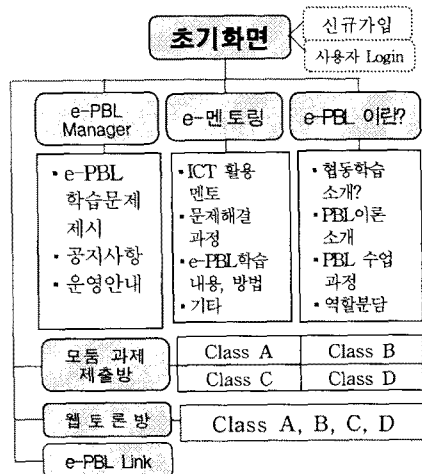
문제 해결하기는 문제 해결을 위한 활동과 중간결과물 검증의 세부 단계로 구성한다. 문제 해결을 위한 활동으로는 구성원간의 상호 의견교환, 정보교환이 이루어진다. 이 과정에서 학습자가 해결하지 못하는 부분은 e-PAS 시스템을 통하여 학습촉진자(교사), 학급 구성원의 도움을 받는다.

결과 제시 및 발표하기는 결과물 정리 및 최종결과물 생성, 결과 제시 및 발표의 세부단계로 구성한다. 즉 보고서 작성 요령을 익혀 최종결과물을 발표한다.

마지막으로 학습정리 및 평가는 토론 및 평가의 단계로 구성한다. 즉 자기평가, 모둠원평가, 모둠간 평가를 통하여 학습과정을 반성하고, 일반화 방안을 모색한다.

### 3.2 e-PAS 시스템 구축

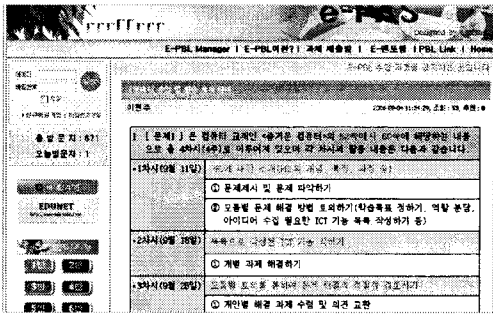
e-PAS는 e-PBL 지원시스템으로 PBL학습의 단점인 시·공간의 한계를 극복하였고, On-line 멘토링 모듈을 포함한다. 다음 그림 2는 e-PAS 시스템의 모듈을 설명한다.



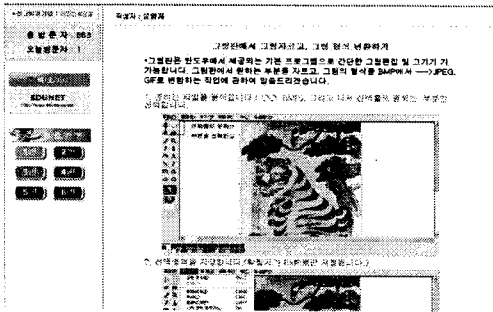
[그림 2] e-PAS 모듈



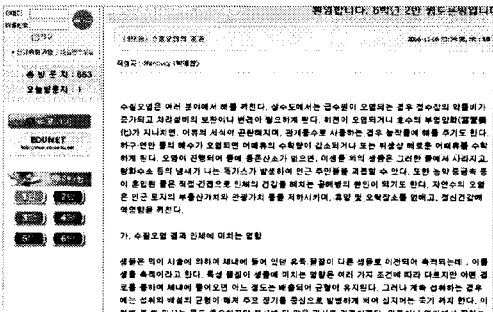
(a) e-PAS 시작화면



(b) e-PBL Manager 화면



(c) e-멘토링 화면



(d) 웹툰방 화면

[그림 3] e-PAS 시스템의 주요 단계

e-PAS 시스템의 세부적인 기능으로는 첫째로 On-line상에서 이루어지는 모든 학습내용과 과정을 지원하고, 둘째로 e-PBL 학습 과정에서 발생하는 문제에 대한 e-Mentoring 활동을 지원한다. 마지막으로 학습자 상호간의 정보교환을 통하여 학습내용을 공유·발전시키는 역할을 수행한다. 위의 그림 3은 e-PAS 시스템의 중요 단계를 나타낸다.

#### 4. 연구결과

e-PBL 문제 개발을 위해 다음과 같은 원칙을 적용하였다. 첫째, 학생들이 실제생활 혹은 다양한 경험을 반영할 수 있는 문제를 선정한다. 둘째, 지식, 정보, 생각들을 총동원하여 해결할 수 있는 비구조적인 성격을 지녀야 한다. 셋째, 학교 교육과정과의 연계성을 고려한다. 본 논문의 효율성을 검증하기 위하여 경기도 평택시 소재 ○○초등학교 6학년 3개반 120명의 어린이들을 선정하였고,

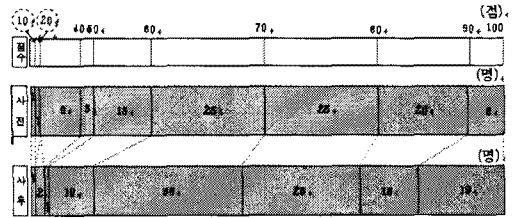
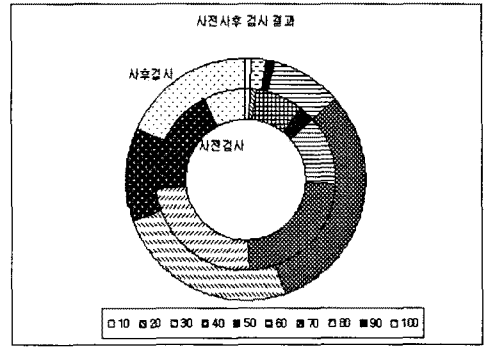
동질성 검사와 ICT활용 능력 검사를 실시하였다. 따라서 본 논문에서 적용한 학습주제는 초등학교 6학년 정보통신기술 교육과정중 ‘프리젠테이션’ ‘서로 나누는 정보세상’ ‘다양한 종합활동’의 3개의 대주제를 선정하고 각 영역에 대한 목표를 표 2과 같이 설정하였다.

<표 2> e-PBL 문제별 목표 설정

대주제	영역	학습목표
프리젠테이션	인지	- 다양한 도구를 활용한 멀티미디어 자료의 필요성 이해하고 제작하기 - 우리 전통 문화의 종류를 알기
	기능	- 멀티미디어 프로그램, 자료 활용하기 (소리, 그림, 동영상, PPT, Flash 등)
	가치, 태도	- 전통문화의 소중함 알기 - 학습사이트의 정보를 공유하는 과정 이해, 정보 공유의 중요성을 알고 유용한 정보를 찾아 활용하기

서로 나누는 정보 세상	인지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보와 그림의 저장 방법 알기</li> <li>- 연산자를 이용한 검색 방법 이해하기</li> <li>- 환경문제의 원인 및 우리 생활에 미치는 영향 이해하기</li> </ul>
	기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연산자 검색 방법을 활용하여 원하는 정보 찾기</li> <li>- 다양한 환경 문제에 대한 상세한 정보 찾기</li> <li>- 메신저 프로그램을 설치, 활용하기</li> </ul>
	가치, 태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경 문제에 관심을 가지고 환경을 깨끗이 하려는 마음 갖기</li> <li>- 다른 사람의 정보의 중요성을 알고, 소중히 하는 태도 지니기</li> <li>- 정보이용의 올바른 태도 알기</li> </ul>
다양한 종합 활동	인지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자료를 수집하고 편집하여, 영역별로 분류 정리하기</li> </ul>
	기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스토리 보드 구성하기</li> <li>- 소리 파일과 동영상 파일을 연결하기</li> </ul>
	가치, 태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소집단내에서 협동학습 하기</li> <li>- 모둠원과의 토의 과정을 통해 서로를 존중하는 마음을 갖기</li> <li>- 능력이 부족한 친구에 대해 배려하는 태도 기르기</li> </ul>

다음 그림 4는 적용 결과를 점수대별 아동 분포 현황을 그래프로 나타내었다. e-PBL 적용 사전·사후검사 결과를 분석해 보면 사전 검사에서 0~40점대의 학생이 10명이었으나 사후검사에서는 3명으로 줄었다. 40~70점대의 학생 분포를 살펴보면 사전 검사에서는 41명이었는데 사후 검사에서는 33명으로 변동이 있었다. 70~90점대에서는 사전검사에서는 45명이었으나, 사후검사에서는 39명으로 줄었다. 이는 90점대 이상에서 8명의 어린이가 19명으로 증가한 것으로 보아, 70~90점대의 어린이들이 90점대 이상으로 이동하였음을 확인하였다.



[그림 4] 수업결과 ICT 소양능력 지필검사 결과

## 5. 결론

본 연구를 통하여 효과적인 컴퓨터 교육을 위한 e-PBL 수업모형과 문제를 개발하여 적용하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 효율적인 e-PBL 수업을 진행하기 위해서는 e-Mentoring, web토론 기능이 포함된 지원 학습시스템이 구축이 반드시 병행되어야 한다. 또한 e-PBL 적용 문제는 실생활과 직접 관련이 있는 '비구조적인 실제 문제', '학습자 중심', '과정', '협동학습'이 반영된 형태이어야 한다. 마지막으로 e-PBL 문제와 수업모형이 학생들의 정보소양능력을 향상시키는 데 효과적이었다. 본 연구에서 제안한 e-PBL 수업모형, 학습문제는, 지원시스템, 학습자 연령, 환경, 학습내용에 따라 결과가 달라질 수 있다. 따라서 다양한 학습 환경, 내용, 연령, 학습자 수준을 반영한 e-PBL 수업모형과 문제, 지원시스템에 대한 지속적인 연구와 개발이 필요하다. 또한 다양한 분석 기법을 적용하여 수업만족도, 개별과제 수행능력, 모둠학습능력, 멘토링 활용, 활용만족도에 대한 연구가 필요하다.

## 6. 참고문헌

- [1] 오은영, “문제중심학습(Problem-Based Learning)에서 구성주의적 문제 설계를 위한 처방적 모형 개발”, 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.
- [2] 강인애, “문제중심학습(Problem-Based Learning): 또 하나의 구성주의적 교수-학습 모형. 조용기 외(공저), 교육과학사, 1998.
- [3] 장현숙, “문제중심학습에서 성공의 기회 제시 전략이 학습자의 자기효능감과 문제해결력에 미치는 영향”, 한양대 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [4] 강인애, “웹상에서 PBL 구현”, 한국교육공학회 춘계학술대회 자료, 1999.
- [5] 박미호, “문제중심학습이 학습자의 자기주도적 학습력 수준에 따라 문제해결력에 미치는 효과”, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003.
- [6] 정준환, “학습자원으로서 방송컨텐츠를 사용한 e-PBL 설계 및 개발 : 초등사례연구, 2006.
- [7] 김상홍, “스캐폴딩과 e-Mentoring 을 이용한 효율적인 u-Learning 교수학습 모형설계”, 한국정보교육학회 하계 학술 논문집, 2006, pp 101-107
- [8] 김송호, “프로젝트 기반 학습 원리를 적용한 e-Business 학습 시스템 개발”, 단국대학교 교육대학원 박사학위논문, 2006.
- [9] 경기도교육정보연구원, “즐거운 컴퓨터6”, 경기도교육청, 2005.
- [10] 최운필, “e-PBL에 의한 초등학교 수업 사례 : 학업성취도 및 ICT 활용능력 중심으로”, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [11] 김희경, “이러닝 기반 문제중심학습 지원 프로세스의 적용 연구”, 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [12] 이성원, “문제중심학습(PBL)을 적용한 정보통신윤리교육 수업설계 및 적용”, 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2005.
- [13] Barrow, H. (1994). Practice-based learning, II: Southern Illinois University School of Medicine.
- [14] Duffy, T. & Kirkley. J.(2003) Learner-centered theory and practice in distance education : Cases from higher education. NJ : Lawrence Erlbaum Associates, Inc.