

## 중학교 과학수업에서 문제중심학습이 창의력에 미치는 효과

오희진<sup>1,\*</sup> · 김상달<sup>2</sup> · 이용섭<sup>2</sup>

<sup>1</sup>부산교육대학교 과학교육과, 611-736 부산광역시 연제구 거제1동 263

<sup>2</sup>부산대학교 지구과학교육과, 609-735 부산광역시 금정구 장전동 산 30번지

### The Effect of Problem-Based Learning on Student's Creativity in Middle School Science Class

Heejin Oh<sup>1,\*</sup>, Sangdal Kim<sup>2</sup> and Yongseob Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Science Education, Busan National University of Education,  
263 Geoje-1 dong, Yonge-gu, Busan 611-736, Korea

<sup>2</sup>Department of Earth Science, Busan National University, Busan 609-735, Korea

**Abstract:** The purpose of this study is to identify the effect of Problem-Based Learning on Student's Creativity Ability in Middle School Science Class. The experimental group had Problem-Based Learning classes for six weeks and control group had traditional inquiry instruction for the same period. The results of this study presents that Problem-Based Learning is significantly effective for the improvement of creative skills test and creative tendencies. And PBL group student's had positive thinking for PBL. It's not easy to generalize these results because of many different variables, but the results suggests that teachers should make an effort to improve student's creativity applying Problem-Based Learning. And it's necessary to develop many kinds of problems and teacher's instruction method to enrich creativity in the process of Problem-Based Learning.

**Keywords:** Problem-Based Learning(PBL), creativity, creative tendencies, creative skills

**요약:** 과제중심학습이 교사가 학습자에게 전달해야 할 지식을 미리 정한 순서에 따라 차례로 제공하는 학습이라면, 문제중심학습(PBL)은 구성주의의 상대론적 인식론에 따른 학습자의 문제해결능력의 활용에 관심을 둔 학습양식이다. 본 연구에서의 문제중심학습은 학습과정을 자율적 학습과정과 협동학습과정으로 구분하여 이를 적용하였으며 이를 통하여 창의력에 미치는 효과를 알아보았다. 창의력은 관련분야에 실재하는 복잡하고 비구조적인 문제들을 자신의 두뇌 속에 이미 존재하는 지식이나 축적된 경험을 바탕으로 새롭고 유용한 결합을 이루어 내고, 그것에 기초하여 판단을 내리는 능력으로 보고, 본 연구에서는 이를 창의적 성향과 기능면에서 분석하였다. 본 연구 결과, 문제중심학습(PBL)은 통계적으로 유의수준 .05에서 창의력 신장에 긍정적인 효과를 보이고 있는 것으로 나타났다.

주요어: 문제중심학습, 창의력, 창의적 성향, 창의적 기능

## 서론

현재까지 과학교육에서 요구되어온 학습양식은 일 반적이고 포괄적인 방법으로 학습자에게 많은 지식을 전달하는 과제 중심 학습이었다. 즉, “소 품종 대량 생산”과 같이 학습자에게 동일한 문제해결방법으로,

주어진 문제 해결을 요구하였다. 선행연구들(박금자, 2002; 박중선, 1999; 최민성, 1997)에 의하면, 과제 중심 학습에서 문제 해결력의 성패는 지능, 환경, 선행학습의 정도 등에 의존한다고 보고 되고 있다. 또한 과제 중심의 수업 모형에 관한 대부분의 수업 설계 이론과 수업 모형이 행동주의 심리학에 근거하고 있으며, 과학 수업 모형 또한 행동주의에 근거한 객관주의 전통을 지니고 있다(Duffy and Jonassen, 1991). 이러한 객관주의 패러다임은 교수·학습 과정에 대하여 체계적으로 접근하여 처방적인 모델을 제

\*Corresponding author: miebow@hanmail.net  
Tel: 82-11-9554-4559  
Fax: 82-51-500-7241

시한 점에서 그 공헌이 지대하지만 근래에 와서 일부 학자들은 객관주의 접근에 의문을 제시하고 있다 (Duffy and Jonassen, 1991; Jonassen, 1991). 이들의 연구는 수업을 효과적으로 만들기 위하여 학습자의 진정한 사고 과정을 무시하고, 전문가의 논리적 계열을 따르며 수업 과정을 지나치게 단순화하였다는 비판을 받고 있으며, 학습자의 능동적인 사고의 역동성을 무시하고 있다. 이에 반하여 문제중심 학습은 구성주의의 상대론적 인식론을 이론적 근거로 학습자의 문제해결 능력에 관심을 둔 양식이다. 구성주의적 입장에 Needham(1987), Driver and Oldham(1986), 영국의 SPACE(Science Process and Concept Exploration)의 Black et al.(1990) 연구, 미국의 NCISE(Natural Center Improving Science Education) 연구자들이 사용한 CLM, POE (Prediction Observation Exploraton)의 Champagne et al.(1982) 등이 있고, 순환학습 모형, 발생학습 모형, 인지갈등 수업모형 등이 제시되었고, 최근에는 PBL이 효과적인 과학 교수-학습 양식으로 새롭게 주목을 받고 있다(이혜강, 1998). 문제중심 학습은 자율적 학습(SDL: Self Directed Learning)과 협동과정 학습으로 나눌 수 있다. 문제중심의 자율적 학습은 자신의 학습 과정과 내용에 대한 자아 성찰의 시간을 가질 수 있게 해주고, 협동 학습 과정을 통해 다른 학습자의 다양한 관점을 접하고, 관련 분야에 대한 전문 지식을 넓힐 수 있게 해준다(김상달, 2003). 즉 문제 중심 학습은 비구조적이고 실제적인 맥락의 문제 상황으로부터 문제를 발견하고 정의한 후 학습 주제를 설정하여 자율적 학습 과정과 협동과정학습을 통하여 문제를 해결해 나가는 학습양식이다(김경희, 2001). 최근 문제 중심 학습에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 특히 사회학, 의학, 법학 과목 등에서 주로 적용되어 왔다. 그러나 과학 과목에 대한 적용은 미흡한 실정으로 문제 중심 학습이 비판적 사고력에 미치는 효과에 대한 연구가 대부분이며, 정량적 분석이 어려운 창의력에 관한 연구는 부족한 실정이다. 창의력은 무한 경쟁 시대에서 경쟁에서 이기기 위해 요구되는 가장 중요한 능력일 뿐만 아니라 개인의 고유한 능력을 살려 잠재력을 계발하고, 나아가 자아실현을 위해서 뿐만 아니라 과학, 문화, 사회 등의 발전을 위한 국가적 차원에서 매우 중요한 능력이라 하겠다(김상달, 2004).

그러나 국가발전의 차원에서 볼 때, 새로운 아이디

어 방법을 창출해 낼 수 있는 창의적 사고 능력을 가진 고급 인력의 양성에 관해서 우리 학교 교육은 거의 속수무책이었다 해도 과언이 아니며 창의력을 강조하는 영재교육이 문제 중심 학습을 다소나마 활용하고 있는 추세이다. 이에 본 연구는 7차 교육과정 이 요구하는 다변화 사회에의 적응능력과 창의적 사고를 가능하게 할 학습자 양성을 위해, 중학교 1학년 과학과 단원에 대하여 문제 중심 학습 모형을 설계하고 이를 적용한 수업과 전통적 실험학습 수업을 비교하여 중학교 과학 수업에서 문제 중심 학습이 창의력에 미치는 효과를 밝히고자 하는 것이다. 본 연구에서는 중학교 과학 수업에서 문제 중심 학습이 창의력에 미치는 효과를 검증하고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 창의적 성향 면에서 문제 중심 학습과 탐구 학습과의 차이는 어떠한가?

둘째, 창의적 기능 면에서 문제 중심 학습과 탐구 학습과의 차이는 어떠한가?

셋째, 문제 중심 학습에 관한 학습자들의 인식은 어떠한가?

## 연구방법

### 연구 대상 및 처치 활동

본 연구의 대상은 부산광역시 Y 중학교 1학년 학생 2개 학급의 총 74명이다. 이 중 1개 학급은 PBL을 실시하는 실험집단으로, 다른 1개 학급은 탐구 학습을 실시하는 비교집단으로 삼았다. 실험집단과 비교집단의 학습자는 각각 37명이다. 수업 전 두 집단에 대해서 동질성을 알아보기 위하여 창의성의 각 하위요소인 '유창성', '독창성', '정교성'에 대한 사전 검사를 한 결과, 통계적으로 유의수준 .05에서 유의미한 차이를 보이지 않아 두 집단은 동질적인 집단임을 확인하였다. 두 집단의 수업은 주 3시간씩 6주에 걸쳐 18시간 동안 정규 수업 시간에 실시하였다. 수업의 처치에 있어서는 교과서의 내용에 대한 강의식 수업을 실시한 후, 실험 분야에 대해서만 PBL과 전통적 실험학습 방법을 적용하였다.

### 검사도구

본 연구에서 창의력 사고에 대한 검사도구는 E. Paul Torrance(1963)의 "Torrance Tests of Creative Thinking: Thinking Creatively with Pictures, Form

Table 1. Arrangement of instruction

수업	수업 내용	실험 집단	비교 집단	소요 시간
1차시	동질성 검사	TTCT/창의적 성향 검사지	TTCT/창의적 성향 검사지	30분/20분
2차시	대기층의 구조 및 특징	PBL	전통적 실험학습	45분
3차시	대기권의 구조 그리기	PBL	전통적 실험학습	45분
4-5차시	지구내부의 층상구조	PBL	전통적 실험학습	90분
6-7차시	지진파 기록에 나타난 지진파	PBL	전통적 실험학습	90분
8-9차시	거울의 원리	PBL	전통적 실험학습	90분
10-11차시	렌즈로 보는 세상	PBL	전통적 실험학습	90분
12-13차시	빛의 굴절 관찰하기	PBL	전통적 실험학습	90분
14-15차시	빛의 분산	PBL	전통적 실험학습	90분
15-16차시	빛의 합성	PBL	전통적 실험학습	90분
17차시	사후검사	TTCT/창의적 성향 검사지	TTCT/창의적 성향 검사지	30분/20분
18차시	인식조사 설문	실시함	실시하지 않음	30분

A”를 우리말로 편역한 것으로 TTCT 창의력 검사라 하며 성취를 수행할 때 작용한다고 생각되는 ‘일반화된 정신 능력들의 집합’(the constellation of generalized mental abilities)이라고 정의한다(김영채, 2003). 본 창의력 검사지는 창의력(언어)검사로 3개 영역 즉, ‘유창성’, ‘독창성’, ‘정교성’이다. 채점은 3개 영역으로 원 점수로 표준점수를 찾아 백분위 점수로 환산하는 방법을 사용하였다. 창의적 성향에 관한 검사는 Urban(1990)의 창의력 요소 모델을 바탕으로 호기심, 자신감, 정직성, 개방성, 집중성에 관해 분석하였다. 문항 수는 영역별로 4문항씩 총 20문항이며, Likert 5척도로 구성하였다. PBL 인식 조사 설문지는 본 연구자가 작성하여 교육학 전문가 2인, 현직 중학교 교사 2인의 내용타당도 검증을 거쳤으며 인식조사는 평가도구, 이해중진, 활동성, 곤란도, 흥미, 파지력의 6개 영역에 걸쳐 20문항을 리커트 척도로 평가지를 작성하였다. 그리고 21번 문항에서는 학습자가 PBL에 관한 의견을 자유롭게 서술하도록 하였다.

**연구 절차**

본 연구의 실험 처치를 위해 실험집단에 투입한 PBL을 적용한 수업은 중학교 1학년 1학기 과학과 1단원 지구영역과 2단원 빛 영역의 내용을 포함하여 총 18시간을 실시하였다. PBL을 적용한 지도안은 한 문제를 해결하는데 2차시를 기준으로 하여 작성하였다.

본 연구의 수업 차시별 과정은 다음(Table 1)과 같이 진행되었으며 실험집단은 PBL로 수업을 실시하였고, 비교집단은 탐구 방법을 이용한 수업을 실시하였다.

**PBL 교수·학습 과정**

본 연구에 적용되는 PBL 모형은 Barrows and Myers(1993)의 모형, IMSA(1994)의 모형, Delisle(1997)의 모형을 기반으로 하여 연구의 목적에 맞게 구성하였다.

PBL 교수·학습 과정 안의 주요 구성 내용은 수업 준비, 문제 상황 제시, 문제의 발견, 문제의 해결, 문제의 해결책 생성, 문제 해결 분석, 평가 및 반성 단계로 구분되어 있다.

**1) 수업준비**

수업준비 단계에서는 PBL이 실제 상황에서 접하게 되는 문제와 유사한 문제를 해결하는 것을 통해 교육현장에서 익히 지식과 기술을 곧바로 일상생활의 문제를 해결하는 데 활용할 수 있도록 하는 학습 방식임을 학습자에게 주지시켰다. 이에, 기대되는 학습자의 역할을 밝히고, 학습자는 문제해결을 위해 본인의 학습 목표를 설정하고 적극적인 자세로 책임감 있게 과제에 임할 것을 인식하게 하였다. 또한 PBL 수업 중 협동 학습과정을 위해 조(team)를 형성하고, 학습자의 적극적인 참여를 위해 조 이름(예, 까치조)을 직접 짓게 하였다.

**2) 문제 상황 제시**

중학교 1학년 1단원 ‘지구의 구조’와 2단원 ‘빛’의 내용을 과제 분석하여, 매 차시마다 과제와 학습 결과물에 대한 방향을 제시하였다. 학습자는 제공받은 과제에 대해 학습 목표를 직접 설정한 후, 활동 계획서를 작성하였다. 활동 계획서의 내용은 문제 해결을

Table 2. Science PBL. instruct field

교과서	관련영역	학습개념	주요개념
과학사 중1 과학	지구	- 대기층의 구분과 특징 - 대기권의 구조, 기리기 - 지구내부의 조사 방법 - 지구내부의 층상구조 (기리기) - 지진과 기록에 나타난 지진파	대기권(대류권, 성층권, 중간권, 열권), 지각, 맨틀, 핵, P파, S파
	물질	- 거울의 원리 - 렌즈로 보는 세상 - 빛의 굴절 관찰하기 - 빛의 분산 - 빛의 합성	반사(정반사, 난반사), 굴절, 분산, 합성

위한 가정을 세우고, 이를 해결하기 위해 알고 있는 사실과 학습해야 할 사항을, 활동계획을 정리하는 과정을 거쳤다. 협동 학습과정에서 학습목표 해결을 위해 조원의 역할을 분배하여 창의적 상황 측면에서 자신감의 개방성, 집중성 요소를 강조하였다. 또한 자율학습과정을 하는 동안 정지성, 호기심, 자신감의 창의적 상황 요소를 촉진할 수 있었다.

교사가 '대기층의 구분과 특징' 학습과제를 제시하면, 학습자는 대기층이 어떻게 구분되는 각 영역의 특징이 어떠한지 생각하였다. 그리고 자신이 대기층에 대해 알고 있는 사실과 더 알아야 할 사항을 반추노드 또는 학습지에 기록하였다. 이 학습지는 PBL의 마지막 단계인 평가에도 사용하였으며, PBL에서 학습자의 문제 해결과정을 보여주는 기록물이라 하였다. 본 연구에서 사용한 중학교 1학년 과학과 PBL 지도 영역은 Table 2과 같다.

'빛'에 관한 수업 일부에 대하여 간략하게 제시하면 다음과 같다. 교과서는 '빛' 영역에 대해 간략히 설명하고, 문제 질문을 빛의 성질과 우리 주변에서 볼 수 있는 현상과의 관계로 설정해 보았다. 학습자 '까치' 조에서는 '눈을 뜨고 있으면 우리는 주변의 다양한 모습들을 볼 수 있다. 하지만 달빛도 없는 철쭉같이 어두운 밤, 절기가 끊어지면 아무 것도 볼 수 없다. 우리가 물체를 본다는 것은 도대체 무엇 때문에 보이는 것일까? 눈으로 본다는 것은 보는 물체의 표면에 반사된 빛이 우리 눈으로 들어와 망막에 상으로 맺히는 것이다. 빛으로 인해 컵 속에 빨대가 휘어지 보이는 것, 기운 속의 우리의 모습도 볼 수 있다.'는 학습과제를 설정하였다.

### 3) 문제의 발견

문제의 발견 단계에서는 팀(조) 내에서 설정된 계



Fig. 1. Optical illusion.

획안을 학습자들이 직접 참여하여 토론의 시간을 가지도록 하였다. Fig. 1은 '까치'조가 학습과제를 정하고, 해결해 나가는 과정에서 예시로 들은 착시 현상에 관한 것이다.

검은색 도화지의 한가운데 붉은 색종이를 올려놓는다. 검은색 도화지 앞에는 흰색 도화지를 놓는다. 30초 동안 빨간색종이를 계속해서 쳐다보다가 순간적으로 앞에 놓인 흰색도화지를 보았을 때, 어떤 현상이 나타나는가에 대해 학습자들은 자신의 의견을 이야기한다. 이러한 현상을 보고, 학습자는 착시현상의 여러 가지 예를 자율적 학습과정을 통해 조사하며, 협동학습과정을 통해 팀원의 생각이 자신의 생각과 어떤 차이가 있는지를 학습할 수 있다.

### 4) 문제의 해결 과정

문제의 해결과정에서 학습자는 관련 분야의 전문지식을 탐색하고, 다른 사람의 견해를 협동 학습과정을 통해 검토한다. '까치'조의 경우, Fig. 1이 방향의 착상이라는 것을 확인한 후, 빛이 어떻게 이런 현상을 만드는지 토론하였다. 그리고 SDL이 진행되는 동안 눈에 관한 착시 현상을 찾아보기로 하였다. 학습자는 각자가 해결해 온 내용을 토대로 빛의 기본적인 성질에 대해 교과서로 학습하였다. 이를 토대로 교과서 심화 내용인 '정반사에 대한 새로운 학습과제를 설정하여 조원이 각자 실연을 설계하였다.

**\* 나타났다 사라지는 과학마술**

- 사라진 색종이

- 수조에 물을 2/3 정도 담고 색종이를 수조 바닥에 넣어본다.
- 수조의 옆에서 색종이를 보고 수조 위에서 색종이를 본다.
- 색종이가 보이나요?

---

- 사라졌다 나타나는 그림

- 투명한 플라스틱 컵 2개를 얹어놓고 바깥쪽에 그림을 그린다. 컵 2개를 겹쳤을 때 하나의 그림이 되도록 완성한다.
- 바깥쪽 컵의 바닥에 구멍을 낸다. 구멍을 뚫은 컵으로 나머지 한 컵을 덮어 그림이 잘 합성되도록 한다.
- 구멍을 손가락으로 막고 물에 넣어 변화를 관찰한다. 또 물에서 컵을 빼 나타나는 변화를 관찰한다.
- 어떤 변화가 생기는가?

Fig. 2. SDL example.

5) 문제의 해결책 생성

해결책 생성 단계에서 자율적 학습과제 계획서에 문제에 대한 가정-해결안, 이미 알고 있는 사실, 더 알아야 할 사항들을 기록한 후 과제 계획서에 각자 정한 학습 주제를 바탕으로 문제 해결을 위해 자료를 수집 해석한다. 문제의 해결책 분석 단계에서 가정학습시간을 이용하여 자율적 학습과제 보고서를 작성하고, 이를 바탕으로 조별학습과제 보고서를 작성한다. 학습자의 자율적 학습 과정에 관한 예시를 Fig. 2에 제시하였다. Fig. 2와 같이 학습자는 자율적 학습과정(SDL)을 통해 교사가 제시한 내용을 발전적인 방향으로 사고를 확장시켜 나갈 수 있다. 이러한 PBL에 능동적으로 참여함으로써 학습자는 창의적 성향과 기능을 발달시켜 나갈 수 있다.

6) 평가 및 반성

평가 및 반성 단계에서 배운 학습 내용 및 새롭게 알게 된 사실을 정리하고, 학습자와 교사 각각 자기 평가서를 작성한다. 이 때, 교사는 PBL이 진행된 학습과제를 학습자에게 정리해 주어야 한다. 평가 단계

에서 교사는 학습자가 자기 평가를 할 때, 과제 해결에 결과적 평가보다 과제 해결을 위해 어떤 노력을 하였는가에 대한 과정적 평가가 중요하다는 사실을 인식하도록 하였다.

자료 처리 및 분석

창의력은 창의적 사고의 성향과 기능으로 나누어 분석하였다. 창의적 사고의 성향은 호기심, 자신감, 정직성, 개방성, 집중성으로 분류하여 만든 검사지로 개별면담을 통하여 체크리스트 설문지에 답하도록 하여 매우 그렇다 5점, 그렇다 4점, 보통이다 3점, 그렇지 않다 2점, 전혀 그렇지 않다 1점으로 평정하였다. 창의적 사고의 기능은 ‘유창성’, ‘독창성’, ‘정교성’으로 구분하여 TORRANCE의 도형검사(TTCT)의 표준표에 의해 채점하여 사전-사후 t 검증을 하였다. PBL에 대한 학습자의 인식은 실험집단을 대상으로 설문지의 6가지 하위영역의 내용에 관한 20개 문항은, 응답한 빈도 수를 백분율로 분석하였고, PBL에 대한 의견을 직접 분석한 21번 문항은 정성적 분석을 하였다.

Table 3. The effects of PBL on student's creative skills

종속변인	집단유형	N	M	SD	t	p
유창성	실험집단	37	18.12	2.52	2.67	.008
	비교집단	37	17.37	1.42		
독창성	실험집단	37	11.46	1.98	3.51	.001
	비교집단	37	10.57	1.66		
정교성	실험집단	37	5.69	1.40	1.32	.189
	비교집단	37	5.43	1.43		

\*p < .05

Table 4. The effects of PBL on student's creative tendencies

	집단유형	N	M	SD	t	p
호기심	실험집단	37	15.55	1.61	1.89	3.61
	비교집단	37	15.31	1.24		
자신감	실험집단	37	17.21	2.24	3.01	.003
	비교집단	37	16.54	2.01		
정직성	실험집단	37	16.67	1.76	2.54	1.97
	비교집단	37	16.32	1.65		
개방성	실험집단	37	17.92	2.75	2.11	.008
	비교집단	37	15.51	1.68		
집중성	실험집단	37	16.89	1.57	1.17	.041
	비교집단	37	15.33	1.81		

\* $p < .05$ 

Table 5. The recognition survey for PBL (%)

	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
평가도구	32.1	46.4	17	4	0.5
이해증진	48.2	31.9	16	3.7	0.2
활동성	59.7	26.3	11.7	2.3	0
곤란도	43.8	38.8	10.8	4.3	2.3
흥미	57.3	35.9	5.7	1.1	0
파지력	47.9	40.2	9.3	1.8	0.4

## 연구 결과 및 논의

### PBL이 학습자의 창의적 기능에 미치는 효과

PBL이 학습자의 창의적 기능의 하위 영역인 유창성과 독창성에서는 통계적으로 .05수준에서 유의미한 차이가 있었음을 알 수 있다(Table 3.) 이는 자율적 학습 과정을 통해 사고의 유연성을 가질 수 있고, 또한 협동과정학습을 통해 학습자간 상호작용이 일어나 더욱 새로운 아이디어를 창출해 내는 결과라 하겠다.

### PBL이 학습자의 창의적 성향에 미치는 효과

본 연구에서 PBL이 학습자의 창의적 성향에 미치는 영향을 분석한 결과(Table 4.) 자신감, 개방성, 집중성 등에서 유의수준 .05에 유의미한 차이를 보였으나 호기심과 정직성면에서는 전통적 탐구집단과 유효한 차이를 보이지 않았다. 이는 PBL이 자기 주도적 학습이라는 측면에서 자신감과 집중성이 높게 나타났으며, 협동학습을 통해 타인의 사고를 수용하는 자세를 보였다는 측면에서 개방성이 높게 나타난 것이다.

학습자의 창의적 성향에 관한 연구에서 보면 선행 연구의 결과(박금자, 2002; 박종선, 1999; 최민성, 1997)와 일치하며, Needham(1987), Driver and

Oldham(1986)의 연구과정에서 제시하는 과정중심의 성향과도 일치한다.

### PBL에 관한 학습자들의 인식 조사 결과

다음 Table 5는 PBL에 관한 학습자의 인식 조사 결과를 백분율(%)로 나타낸 것이다.

Table 5에서 보는 바와 같이 PBL 수업 처치 후 실시한 PBL 인식 설문 조사 결과는 '매우 그렇다', '그렇다'의 높은 비율로 나타났다. 즉 문제를 찾는데 어려움이 있었다(82.6%). 이해를 증진시키는데 도움이 되었다(80.1%). 흥미가 있었다(93.2%)로 나타나 PBL 학습이 문제를 찾는데 어려움은 있지만 이해증진과 흥미를 유발하는데 유익하다고 보아진다. 그리고 학습자가 직접 각자의 의견을 기술한 21번 문항을 보면 "교과서에 이미 실험 방법이 나와 있어 새로운 문제 해결 방법을 찾는데 어려움을 느꼈다"와 같은 부정적인 의견도 있었으나, "친구와 공동으로 해서 내가 생각할 수 없었던 것도 배우게 되었다", "유용하다", "선생님은 책에 있는 방법으로 정확하게 실험해야 결과가 잘 나온다고 했지만, 내가 생각한 방법으로도 같은 결과가 나오니 신기하다", "빛에 관한 것은 같은 내용인데, 교과서에 있는 것 이외에 실생

활에서 찾을 수 있는 방법을 생각했다.” 등 긍정적인 반응이 많았다.

학습자가 PBL에 대해 긍정적으로 인식한 것은 수업 처치 후 실험 집단의 창의적 기능, 창의적 성향이 높게 나타난 것과도 관계가 있음을 알 수 있다.

하위 영역별로 살펴보면, 「평가도구」면에서 PBL은 창의력을 발휘하여 자기 주도적 학습의 결과, 배운 내용을 쉽게 오랫동안 기억할 수 있으며, 「이해중진」면에서, 학습자가 자율적 학습 과정과 협동 과정학습을 통하여 학습과제를 이해하는 데 도움이 되며, 「활동성」면에서 PBL은 협동과정학습을 통해 조원과 내 생각을 비교하여 토론하기가 쉬우며 다른 교과에도 적용할 수 있다는 장점이 있다. 「곤란도」면에서 PBL은 학습자가 과제를 분석하고 해결하는데 시간이 오래 걸리나 숙달되면 자유롭게 사고할 수 있다는 측면이며, 「흥미」면에서는 학습자에게 생각의 자유를 줌으로써 수업의 즐거움을 주는 것이다. 「파지력」면에서 PBL은 다른 수업에 도움을 주며, 배운 내용을 확인하고, 잘 정리하는데 유용하기 때문인 것으로 나타났다.

### 결론 및 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, PBL이 학습자의 창의적 성향에 미치는 영향에 대해 자신감, 개방성, 집중성 면에서 PBL이 효과가 있음을 보였다.

둘째, 창의적 기능 면에서 PBL은 전통적 실험학습 방법보다 효과가 있다. 따라서 PBL은 학습자들이 과학 수업에서 느끼는 딱딱하고 정형화된 수업이 아니라, 자유롭게 사고하고 창조적으로 생각할 수 있는 창의력을 신장시키는데 도움을 주는 수업 방식이라 하겠다.

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, PBL을 활용할 수 있는 수업전략이 개발되어야 하며 현장에 많이 적용되어야 할 것이다.

둘째, PBL이 학습자의 자율적 특징 또는 인지 발달과 관련하여 창의력 향상 측면에서 더 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 본 연구의 내용은 중학교 1학년 과학 교과서를 바탕으로 하고 있으므로 학습자에게 절대적인 내

용은 아니다. 따라서 PBL의 범주를 탈 교과적인 학습과제로 선정하기 위해 후속 연구가 필요하다.

PBL은 문제해결의 측면에서 시간적인 투자와 학습자간의 상호작용이 매우 중요하다. 또한 기존의 정형화된 전통적 실험학습에 익숙한 교사와 학습자가 새로운 학습양식을 받아들이는데 두려움을 느낄 것이다. 하지만, 기존의 틀에 갇힌 억압되고 획일적인 지식 습득이 아니라, 학습자의 창의력을 개발하고, 발현한다는데 PBL의 의미가 담겨있다. PBL은 학습자가 과학 문제 뿐 아니라 실생활의 모든 문제의 해결을 창조적으로 할 수 있게 훈련하는데 많은 도움이 될 것이므로 정교화 된 후속 연구가 필요하다.

### 참고문헌

- 김경희, 2001, 문제중심학습이 아동의 비판적 사고력에 미치는 효과. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 42 p.
- 김상달·이용섭·김종희, 2004, 고등학교 지구과학 수업에서 ICT 활용 수업자료의 효과, 한국지구과학회지, 25 (5), 2004, 336-347
- 김상달·김종희·정희경, 2003, 단순화 조건법을 이용한 지질연대 분야의 학습자료 개발과 그 효과, 한국지구과학회지, 2003, 24 (6), 495-507
- 김영채, 2003, 한국판 TTCT(도형) 검사. 중앙적성연구소, 3 p.
- 박금자, 2002, 중년여성의 우울 구조모형. 여성건강간호학회지, 8 (1), 69-84.
- 박종선, 1998, 네트워킹 기반의 교수-학습을 위한 가상학습지원시스템 플랫폼 설계. 교육공학연구, 14 (1), 71-96.
- 이혜강, 1998, 중학교 과학수업에서 예측-관찰-토론 학습의 효과. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문, 11 p.
- 최민성, 1997, 토의식 학습이 수학적 성취도와 문제해결력에 미치는 효과 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 52 p.
- Barrows, H. and Myers, A., 1993, Problem based learning in secondary schools. Unpublished monograph. Springfield, IL : Problem Based Learning Institute, Lanhier High School, and Southern Illinois University Medical School.
- Black, P., Osborne, J., Smith, M. and Meadows, J., 1990, Young children's (7-11) ideas about light: 한영 오개념 세미나 발표 유인물. 한국교원대학교, 42 p.
- Champagne, A. B., Gunstone, R. F. and Klopfer, L. E., 1982, Cognitive Research and Design of science instruction. Educational psychologist, 17 (1), 31-53.
- Delisle, R., 1997, How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria, Virginia USA: Association for the Supervision and Curriculum Development, 71-

- 84.
- Driver, R. and Oldham, V., 1986, Constructivist approach to curriculum development in science, *Studies Science Education*, 13, 105-221.
- Duffy, T. M. and Jonassen, D. H., 1991, Constructivism: New implication for instructional technology. *Educational Technology*, 31 (5), 7-11.
- Illinois Mathematics and Science Academy(IMSA), 1999, What is the relationship between problem-based learning and other instructional approaches? [Online]. Available: <http://www.imsa.edu/team/cpl/whatis/matrix/matrix2.html>.
- Jonassen, D. H., 1991, Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational Technology Research and development*, 39(3), 5-14.
- Needham, R., 1987, Teaching Strategies for developing understanding in science. Center for Studies in Science and Mathematics Education: The University Leeds, 7 p.
- Torrance, E. P., 1963, Toward the more humane education of gifted children. *Gifted Child Quarterly*, 7, 135-145.
- Urban, K. K., 1990, Recent trends in Creativity: Research and theory. *Western European Journal for High Ability*, 1, 99-113.

---

2004년 9월 9일 원고 접수  
2004년 11월 18일 수정 원고 접수  
2004년 11월 23일 원고 채택