

# 초등 컴퓨터 교과 PBL 전략의 효과 분석 연구

강선지<sup>o</sup>, 이미화

부산교육대학교 컴퓨터교육과  
secret988@hanmail.net, mlee@bnue.ac.kr

## The Effects of Problem-Based Learning in Elementary Computer Education

Sunji Kang<sup>o</sup>, Miwha Lee  
Busan National University of Education

### 요약

본 논문에서는 초등학교 컴퓨터 교육의 문제점에 대한 대안으로 구성주의 이론을 바탕으로 한 PBL을 초등학교 컴퓨터 교육에 적용하여 학습자의 컴퓨터 활용 능력 수준에 따라 문제 해결 과정에 미치는 영향을 분석해 보았다. PBL 모형에 따라 초등학교 3학년 즐거운 컴퓨터 내용 중 3단원 소프트웨어의 활용의 내용을 재구성하여 실험처치 하였다. 실험 결과 문제 해결 과정에 있어서 문제의 이해 단계와 해결책 고안 단계에는 PBL이 컴퓨터 활용 능력 상위 수준의 학습자에게, 해결책의 평가 단계에는 컴퓨터 활용 능력 하위 수준의 학습자에게 더 효과적인 것으로 나타났다.

### 1. 서론

현대 사회가 고도의 정보화 사회로 발전해 나감에 따라 이제 컴퓨터가 없는 우리의 삶은 상상조차하지 못하는 시대가 되었다. 이에 정부에서도 정보통신기술 교육에 관련해 컴퓨터 교육을 21세기 지식 정보 사회의 생애기술(Life Skill)로 정착시키고자 조기에 학교 교육을 통하여 체계적으로 교육하기 위하여 초등학교부터 고등학교까지 배워야 할 최소한의 정보통신기술 교육의 목표와 수준을 선정, 제시하였다.

정보통신기술 교육의 목표는 정보 소양을 기르고 이를 자신의 삶에서 능동적, 창의적으로 활용하는 것이다. 따라서 정보통신기술의 사용 방법을 알고, 정보의 형태나 특성에 적합한 정보통신기술을 활용하여 학습과 일상 생활의 문제를 해결하도록 하며, 건강한 윤리 의식을 가지고 능동적으로 정보통신기술을 활용하도록 하는 데에 궁극적 목표를 두고 있다.

이를 위해 즐거운 컴퓨터 지도서에서는 학생의 흥미와 관심, 능력 수준을 고려한 다양한 학습 집단의 편성, 학생 스스로 문제를 발견하고 해결할 수 있는 과제의 부여, 실생활에 도움이 되는 사례를 중심으로 하는 학습 등의 정보통신기술 교육의 지도 방법을 제시하고 있다[9].

그러나 정보통신기술을 어떻게 가르칠 것인가에 대한 구체적인 지도 방안에 대한 지침이나 수업 모형 등에 대한 연구가 부족하여 일선에서는 대부분 교사의 경험이나 소프트웨어의 기능을 중심으로 하는 따라 하기 식의 수업이 이루어지고 있어 학습과 일상 생활에서 스스로 정보통신기술을 활용하여 문제를 해결하는 능력을 갖춘 학습자를 길러내기에는 부족함이 많다.

정보통신기술 교육의 목표에 맞는 수업이 이루어지기 위해서는 학습자가 주체가 되어 일상의 문제 상황 속에서 문제를 해결하기 위한 전략을 수립하고 그에 따른 정보통신기술

을 활용하고 적용하는 수업이 진행되어야 한다. 이러한 요구를 충족시키는 교수 방법 중의 하나가 구성주의 이론에 바탕을 둔 문제중심 학습(Problem-Based Learning, PBL)이다.

본 연구에서는 PBL을 초등학교 컴퓨터 교육에 적용하여 학습자의 컴퓨터 활용 능력 수준에 따라 문제 해결 과정에 미치는 영향을 분석해 보고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 문제중심학습(PBL)과 문제해결과정

PBL은 실생활의 문제 사태를 중심으로 교육과정과 수업을 구조화한 교육적 접근으로 학습자들에게 문제를 해결해 나가는 과정을 통해서 비판적 사고 기능과 협동 기능을 신장하도록 하는 학습형태이다[17]. 나아가 PBL은 목적과 관련된 하나의 계획이며 학습되어야 할 내용이라는 점에서 교육 과정의 한 형태이며, 교육과정을 전달하고 가르치는 과정이면서 학생을 위한 학습 환경을 제공한다는 점에서 또한 수업 접근 방법이기도 하다[16].

PBL은 '가르쳐야 할 내용'이 교사에 의해 직접적으로 전달되는 것이 아니라 학습자들이 스스로 학습해 나갈 수 있는 환경을 제공한다. 이때 이런 학습의 출발점이 바로 '문제'인데 이것은 '학습목표'와 밀접하게 연관되어 있는 '문제'가 된다. 그리고 이 문제를 풀어 가는데 우선은 학습자들이 이미 지니고 있는 지식과 경험적 배경으로부터 출발하여 문제해결을 시도하며, 그 과정 중에 문제 해결을 위해서 자신들이 좀 더 알아야 할 내용을 스스로 발견하게 된다. 이러한 '좀 더 알아야 할 내용'은 기존의 과정에서 교사에 의해 직접 전달되어지는 내용에 해당한다. 따라서 PBL에서는 단지 주어진 문제만을 풀어가는 것이 아니라 그것과 포함하여 관련된 지식·내용에 대한 학습까지도 목표로 한다[3].

이때 학습을 위해 제시되는 문제는 학습자들의 관심이나 그들의 실생활과 매우 밀접하

게 관련되어 있으면서, 깊이 있는 사고가 필요하며 다양한 해결 방법과 여러 가지 해결안도 출될 수 있는 것이어야 한다. 뿐만 아니라 복잡하고 비구조적인 문제를 제시하여 개별 학습자의 개인적 학습활동보다는 다른 학습자들과 소집단을 형성하여 협동학습을 함으로서 자신의 생각을 발표하고, 팀 내에서의 토론을 통해 자신의 것을 수정, 발전시킬 수 있도록 해야 한다. 이를 통해 학습자는 문제접근과 이해의 다양성, 현실의 복잡성과 같은 개념을 익히게 되며 문제를 해결해 나가는 과정에서 얻어진 결과는 실제 상황의 문제를 해결할 때 반영이 되고 전이를 증가시킬 수 있다[1][15].

이때 주어진 문제가 무엇인지 정확하게 파악하고, 그 문제를 파악하기 위하여 어떤 정보와 지식을 어디서 찾아 활용할 것인지, 그 결과 해결안은 어떤 것이 될 것인지와 같은 전반적인 과정을 학습자 스스로 주도하여 이루어 가는 능력이 바로 문제해결력이다[2]. 문제해결과정은 학습자가 주어진 문제를 해결하는 과정에서 사용되는 전략으로 본 연구에서는 문제의 이해, 해결책 고안, 해결책 실행, 해결책 평가의 4단계로 이루어져 있다.

### 2.2 선행 연구

PBL에 관한 선행연구를 살펴보면 초등학생은 물론 고등학생과 대학생, 일반 직장인을 대상으로 한 연구까지 다양하게 있으며 그 효과 또한 긍정적으로 나타나고 있다.

문정규, 안성훈, 이미숙은 초등학교 정보통신기술교육에 PBL을 적용시킨 결과 수업에 대한 이해도 및 성취도는 물론 실제 문제에 대한 적용력의 향상에도 PBL이 전통적 수업보다 효과적이었다고 보고하였다[7][10][11]. 김경숙은 초등학교 교과목에 PBL을 적용시켜 학생의 문제해결력과 사회성 향상에 효과적임을 지적하고 있으며 김경현, 정미경, 최운필은 웹 기반 PBL 프로그램을 개발하여 초등학생에게 적용시킨 결과 PBL이 학업 성취에 유의미한 영향을 미친다고 보고하고 있다[4][5].

박정환과 우옥희는 고등학교 가정과 가정경제 단원에 PBL을 투입하여 PBL이 메타인지 하위 수준의 학습자보다 메타인지 상위 수준의 학습자들의 문제해결 과정에 더 효과적임을 보여주었으며 최지혜는 고등학교 교과에서 비구조화된 문제의 해결 과정에는 협동학습 전략이 더 효과적이라고 보고하고 있다[8][13].

김홍래는 춘천교육대학교 학생들에게 PBL을 활용한 수업을 투입한 결과 ICT를 통한 PBL이 학습의 질을 향상시킬 수 있다고 보고하고 있으며, 강인애는 PBL에 의해 삼성전자의 부장을 대상으로 연수를 실시하여 다른 과정에 비해 학습자들의 학습에 대한 흥미, 관심, 적극성, 자율성, 책임성의 향상 및 동기부여는 물론 나아가 학습자들 간의 협동학습 경험에 대한 가치, 교육내용의 현실가능성 등의 결과를 보고하고 있다[3][6].

### 3. 연구 방법

#### 3.1 연구 대상

본 연구는 부산광역시에 소재한 초등학교 3학년 2개 학급(각 30명, 31명) 학생 총 61명을 최초의 연구 대상으로 하여 사전검사를 실시한 후 상위집단 13명과 하위집단 10명을 최종 분석 대상으로 하였다.

본 연구 대상의 집단 간 동질성 여부를 알아보기 위하여 사전 검사를 t 검증한 결과 두 집단은 문제 해결 과정에서 동질 집단임이 규명되었다.

#### 3.2 연구 도구

본 연구에서는 학습자의 컴퓨터 활용 능력을 검사하기 위한 컴퓨터 활용 능력 검사지와 문제해결력을 알아보기 위한 사전검사지, 사후검사지, 그리고 PBL을 위한 교수·학습 과정안이 작성되어 사용되었다.

#### 3.3 실험 설계 및 절차

본 연구의 가설을 검증하기 위하여 연구 대상자들에게 사전 검사를 실시하였다. 컴퓨터 활용 능력 검사 결과에 따른 집단 편성 후 PBL 모형에 기반한 실험 수업을 실시하였다. 수업 내용은 즐거운 컴퓨터 내용 중 3단원 소프트웨어의 활용이었다. 실험 수업이 종료된 후, 연구 대상자들에게 문제 해결력 사후 검사를 실시하여 PBL의 효과를 비교하였다.

## 4. 연구 결과 및 논의

### 4.1 연구 결과 및 분석

각 집단별로 문제의 이해단계에 대한 사전검사와 사후검사의 대응표본 T검증을 실시한 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 문제의 이해 단계 분석 결과

집단	M	SD	t	p
상위집단	3.31	2.66	4.49	.001
하위집단	2.50	2.95	2.68	.025

문제의 이해 단계 사후 검사 결과 상, 하위 집단을 비교했을 때 두 집단 모두 사전 검사보다 평균이 높게 나타났으며 통계적으로 유의 있는 차이를 보였으나 유의수준을 비교해 볼 때 문제를 이해하는 과정에서 PBL은 하위 집단보다 상위집단 학습자에게 더 효과적인 것으로 나타났다.

각 집단별로 해결책 고안 단계에 대한 사전검사와 사후검사의 대응표본 T검증을 실시한 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 문제 해결책 고안 단계 분석 결과

집단	M	SD	t	p
상위집단	2.92	2.40	4.40	.001
하위집단	1.80	2.04	2.79	.021

문제 해결책 고안 단계 사후 검사 결과 상,

하위집단을 비교했을 때 두 집단 모두 사전 검사보다 평균이 높게 나타났으며 통계적으로 유의 있는 차이를 보였으나 유의수준을 비교해 볼 때 해결책을 고안하는 과정에서 PBL은 하위집단보다 상위집단 학습자에게 더 효과적인 것으로 밝혀졌다.

각 집단별로 해결책 실행 단계에 대한 사전 검사와 사후검사의 대응표본 T검증을 실시한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 해결책 실행 단계 분석 결과

집단	M	SD	t	p
상위집단	1.00	1.78	2.02	.066
하위집단	1.30	2.20	2.05	.070

문제 해결책 실행 단계 사후 검사 결과 상, 하위집단을 비교했을 때 두 집단 모두 사전 검사보다 평균이 높게 나타났으나 통계적으로는 유의 있는 차이를 보이지 않아 해결책을 고안 과정에서 PBL은 효과적이지 못한 것으로 밝혀졌다.

각 집단별로 해결책 평가 단계에 대한 사전 검사와 사후검사의 대응표본 T검증을 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 해결책 평가 단계 분석 결과

집단	M	SD	t	p
상위집단	2.08	3.35	2.23	.045
하위집단	1.60	1.50	3.37	.008

문제 해결책 평가 단계 사후 검사 결과 상위집단과 하위집단을 비교했을 때 두 집단 모두 사전 검사보다 평균이 높게 나타났으며 통계적으로 유의 있는 차이를 보였으나 유의수준을 비교해 볼 때 해결책을 평가하는 과정에서 PBL은 상위집단보다 하위집단 학습자에게 더 효과적인 것으로 밝혀졌다.

각 집단별로 문제 해결 과정 전체 점수에 대한 사전검사와 사후검사의 대응표본 T검증

을 실시한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 문제 해결 과정 전체 분석 결과

집단	M	SD	t	p
상위집단	9.31	7.34	4.57	.001
하위집단	7.20	5.27	4.32	.002

PBL이 학습자의 전반적인 문제 해결 과정에 미치는 영향을 알아보기 위해 상, 하위집단을 비교했을 때 두 집단 모두 사후 검사 결과 사전 검사보다 평균이 높게 나타났으며 통계적으로는 유의 있는 차이를 보였으나 유의수준을 비교해 볼 때 전반적인 문제 해결 과정에서 PBL은 하위집단보다 상위집단 학습자에게 더 효과적인 것으로 밝혀졌다.

## 4.2 논의

본 연구 결과는 PBL이 문제 해결 과정에서 각 단계마다 학습자들의 사고활동과 밀접한 관련이 있음을 나타내고 있다. 본 연구에서 PBL이 문제의 이해 단계와 해결책 고안 단계에서 컴퓨터 활용 능력 상위수준 학습자들에게 더 효과가 있었던 것은 문제 해결 과정에 있어 문제를 이해하고 해결책을 고안하는 활동이 상위수준의 학습자에게 의해 주로 이루어졌기 때문이라고 볼 수 있다. 그러나 컴퓨터 활용 능력 하위수준의 학습자들에게도 유의미한 효과가 있었기 때문에 문제를 이해하고 해결책을 고안하는 과정에서 하위수준의 학습자들도 함께 사고 활동을 했다는 것을 알 수 있다.

문제 해결책의 실행 단계에서 PBL이 유의미한 효과를 주지 못한 것은 전통적 수업 방식에서 교사의 지시에 따라 작업하는 활동과 학습자에게 의해 만들어진 계획에 따라 작업하는 활동이 학습자들에게 크게 다르지 않았기 때문이다. 해결책을 개별 학습으로 실행하고 팀 토론을 통해 이를 보완하는 활동이 활발하게 이루어졌다면 유의미한 결과를 얻을

수 있었을 것이다. 해결책 평가 단계에서는 성찰일지 작성을 통해 학습자들이 자신의 학습 활동에 대해 스스로 반성하고 평가해보는 시간을 가짐에 따라 해결책 평가 과정에 유의미한 효과를 주었고 이러한 활동이 컴퓨터 활용 능력 하위수준 학습자들에게 더 큰 효과를 주었다는 것을 알 수 있다. 또한 컴퓨터 활용 능력 수준에 상관없이 문제 해결 과정 전체 뿐만 아니라 문제 해결 과정의 각 단계 즉 문제의 이해 단계, 해결책 고안 단계, 해결책 실행 단계, 해결책 평가 단계에 있어서 PBL은 학습자들에게 유의미한 효과를 미치고 있음을 알 수 있다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 구성주의 학습 이론에서 제시하는 학습 방법 중 하나인 PBL을 초등학교 정보통신기술 교육에 적용하여 PBL이 학습자의 문제 해결 과정에 미치는 효과를 검증하였다. 연구 결과 도출된 결론은 다음과 같다.

PBL을 적용한 교수·학습은 문제 해결 과정에 있어서 학습자의 컴퓨터 활용 능력 수준에 따라 유의미한 효과가 있다는 점이 확인되었다. 문제의 이해 단계와 해결책 고안 단계, 문제 해결 과정 전체에 있어서는 컴퓨터 활용 능력 하위수준의 학습자들보다 컴퓨터 활용 능력 상위수준의 학습자들에게 더 효과적이었다. 문제 해결책 실행 단계에서는 PBL이 두 집단에 유의미한 효과를 주지 못했으며, 해결책 평가 단계에서는 PBL이 컴퓨터 활용 능력 하위수준의 학습자들에게 더 효과적이었다. 또한 학습자의 수준에 상관없이 PBL은 학습자의 문제 해결 과정에 유의미한 효과를 미치는 것으로 나타났다.

본 연구결과를 토대로 다음과 같은 점을 제안하고자 한다.

첫째, 본 연구는 연구의 주제를 정보통신기술교육 2단계 소프트웨어의 활용 단원에 국한하였다. 초등 컴퓨터 교과 영역의 다양한 분야에서 PBL의 효과를 검증하는 후속 연구가 필

요하다.

둘째, 본 연구의 실험처치는 제한된 기간에 실시되어 연구결과를 일반화하는데 한계가 있다. 따라서 보다 장기적인 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 논리적 분석 방법에 의한 자기 보고 방식으로 문제 해결 과정을 측정하였다. 컴퓨터 교수-학습 과정에서 문제 해결 과정을 측정할 수 있는 신뢰성 있는 평가도구의 개발이 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 강인애, 이민수, 김종화, 이인수. 웹 기반 문제중심학습의 개발 사례: 초등, 고등, 대학교의 경우, 교육공학연구 제15권 제1호 pp. 301~330, 1996.
- [2] 강인애. 문제중심학습: 또 하나의 구성주의적 교수-학습 모형, 초등교육연구 제 12집 pp. 153~179, 1998.
- [3] 강인애. PBL과 성찰저널-삼성전자의 변화 유도형 리더십 개발을 위한 팀리더 과정 사례-, 산업교육연구 제4호 pp. 3~27, 1998.
- [4] 김경숙. 구성주의에 근거한 문제중심학습이 문제해결력과 사회성에 미치는 효과. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2002.
- [5] 김경현, 정미경, 최운필. 웹 기반 문제중심 학습 프로그램 개발과 학업성취에 미치는 효과 분석, 한국정보교육학회 논문지 9권 1호, 2005.
- [6] 김홍래. 문제중심학습모형을 적용한 컴퓨터 교과 교수·학습 개선 방안, 한국정보교육학회 논문지 제 5권 2호 pp. 152~164, 2000.
- [7] 문정규. PBL을 적용한 정보통신기술교육 교수·학습 방안. 춘천교육대학교 대학원 석사 학위 논문, 2003.
- [8] 박정환, 우옥희. PBL이 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제해결 과정에 미치는 효과, 교육공학연구 제15권 제3호 pp. 55~

- 81, 1999.
- [9] 부산광역시 교육청. 즐거운 컴퓨터 3학년 교사용 지도서, 부산광역시 교육연구정보원, 2005.
- [10] 안성훈. 학생의 ICT 활용 능력 향상을 위한 문제 중심 학습(PBL)의 효과에 관한 연구, 한국정보교육학회 논문지 제 6권 2호: pp. 120~129, 2002.
- [11] 이미숙, 김갑수. 컴퓨터 기능 교육에서 초인지를 이용한 협력적 성찰 수업 모형의 개발 및 적용. 한국정보교육학회 논문지 제9권 2호: pp. 339~348, 2005.
- [12] 이재신. 문제해결 과정과 문제해결 성취와의 관계에 관한 연구, 서울대학교 대학원 석사학위 논문, 1979.
- [13] 최지혜. 협동학습과 개별학습 환경에서 문제의 구조에 따른 문제해결 수준 및 성취 비교, 서울대학교 대학원 석사학위 논문, 1994.
- [14] Barrows. H & Mayer, A. *Problem based learning in secondary school*. Unpublished monograph. Springfield, IL: Problem Based Institute, Lanphier School and Illinois University Medical School, 1994.
- [15] Cordeiro, P. & Campbell, B. Increasing the transfer of learning through problem based learning in educational administration. (ERIC Document No. ED 396~434), 1996.
- [16] IMSA. What is the relationship between problem-based learning and other instructional approaches? [Online]. Available: <http://www2.imsa.edu/>. 1999.
- [17] Sage, S. M. A Qualitative Examination of Problem-Based Learning at the K-8 Level: Preliminary Findings. (ERIC Document No. ED 398~263), 1996.