

문제 중심 학습에 대한 학생들의 인식 탐색; 중학교 1학년 과학 자유탐구 수업 사례를 중심으로

윤회정 · 김경원 · 우애자*

이화여자대학교

An Investigation into Students' Perception of Problem-Based Learning Implemented in Middle School Open-Inquiry Program

Yoon, Heojeong · Kim, Kyung Won · Woo, Ae Ja*

Ewha Womans University

Abstract: Problem-based learning (PBL) is an effective teaching-learning strategy for enhancing students' motivation, problem solving ability, and creativity. Its educational values coincide with the aim of open-inquiry activity introduced in 2007 revised national curriculum. From this aspect we designed the PBL open-inquiry program and implemented to 202 first year middle school students in Gyeonggi provincial office of education for one semester. We developed an energy related PBL problem. The program was designed in four steps: 'understand the problem,' 'investigate information,' 'solve the problem,' and 'present and evaluate the result.' Through the program, students did such activities as 'make Know/need to know chart,' 'group discussion,' 'search information,' and 'preparation of group report.' After completing the program, a survey was conducted to understand the students' perception of the program. The results are as follows: First, 40.6% of students showed positive attitude toward the program. Especially, students responded that 'make Know/need to know chart' was very useful. However, some students responded that 'search information' and 'preparation of group report' were difficult to perform. Second, male students showed positive attitude toward the PBL program compared to female students. Also students had higher scores in attitude toward science, showed more positive attitude toward the PBL program. Third, there was a significant correlation between attitude toward science and perception of PBL steps. Based on survey results, some suggestions were made for teachers who were planning to implement PBL in open-inquiry program.

Key words: PBL(problem-based learning), open-inquiry program, students' perception

I. 서 론

2007 개정 교육과정에서는 과학에 대한 학생들의 흥미와 창의력을 향상시키고, 종합적 과학 탐구의 기회를 확대하기 위하여 자유탐구가 도입되었다(교육과학기술부, 2007). 탐구능력의 배양은 과학교육의 중요한 목표로 강조됐지만 이를 저해하는 문제점들이 제기되어 왔다. 교과서에 제시된 탐구 유형의 분석 결과에 따르면 탐구 유형이 편중된 경향이 있고, 탐구의 출발점이며 고차원적인 인지 사고를 요하는 문제 인식과 탐구 설계가 부족한 것으로 나타나 이런 부분을 강화할 수 있는 탐구 활동의 제시가 필요한 것으로 나

타났다(심규철 등, 2002; 이진형과 고석범, 2007). 또한, 학생들의 과학에 대한 흥미와 관심을 높이기 위하여 STS 관련 내용의 반영이 증가하여야 한다는 점도 언급되었다(박성희와 조규성, 2006). 손영식(2000)은 7차 교육과정에서 제시된 탐구 활동이 개념 이해를 돕기 위한 1~2차시 정도의 활동이었으며 이에 따라 학생들이 자기주도적인 탐구를 수행할 수 있을 만한 충분한 시간을 제공할 수 없었다는 점을 언급했다. 이런 측면에서 볼 때 자유탐구의 도입은 학생들에게 진정한 탐구의 과정을 경험할 수 있도록 하는 기회가 될 수 있다.

자유탐구 도입의 긍정적인 취지에도 불구하고, 이

*교신저자: 우애자(ajwoo@ewha.ac.kr)

**2011.03.16(접수) 2011.05.27(1심통과) 2011.06.23(2심통과) 2011.07.28(최종통과)

***본 연구는 2010학년도 이화여자대학교 연구교수 지원사업에 의한 결과임.

에 대해 부정적으로 인식하고 있는 교사들이 많은 것으로 나타났다(심재호 등, 2010). 교사들은 관심은 있지만 학교 현장에서 자유탐구 수업을 하는 것은 어렵다고 생각하고 있었다. 그 이유로 구체적인 지도 방법에 대한 교사들의 전문성 부족과 수업하는 데 필요한 세부 사항이 교육과정에 포함되어 있지 않음을 언급하였다. 특히, 초등학교나 고등학교 교사들에 비해 중학교 교사들의 자유탐구 실행에 대한 부정적인 응답 비율은 상대적으로 높았다. 자유탐구에 대한 연구는 현재까지 주로 초등학교를 대상으로 진행되어 왔으며(임성만 등, 2010; 전민지와 전영석, 2009) 중학생들을 대상으로 한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 중학교 교사들에게 자유탐구 수업을 지도할 수 있는 다양한 방법을 제시하는 것이 필요하다.

이용섭(2009)은 자유탐구 수업에 적용 가능한 수업 방식으로 문제 중심 학습(PBL, Problem-based learning), 프로젝트 학습, 소집단 탐구 학습, 독자적 조사 학습(IIM, Independent investigation method) 등을 제시하였다. 이 중 PBL의 진행 방식과 교육적 효과는 자유탐구가 추구하는 목표와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다. PBL은 Barrows(1985)에 의해 의과대학에서 처음으로 실행된 교수-학습 방법으로 복잡한 실생활에서 일어날 수 있는 문제들에 대한 연구와 해결에 초점을 맞추는 경험 학습(Torp & Sage, 2002)이다. PBL은 일련의 계획된 과정에 따라 진행되는 데 Barrows와 Myers(1993)의 모형과 이를 수정·보완한 IMSA 모형(1996), Delisle 모형(1997) 등이 널리 적용되고 있다. 위의 세 가지 모형들은 공통적으로 학생들에게 문제 상황을 제시하고, 문제가 무엇인지 파악하여 정의해 보도록 한다. 그 후에 개별 학습과 협동 학습을 반복하면서 문제 해결에 대한 계획을 세우고, 다양한 해결책을 제안하며, 문제 해결에 필요한 정보를 수집하고, 그중에서 최선의 해결책을 선정하여 이를 수행한 후, 발표하고 평가하도록 한다. 자유탐구는 주제 선정부터 계획 수립, 탐구 수행, 결과 발표에 이르기까지 학생이 주도하여 비교적 긴 기간 동안 이루어지는 탐구이다(김희경 등, 2010). PBL 수업에서 이루어지는 문제 정의, 문제 해결 계획 수립, 자료 수집, 토론, 문제 해결, 결과 발표 및 평가에 이르는 일련의 활동은 자유탐구가 목표로 하는 탐구와 일맥상통한다.

자유탐구는 자기주도적인 탐구, 과학에 대한 흥미

증진, 협동심 향상을 추구하며, 탐구 방법 구안 및 탐구 결과 발표를 통한 창의성 향상을 목적으로 한다(교육과학기술부, 2007). PBL에서 학생들은 스스로 학습에 책임감을 갖는 독립적인 학습자로서 동료와의 협동을 통해 적극적이며 능동적으로 문제를 해결해 나가는 실제적인 문제의 해결자로서의 역할을 하게 된다(Savin-Baden & Major, 2004). 즉, PBL 수업을 통해서 학생들은 자기 주도적으로 학습 목표를 설정하고, 문제 해결에 필요한 적절한 자료들을 탐색, 선택, 활용하며, 문제 해결 과정에서 창의적이며 비판적으로 사고하게 된다. 또한, 문제 해결은 협동학습을 통하여 이루어지기 때문에 학생들은 다른 학생들과 협력하며 의사소통을 할 수 있는 능력을 기르게 된다. 현재까지 초등학교에서 대학생에 이르기까지 다양한 학생들을 대상으로 교과외 특성에 적합한 PBL 전략이 개발·적용되었으며(강인애와 김선자, 1998; 김경희, 2008; 윤희정과 우애자, 2009; 홍기철과 김세찬, 2004; Gallagher *et al.*, 1992; Vernon & Blake, 1993) 다양한 측면에서 긍정적인 효과가 보고되고 있다. PBL은 교과에 대한 흥미(강인애와 김선자, 1998; 김경희, 2008), 교과에 대한 태도(강숙희, 2008; Vernon & Blake, 1993), 학습 동기(서경선, 2002; 홍기철과 김세찬, 2004) 뿐만 아니라 문제 해결력(Gallagher *et al.*, 1992), 고차원적인 사고 기능(조연순 등, 2000; Torp & Sage, 2002)과 자기주도적인 학습(홍기철과 김세찬, 2004)에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 PBL을 적용한 자유탐구 수업을 계획하고 실행한 결과를 바탕으로 교사들에게 실제적인 자유탐구 지도 방법을 제안하고자 하였다. 또한, 학생들이 PBL 수업의 각 단계에 대해 구체적으로 어떤 인식을 가졌는지, 학생들의 성별, 과학 교과 성취도, 창의적 사고력, 과학에 대한 태도에 따른 인식 차이가 있는지 살펴보고, 이를 통하여 교사들이 효율적으로 자유탐구에 적용할 수 있는 PBL 수업을 설계하고 진행하는데 도움을 주고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 경기도 소재 2개 중학교 1학년 학

생들로 남학생 104명과 여학생 98명, 총 202명이다.

2. 연구 절차 및 방법

PBL 수업 전략은 한 학기 동안 6차시의 자유탐구 수업을 진행할 수 있도록 설계하였다. 먼저 PBL 문제를 개발하고, 전체적인 수업 계획을 수립하였다. 학생들의 창의적 사고력과 과학에 대한 태도를 측정하기 위하여 사전 검사로 가설생성능력 검사와 과학에 대한 태도 검사를 실시하였고, 학생들의 과학 기말고사 점수를 과학 교과 성취도로 활용하였다. 수업이 모두 끝난 후에 PBL 수업에 대한 인식 설문 조사를 수행하였다.

(1) PBL 문제 개발

본 연구에서는 학생들이 초등학교 때부터 배워서 익숙하며, 생활 속에서 늘 접하게 되는 '에너지'를 주제로 다음과 같은 문제 상황을 만들어 학생들에게 제시하였다.

서울시의 과밀인구와 과도한 도시시설을 분산시키기 위하여 현재 서울시 주변 여러 곳에는 신도시 개발이 진행되고 있다. 그러나 서울시 주변의 신도시 건설도 서울과 경기지역에 집중된 인구밀도의 분산에는 큰 효과가 없는 것으로 나타나고 있다. 따라서 정부는 과밀인구의 효율적인 분산과 전 국토의 효율적인 개발을 목표로 다양한 지역에 미래형 신도시를 개발하려고 계획 중이며 이를 위하여 계획안을 공모하고 있다. 미래형 신도시의 개발 목표는 시민에게 자연친화적이며, 안전하고 쾌적한 주거환경을 제공하는 것이다. 신도시 내에는 다양한 형태의 주거지역과 상업지역, 백화점, 테마파크 등의 문화 공간들이 건설될 것이다. 여러분은 도시를 설계하는 데 있어 에너지 분야의 설계 전문가로서 활동하고 있는데, 정부계획안 공모에 응모하려고 한다. 안전하면서 친환경적인 에너지원을 사용하여 적은 비용으로서 에너지 효율이 높은 도시 건설을 위하여 미래형 신도시 개발에 필요한 열에너지 공급 방식을 구체적으로 계획하여 제출해 보자.

(2) PBL 수업 계획 수립

본 연구에서 계획한 6차시의 수업 단계별 활동 내

용은 표 1과 같다. 1차시는 자유탐구 및 PBL 수업에 대한 안내와 더불어 자유탐구의 문제를 제시하는 준비 단계이다. 자유탐구 수업은 2~6차시에 걸쳐 진행하도록 하였다. PBL 수업은 윤회정(2009) 모형을 수정하여 '문제 이해하기', '탐색하기', '문제 해결하기', '발표 및 평가하기'의 4단계로 진행하였다. 3~5차시에는 매 차시마다 교사가 수업 시간 전에 학생들이 해 온 과제를 점검하고, 수업이 끝날 때에는 학생들끼리 역할을 분담하여 과제를 분담하도록 함으로써 수업 시간 외에도 학생들의 개별 활동이 이루어질 수 있도록 하였다. 6차시에는 학생들이 5차시까지 수행했던 자유탐구 과제에 대해 정리하여 발표할 수 있는 시간을 갖도록 하였다.

(3) 검사지

PBL 수업에 대한 인식 설문지

학생들의 PBL 수업에 대한 전반적인 생각과 수업의 단계별 활동에 대한 생각을 알아보기 위하여 설문지를 개발하였다. 설문지 문항 내용은 표 2와 같다. 전체 22문항이며 5단계 Likert 척도로 구성된 10개의 객관식 문항과 12개의 주관식 문항으로 구성하였다.

가설생성능력 검사지

학생들의 창의적 사고력을 측정하기 위하여 박은미(2006)가 개발한 가설 생성 능력 검사지를 사용하였다. 검사지는 3문항으로 구성되어 있으며 각 문항을 유창성과 융통성 요소로 나누어 평가하게 되어 있다. 유창성은 가능한 많은 아이디어를 생각해 내는 능력으로 가설의 옳고 그름에 상관없이 기술한 가설의 개수를 유창성 점수로 부여하였다. 융통성은 가능한 한 다양한 관점의 아이디어나 반응을 나타내는 능력으로 제안된 가설의 범주별 개수를 융통성 점수로 부여하였다. 본 검사에 대한 신뢰도(Cronbach α)는 .898이다.

과학에 대한 태도 검사지

과학에 대한 태도 검사지로는 Hassan(2008)의 SIMSQ (Student Interests and Motivation in Science Questionnaire)를 번역·수정하여 사용하였다. SIMSQ는 총 37개 문항, 7개의 하위 영역으로 구성되어 있으나, 그 중 본 연구에 적합한 6개 하위 영역(과학에 대한 동기, 과학에 대한 흥미, 과학 수업 불안의 제거, 과학의 유용성, 학습 계획 결정 능력, 자

표 1
PBL 수업 단계별 활동 내용

단계	활동 내용	차시	
준비	<ul style="list-style-type: none"> 자유탐구 및 PBL 수업에 대한 소개 모둠구성과 평가 기준 제시 자유 탐구 문제 제시 	1차시	
문제 이해하기	토론 <ul style="list-style-type: none"> 문제 해결 계획표 작성 조별토론을 통한 역할과 과제 분담 이번 시간 결과물 제출: 조별로 작성한 문제 해결 계획표 제출 과제물: 분담한 개별과제를 다음 시간까지 각자 해오기 	2차시	
탐색하기	과제점검	<ul style="list-style-type: none"> 개별과제 검사 	3차시
	토론	<ul style="list-style-type: none"> 수집해 온 자료를 바탕으로 해결책 토론 (실험설계 포함) 문제 해결 계획표를 수정, 재작성하기 이번 시간 결과물 제출: 조별로 재작성한 문제 해결 계획표 제출 과제물: 재작성한 문제 해결 계획표에 따라 개별과제 해오기, 조별 중간보고서 다음 시간까지 제출하기 	
	과제점검	<ul style="list-style-type: none"> 중간보고서 검사 	
문제 해결하기	중간발표	<ul style="list-style-type: none"> 중간보고서 내용을 조별로 발표 이번 시간 결과물 제출: 전체 조별 발표 후 조별 모임 문제 해결 계획표를 점검, 활동계획 세우고 역할 분담하여 제출 과제물: 분담한 개별과제를 다음 시간까지 각자 해오기 	4차시
	과제점검	<ul style="list-style-type: none"> 개별과제 검사 	5차시
	토론 또는 기타활동	<ul style="list-style-type: none"> 실험설계 및 수행, 야외수업, 모형 만들어보기 등의 활동 이번 시간 결과물 제출: 조별로 수행한 활동에 대한 보고서 과제물: 발표준비 (최종 보고서 및 발표 PPT 포함) 	
발표준비	<ul style="list-style-type: none"> 해결 과정 정리하기, 발표 PPT 만들기 	수업 외	
발표 및 평가하기	최종발표 <ul style="list-style-type: none"> 최종 보고서 제출 PPT 활용한 최종발표 	6차시	

기 효능감)을 선택하여 총 26개 문항으로 재구성하였다. 각 문항은 5단계 Likert 척도를 사용하여 채점하였으며, 본 검사에 대한 신뢰도(Cronbach α)는 .908이다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 학생들의 PBL 수업에 대한 인식

객관식 설문지의 문항을 통해 살펴본 PBL 수업에 대한 학생들의 인식은 표 3과 같다. PBL 수업에 대한 전반적인 생각을 묻는 (문항 1)에 대하여 40.6%의 학생들이 긍정적으로, 14.4%의 학생들이 부정적으로 응답하였다. 문제 해결 계획표를 작성하는 단계에 대해 묻는 (문항 2)에 대해서 쉬웠다고 응답한 학생들이 42.6%로 어려웠다고 응답한 학생들의 비율보다 훨씬 높았다. 조별 토의 과정에 대한 인식을 묻는 (문항 4)

와 (문항 5)에 대해서도 쉬웠다고 응답한 학생이 각각 33.6%와 42.1%로 어렵다고 응답한 17.4%와 14.9%보다 많았다. 이는 조별 토의에서 자신의 의견을 말하고, 다른 사람의 의견을 듣고 이해하는 것에 대해 긍정적인 인식을 가진 학생들이 부정적인 인식을 가진 학생들보다 더 많음을 의미한다. 또한, (문항 5)에 대해 긍정적으로 응답한 비율이 (문항 4)보다 더 높은 것으로 보아 다른 학생의 의견을 듣고 이해하는 것을 자신의 의견을 말하는 것보다 더 쉽게 생각하고 있음을 알 수 있었다. 자료를 조사하는 단계와 보고서를 작성하는 단계에 대한 인식을 묻는 (문항 7)과 (문항 9)에 대한 평균은 각각 2.75와 2.94로 다른 문항에 비하여 상대적으로 낮았다. 또한, 자료 조사와 보고서 작성 단계가 어려웠다고 응답한 학생들의 비율은 43.6%와 26.3%로 다른 단계에 비해 높았다. 따라서 학생들이 자료를 조사하는 과정과 보고서를 작성하는 과정을 특히 어려워한다는 것을 알 수 있었다. 각 단

표 2
PBL 수업에 대한 인식 설문지 문항 내용

영역	번호	문항 내용
객관식 문항	전반적 인식 1	PBL 수업에 대해 어떻게 생각하나요?
	문제 해결 계획표 작성 2	문제 해결 계획표를 작성하는 것은 어떠했나요?
	3	문제 해결 계획표가 문제 해결에 도움이 되었나요?
	조별 토의 4	조별 토의에서 자신의 의견을 다른 사람에게 말하는 것은 어떠했나요?
	5	조별 토의에서 다른 사람의 의견을 듣고 이해하는 것은 어떠했나요?
	6	조별 토의가 문제 해결에 도움이 되었나요?
	자료 찾기 7	개별적으로 분담한 자료를 찾는 것은 어떠했나요?
	8	자료를 찾는 활동은 문제 해결에 도움이 되었나요?
	보고서 작성 9	보고서를 작성하는 것은 어떠했나요?
	10	보고서를 작성하는 것이 유용했나요?
주관식 문항	전반적 인식 11	PBL 수업의 좋은 점은 무엇이라고 생각하나요?
	12	PBL 수업의 좋지 않은 점은 무엇이라고 생각하나요?
	13	PBL 수업에서 어떤 단계가 가장 유용했나요? 왜 그렇게 생각하나요?
	14	PBL 수업에서 어떤 단계가 가장 어려웠나요? 왜 그렇게 생각하나요?
	조별 토의 15	중학생이 된 후, 토의하는 활동을 얼마나 자주 했나요?
	16	토의를 할 때 어려웠던 점을 3가지만 쓰세요.
	자료 찾기 17	중학생이 된 후, 스스로 자료를 찾아서 과제를 하는 활동을 얼마나 자주 했나요?
	18	필요한 자료들을 주로 어떻게 얻었나요?
	19	자료의 검색 방법이나 올바른지 판단하는 과정에서 누구에게 도움을 받았나요?
	20	자료 찾기에서 어려웠던 점을 3가지만 쓰세요.
	보고서 작성 21	중학생이 된 후, 보고서를 작성해 보는 활동을 얼마나 자주 했나요?
	22	보고서를 쓸 때 어려웠던 점을 3가지만 쓰세요.

표 3
PBL 수업에 대한 학생들의 인식

영역	문항 번호	강한 부정	부정	보통	긍정	강한 긍정	평균	표준 편차
전반적 인식	1	7(3.5)	22(10.9)	91(45.0)	59(29.2)	23(11.4)	3.34	.940
	2	7(3.5)	26(12.9)	83(41.1)	57(28.2)	29(14.4)	3.37	.995
문제 해결 계획표 작성	3	3(1.5)	12(5.9)	88(43.6)	78(38.6)	21(10.4)	3.50	.818
	4	8(4.0)	27(13.4)	99(49.0)	56(27.7)	12(5.9)	3.18	.882
조별 토의	5	6(3.0)	24(11.9)	87(43.1)	75(37.1)	10(5.0)	3.29	.852
	6	6(3.0)	18(8.9)	107(53.0)	57(28.2)	14(6.9)	3.27	.835
자료 찾기	7	22(10.9)	66(32.7)	69(34.2)	31(15.3)	14(6.9)	2.75	1.065
	8	9(4.5)	20(9.9)	76(37.6)	81(40.1)	16(7.9)	3.37	.928
보고서 작성	9	9(4.5)	44(21.8)	106(52.5)	37(18.3)	6(3.0)	2.94	.835
	10	6(3.0)	18(8.9)	109(54.0)	61(30.2)	8(4.0)	3.23	.786

제가 문제 해결에 도움이 되고 유용했는가를 묻는 (문항 3, 6, 8, 10)에 대해서 학생들은 매우 긍정적으로 응답하였으며, 특히 문제 해결 계획표 작성과 자료 조

사가 문제 해결에 유용했다는 응답은 각각 49.0%와 48.0%로 높게 나타났다.

PBL 수업에 대해 긍정적 또는 부정적으로 생각하는 이유를 자세히 알아보기 위한 주관식(문항 11)과(문항 12)에 대한 응답 내용과 응답자 수는 그림 1과 같다.

PBL 수업이 좋은 이유에 대해서 응답자의 35.8%가 '친구들과 같이해서 좋았다.'고 하였다. 이는 PBL 수업 후 학생들은 다른 학생들과 같이 문제를 해결해 나가는 것을 가장 좋았던 점으로 언급했다는 박수경(2004)의 연구 결과와도 일치한다. Allen *et al.*(1996)과 Neuman *et al.*(2009)의 연구 결과와 같이 학생들은 서로 의견을 교환하고 역할을 분담하면서 서로에게 도움을 줄 수 있다는 점을 긍정적으로 평가하고 있음을 알 수 있다. 그 외에 PBL 수업을 통해 '문제 해결과 관련된 지식, 문제를 해결하는 방법, 토론하는 방법, 생각하는 방법을 배울 수 있어서 좋았다.'는 의견들이 있었다.

PBL 수업 중 가장 유용하다고 생각했던 단계를 쓰도록 한(문항 13)에 대하여 응답자의 49.6%가 '자료 찾기가 가장 유용했다.'고 응답하였고, 25.5%가 '조원들과 같이 토의했던 단계가 유용했다.'고 응답했다. 가장 높은 비율을 차지한 '자료 찾기가 유용했다.'는 응답에 대한 이유로 '모르고 있었던 것을 알 수 있었기 때문이다.', '책임감을 배울 수 있었다.', '자료를 찾아가는 과정을 배울 수 있었다.' 등이 있었다. 또한, 학생들은 '토의 과정을 통해 토론 능력과 협동 능력이 향상될 수 있을 것 같다.'는 긍정적인 기대를 보였다. 즉, 학생들은 자료 찾거나 토의 활동을 통해 문제 해결 관련 지식과 문제 해결 방법을 배울 수 있고, 그 과정에서 책임감, 토론 능력, 협동 능력 등이 향상될 것 같다고 응답하였다. PBL은 문제 해결 관련 영역의 지

식의 습득(Caplow *et al.*, 1997), 문제 해결력(Gallagher *et al.*, 1992), 협동 능력(Lieux, 2001)의 향상에 효과적인 수업 방식으로 알려져 있는데 실제로 연구에 참여했던 학생들도 PBL을 통해 이런 능력이 향상될 것이라는 데에 긍정적인 인식을 하고 있음을 알 수 있었다.

PBL 수업이 싫은 이유에 대해서 '어려워서 싫다.'는 응답이 48.7%로 가장 많았다. 그 외에 '하는 사람만 하기 때문에 싫다.'고 응답한 학생이 30.3%, '시간이 오래 걸려서 싫다.'고 응답한 학생이 11.8%였다. PBL 수업의 어떤 단계가 어려웠는가를 묻는(문항 14)에 대하여 학생들은 '자료 찾기(56.4%), 보고서 작성하기(16.4%), 토의하기(9.7%)가 어려웠다.'고 응답하였으며, '다른 사람이 참여하지 않을 때 어떻게 해야 할지 모르겠다'는 점이 어려웠다.(6.7%)는 응답도 있었다. 처음 PBL 수업을 하는 학생들은 새로운 학습 방법에서 요구하는 능동적인 학습자 역할에 대해 부담감을 느끼게 되는데(Hung *et al.*, 2003), 본 연구에 참여했던 학생들도 능동적으로 자료를 찾고, 발표 자료를 만들고, 다른 학생들과 토의를 하면서 문제를 해결해 나가는 활동을 어려워하고 있음을 알 수 있었다.

자료 찾기는 가장 많은 학생이 어려웠다고 응답한 동시에 가장 유용했다고 응답한 단계이다. 학생들은 자료 찾기를 통해서 지식뿐 아니라 스스로 필요한 내용을 조사하는 방법도 배울 수 있어서 좋았다고 응답하였지만 스스로 자료 찾기를 잘한다고 생각하지는 않는다는 것을 알 수 있었다. 자료 찾기를 잘하지 못하는 첫 번째 이유는 평소에 학생들이 실제로 필요한 자료를 스스로 찾아보는 활동을 많이 해 보지 않았기 때문이라고 생각할 수 있다.(문항 17)의 응답에 따르

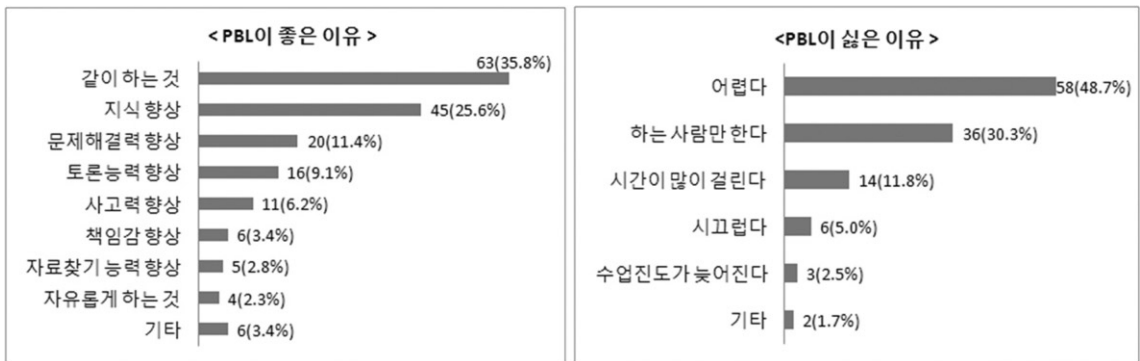


그림 1 PBL 수업이 좋은 이유와 싫은 이유

면 중학생이 된 후, 스스로 자료를 찾아서 과제를 해 오는 활동을 한 번도 해 본 적이 없거나 1~2회 정도 있었다고 응답한 학생이 60.7%나 되었다.

두 번째 이유는 학생들은 원하는 자료를 정확하게 얻는 방법을 잘 모르고 있기 때문이다. (문항 18)의 응답 결과에 의하면 91.0%의 학생들이 '필요한 정보를 인터넷 검색을 통해 얻는다.'고 하였다. 그 외에 '교과서나 참고서를 찾아본다.', '타인(친구, 어른)에게 상의한다.', '도서관에 가서 책을 찾아본다.'는 응답들이 있었다. (문항 20)의 응답 결과에 의하면 자료 찾기에서 특히 어려웠던 점으로 응답자의 48.9%가 인터넷 검색에서 '원하는 정보가 잘 안 나온다.', '원하는 정보가 별로 없다.' 등의 응답을 하였다. 즉, 많은 학생이 인터넷을 통해 자료를 얻고 있지만 실제로 정확한 검색 방법을 제대로 인지하지 못하고 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 학생들에게 올바른 자료 검색의 방법을 제시하고 이를 활용할 기회를 제공하는 것이 필요함을 알 수 있다.

세 번째 이유는 학생들이 조사한 자료를 이해하고, 정확하고 필요한 자료인지 판단하여 선택하는 과정에서 적절한 도움을 얻지 못하고 있기 때문이다. 자료 찾기에서 특히 어려웠던 점으로 많은 학생이 '검색한 정보가 맞는지 아닌지 확신이 서지 않는다.', '많은 정보 속에서 필요한 것만 고르는 것이 힘들었다.', '찾은 자료를 이해하는 것이 어렵다.'고 하였다. (문항 19)에 의하면 자료의 검색이나 찾은 자료가 올바른지를 판단하는 과정에서 도움이 필요한 경우, 39.2%의 학생들이 '친구로부터 도움을 얻는다.'고 응답하였고, 30.6%의 학생들이 '혼자서 판단했다.'고 응답하였다. '부모님이나 교사로부터 도움을 얻는다.'고 응답한 학생은 각각 14.5%와 10.8%에 불과했다. 따라서 부모님이나 교사가 학생들에게 더욱 많은 도움을 주도록 하는 것이 필요하다고 생각된다.

자료 찾기에 이어 PBL 단계 중 어려운 부분으로 '보고서 작성하기'를 언급한 학생은 16.4%로 학생들은 자료 찾기에 이어 두 번째로 '보고서 작성하기가 어렵다.'고 생각하고 있었다. 학생들이 보고서 작성을 어렵게 생각하는 이유는 자료 찾기가 어렵다고 응답한 이유와 유사하다. 학생들은 보고서를 작성해 보는 활동을 많이 해 보지 않아서 어떻게 작성해야 하는지 잘 모르겠다고 생각하고 있었다. (문항 21)의 응답 결과에 따르면 '중학생이 된 후, 보고서를 작성해 보는

활동을 한 번도 하지 않았거나 1~2회 정도 해 본 적이 있다.'고 응답한 학생은 응답자의 79.8%였다. 또한, 보고서를 작성할 때 어려웠던 점을 묻는 (문항 22)에 대하여 응답자의 34.2%가 '어떻게 쓰는지 모르겠다.'고 하였으며, 31.5%가 '자료 정리가 힘들다.'고 하였다. 그 외에 '무엇을 쓸지 모르겠다.', '시간이 부족하다.', '글을 잘 못 쓴다.'는 응답들이 있었다. 학생들은 보고서를 써 본 적이 많지 않으며 자료를 정리하여 보고서를 쓰는 방법을 제대로 이해하지 못하고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 학생들이 보고서를 작성할 수 있는 활동을 많이 해 볼 기회를 제공해야 할 필요가 있으며 이와 더불어 보고서 작성 방법에 대한 상세한 안내가 필요함을 알 수 있다.

응답자의 9.7%가 PBL 수업 과정 중 '토의하기'가 어려웠다고 하였다. 자료 찾거나 보고서 작성 단계와 마찬가지로 학생들은 토의 활동도 그다지 많이 해보지 않은 것으로 나타났다. (문항 15)에 의하면 '중학생이 된 후, 토의해 본 적이 거의 없다.'고 응답한 학생과 '1~2회 정도 해 본 적이 있다.'고 응답한 학생은 모두 71.5%였다. (문항 16)의 응답 결과에 의하면 응답자의 54.5%가 토의를 할 때 '자기 의견만 내세우는 조원들이 있었고, 갈등이 심해서 의견을 수렴하기가 어려웠다.'는 점을 언급했다. 또한, '참여하지 않는 학생들이 있고, 너무 다른 얘기를 하고 떠들어서 힘들었다.'고 응답한 학생이 32.7%, '토의하는 방법을 몰라서 어려웠다.'고 응답한 학생이 7.9%였다. 자료 찾거나 보고서 작성과 마찬가지로 토의하기에 대해서도 많은 연습과 교사의 지도가 필요하다는 것을 알 수 있었다.

PBL 수업에서 교사는 학생들의 사고 능력을 발달시키고, 독립적이며 자기주도적인 학습자가 되도록 돕는 조력자의 역할을 한다(Barrows, 1992). 하지만 Budé *et al.*(2009)과 Martin *et al.*(1998)에 의하면 학생들은 교사가 적극적으로 학생들의 활동에 참여하고, 교사의 안내로 진행되는 PBL 수업 환경을 선호하는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 학생들이 '자료 찾기', '보고서 작성하기', '토의하기' 같은 활동들을 특히 어려워하고 있었으며, 이에 따라 많은 연습과 교사의 지도가 필요한 것으로 나타났다. 따라서 교사는 학생들의 요구와 필요에 맞도록 안내자의 역할을 넘어서 적극적인 조력자로서 학생들의 활동에 참여하는 것이 필요하다.

2. 학생들의 PBL 수업에 대한 인식과 성별, 과학 성취도, 창의적 사고력 및 과학에 대한 태도 간의 상관분석

학생들의 PBL 수업에 대한 전반적인 인식 및 각 단계별 인식과 학생들의 성별, 과학 성취도, 창의적 사고력, 과학에 대한 태도 간의 상관분석 결과는 표 4와 같다.

(1) 성별에 따른 PBL 수업에 대한 인식 차이

성별에 따른 학생들의 PBL 수업에 대한 인식은 그림 2와 같다. 남학생들의 51.9%가 PBL 수업에 대해 긍정적인 인식을 갖고 있는 반면 여학생들은 28.6%만이 긍정적으로 응답하였다.

PBL 수업이 좋은 이유와 싫은 이유에 대한 남학생과 여학생의 응답 내용은 표 5와 같다.

PBL 수업이 좋은 이유에 대해 ‘친구들과 같이해서 좋다.’고 응답한 여학생은 44.2%였으나 남학생은 27.8%에 불과했다. ‘문제 해결과 관련된 지식이 향상되어 좋다.’고 응답한 여학생들은 31.4%인 반면, 남학생들은 20.0%로 여학생들과 비교하면 상대적으로 낮았다. 남학생들의 경우, ‘문제 해결력이나 사고력, 토론 능력이 향상될 것 같아 좋다.’는 응답이 각각 16.7%와 12.2%로 여학생들보다 높게 나타났다. PBL 수업이 싫은 이유에 대해서 여학생들은 ‘어려워서 싫다.’는 응답이 58.1%로 가장 많았고, 그 다음으로 ‘하는 사람만 하기 때문에 싫다.’는 응답이 많았다. 반면에 남학생들은 ‘하는 사람만 하기 때문에 싫다.’는 응답이 44.4%로 가장 많았으며, 그다음으로 ‘어려워서 싫다.’고 응답하였다. 여학생들이 남학생들보다 PBL을 더 어렵게 느끼고 있으며, 남학생들이 여학생들보다 협동학습을 수행하는 데 있어 더 많은 어려움을 느

표 4 PBL 수업에 대한 인식과 성별, 과학 성취도, 창의적 사고력 및 과학에 대한 태도 간의 상관관계

	성별	성취도	창의적 사고력			과학에 대한 태도*						
			유창성	융통성	전체	동기	흥미	불안 제거	유용성	결정 능력	효능감	전체
전반적 인식	.259**	-.050	-.130	-.122	-.129	.218**	.045	-.099	.148*	.221**	.131	.208**
문제해결 계획표작성	.197**	.201**	.080	.071	.078	.440**	.070	-.144*	.329**	.266**	.320**	.399**
조별 토의	.060	-.102	.137	.158*	.149*	.251**	.057	.034	.237**	.275**	.240**	.317**
자료 찾기	.052	-.026	.024	.022	.023	.253**	.073	.041	.221**	.233**	.226**	.308**
보고서작성	.104	-.113	.081	.085	.084	.286**	.062	.030	.274**	.358**	.289**	.375**

(* $p < .05$, ** $p < .01$)

*동기(과학에 대한 동기), 흥미(과학에 대한 흥미), 불안 제거(과학 수업 불안의 제거), 유용성(과학의 유용성), 결정 능력(학습계획 결정능력), 효능감(자기효능감)

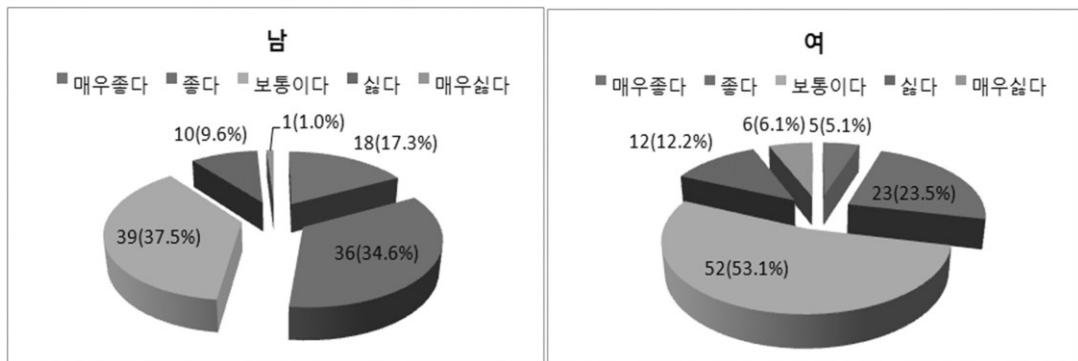


그림 2 성별에 따른 학생들의 PBL 수업에 대한 인식

표 5
PBL 수업이 좋은 이유와 싫은 이유에 대한 성별 응답 내용

단위: 명(%)

	PBL 수업이 좋은 이유		PBL 수업이 싫은 이유		
	남	여	남	여	
같이 하는 것	25(27.8)	38(44.2)	어렵다	15(33.3)	43(58.1)
지식 향상	18(20.0)	27(31.4)	하는 사람만 한다	20(44.4)	16(21.6)
문제 해결력 향상	15(16.7)	5(5.8)	시간이 오래 걸린다	5(11.1)	9(12.2)
토론능력향상	11(12.2)	5(5.8)	시끄럽다	3(6.7)	3(4.1)
사고력 향상	7(7.8)	4(4.7)	진도가 늦어진다	2(4.4)	1(1.4)
책임감 향상	5(5.6)	1(1.2)	기타	0(0.0)	2(2.8)
자료 찾기 능력 향상	2(2.2)	3(3.5)			
자유롭게 하는 것	2(2.2)	2(2.3)			
기타	5(5.5)	1(1.2)			
전체	90(100.0)	86(100.0)	전체	43(100.0)	74(100.0)

끼고 있음을 알 수 있다.

PBL 수업에 대한 학생들의 인식은 성별에 따라 차이가 있었으며 남학생들이 여학생들보다 PBL 수업에 대해 긍정적인 인식을 하고 있다는 점은 차정호 등(2006)의 연구와도 일치한다. 여학생들은 협동학습에 대해 매우 긍정적인 반응을 보였는데 이는 협동학습 환경이 여학생의 수업에 대한 참여도를 향상시켰다는 최경희와 김경미(2001)의 연구 결과와 일치하는 부분이다. 또한, 여학생들은 남학생들과 비교하면 PBL 수업을 더 어려워하는 것으로 나타났다. 여학생들이 교사로부터 도움을 받으며 교사가 중요한 내용을 명확하게 알려주는 것을 선호하는 경향이 있다는 Randall(1987)의 연구 결과로 미루어 볼 때 학생들 스스로 문제를 분석하고 해결방안을 찾아가도록 하는 PBL 수업과정이 남학생들보다 여학생들에게 더 어려웠을 것으로 생각된다. PBL 수업의 부정적인 측면으로 하는 사람만 하고 다른 학생들은 같이 보상을 받는 무임승차 효과를 지적한 학생들이 많았는데 여학생들의 부정적인 응답 비율이 더 높았다는 차정호 등

(2006)의 연구와는 달리, 본 연구에서는 남학생들의 부정적인 응답 비율이 더 높게 나타났다.

(2) 과학 성취도에 따른 PBL 수업에 대한 인식 차이

PBL 수업에 대한 전반적인 인식과 학생들의 과학 성취도는 유의미한 상관을 나타내지 않았다. 하지만 문제 해결 계획표의 작성 단계에 대한 인식과 과학 성취도 간에는 유의미한 정적 상관이 나타났다($p < .01$). 과학 과목의 기말고사 성적에 따라 80점 이상을 '상', 50점 80점 사이를 '중', 50점 이하를 '하'로 나누었을 때, '상'에 속하는 학생은 66명, '중'에 속하는 학생은 77명, '하'에 속하는 학생은 59명이었다. 과학 성취도와 유의미한 상관을 보인 문제 해결 계획표 작성 단계에 대한 과학 성취도 별 학생들의 인식과 일원 분산분석 결과는 표 6과 같다. 문제 해결 계획표의 작성에 대한 인식은 집단 간에 유의미한 차이를 나타냈다($p < .01$). '상'에 속한 학생들의 평균은 3.65로 '하'에 속한 학생들의 3.10보다 높게 나타났으며 이는 '상'의 학생들이 문제 해결 계획표 작성을 더 쉽게 생

표 6
문제 해결 계획표 작성 단계에 대한 과학 성취도 별 학생들의 인식 및 일원분산분석 결과

성적	매우 어렵다 명(%)	어렵다 명(%)	보통이다 명(%)	쉬웠다 명(%)	매우 쉬웠다 명(%)	평균	표준편차	F	p
상	2(3.0)	6(9.1)	22(33.3)	19(28.8)	17(25.8)	3.65	1.060	5.016	.007*
중	2(2.6)	12(15.6)	30(39.0)	24(31.2)	9(11.7)	3.34	.968		
하	3(5.1)	8(13.6)	31(52.5)	14(23.7)	3(5.1)	3.10	.885		

(* $p < .01$)

각하고 있다는 것을 의미한다. 이는 성적이 '상' 인 학생 중에서 '문제 해결 계획표의 작성이 쉽다.' 고 응답한 학생들은 54.6%로 성적이 '하' 인 학생들보다 많았다는 결과와도 일치한다.

(3) 창의적 사고력에 따른 PBL 수업에 대한 인식 차이

PBL 수업에 대한 학생들의 전반적인 인식과 학생들의 창의적 사고력은 유의미한 상관이 없었으며, 이는 PBL 수업이 학생들의 창의적 사고력을 신장시키는데 효과적일 수 있지만(윤희정과 우애자, 2009; Shepherd, 1998) 창의적 사고력이 높은 학생들이 PBL 수업에 대해 긍정적인 인식을 가지고 있지는 않다는 것을 뜻한다. PBL 수업 단계 중, 조별 토의 단계에 대한 인식과 창의적 사고력 전체와 그 하위 영역인 융통성 간에는 유의미한 정적 상관이 나타났다($p < .01$).

(4) 과학에 대한 태도에 따른 PBL 수업에 대한 인식 차이

과학에 대한 태도 전체와 하위 영역 중 과학에 대한 동기, 과학의 유용성, 학습 계획 결정능력은 PBL의 전 과정에 대한 인식과 유의미한 상관이 있었다($p < .01$). 또한, 자기효능감은 PBL 수업에 대한 전반적인 인식을 제외한 모든 과정에 대한 인식과 유의미한 상관이 있었다($p < .01$). 과학수업 불안의 제거는 문제 해결 계획표 작성 단계에 대한 인식과 부적 상관을 나타냈으며($p < .05$), 과학에 대한 흥미는 PBL 수업에 대한 전반적인 인식뿐만 아니라 모든 단계에 대한 인식과 유의미한 상관을 나타내지 않았다. 이는 과학수업 불안의 제거가 문제 해결 계획표 작성에 대한 인식을 긍정적으로 변화시켜 주는 것은 아님을 알 수 있게 해주며, 과학에 대한 흥미가 높은 학생이 PBL 수업에

대해 긍정적인 인식을 갖는 것은 아니라는 것을 의미한다.

과학에 대한 태도 검사지의 총점을 기준으로 전체 학생들을 세 집단으로 나누었을 때, '상', '중', '하'에 속하는 학생들은 각각 67명, 65명, 70명이었다. 과학에 대한 태도에 따른 집단별 PBL 수업에 대한 인식은 그림 3과 같다. '상'에 속하는 학생들의 52.2%가 'PBL 수업이 좋다.'라는 긍정적인 응답을 하였고, '중'과 '하'에 속하는 학생들은 각각 40.5%와 30.0%만이 긍정적인 응답을 하였다. 즉, 과학에 대한 태도 점수가 높은 학생일수록 PBL 수업에 대하여 더욱 긍정적으로 인식하고 있음을 알 수 있었다.

PBL 수업이 좋은 이유와 싫은 이유에 대한 주관식 응답 내용을 집단별로 분석한 결과는 표 7과 같다. PBL 수업이 좋은 이유에 대하여 '같이 하는 것이 좋다.'고 응답한 '상'에 속한 학생들은 15.3%였으며, '하'에 속한 학생들은 11.4%였다. '중'에 속한 학생들의 응답은 9.1%로 다른 집단에 비해 상대적으로 낮았다. 하지만 '중'에 속한 학생들 중, '지식이 향상되어 좋다.'라는 생각을 하는 학생들은 10.8%로 다른 집단에 비해 높은 것을 알 수 있었다. PBL 수업이 싫은 이유로 세 집단 모두 '어렵다.'는 이유가 가장 많았는데, 특히, '하'에 속한 학생들의 응답률은 18.5%로 다른 집단에 비해 높았다. '하는 사람만 하는 것이 싫다.'고 응답한 '상'에 속한 학생들은 13.4%로 다른 집단에 비해 높았다. 이는 과학에 대한 태도가 높은 학생들이 가장 적극적으로 수업에 참여했고, 수업에 참여하지 않은 다른 학생들에 대한 불만이 높았음을 짐작할 수 있게 한다.

IV. 결론 및 제언

중학생들에게 자유탐구 시간을 이용하여 PBL 수업

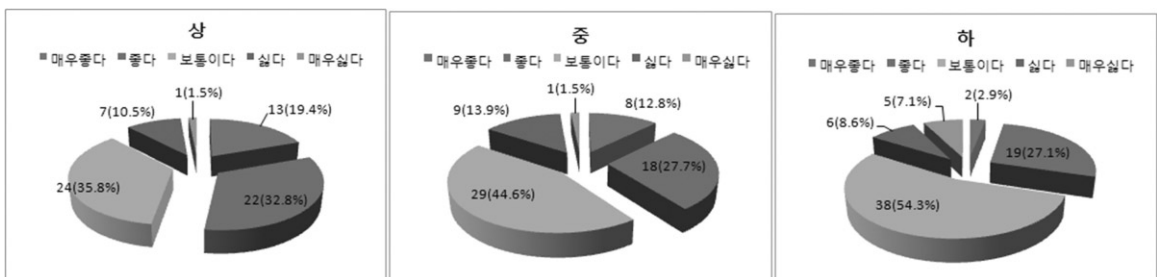


그림 3 과학에 대한 태도에 따른 집단별 PBL 수업에 대한 인식

표 7
PBL 수업이 좋은 이유와 싫은 이유에 대한 과학에 대한 태도별 응답 내용

단위: 명(%)

	PBL 수업이 좋은 이유			PBL 수업이 싫은 이유			
	상	중	하	상	중	하	
같이 하는 것	27(15.3)	16(9.1)	20(11.4)	어렵다	20(16.8)	16(13.4)	22(18.5)
지식 향상	15(8.5)	19(10.8)	11(6.3)	하는 사람만 한다	16(13.4)	9(7.6)	11(9.2)
문제 해결력 향상	8(4.5)	6(3.4)	6(3.4)	시간이 오래 걸린다	6(5.0)	7(5.9)	1(0.8)
토론능력향상	7(4.0)	3(1.7)	6(3.4)	시끄럽다	2(1.7)	2(1.7)	2(1.7)
사고력 향상	6(3.4)	3(1.7)	2(1.1)	진도가 늦어진다	2(1.7)	0(0.0)	1(0.8)
책임감 향상	2(1.1)	3(1.7)	2(1.1)	기타	0(0.0)	2(1.7)	0(0.0)
자료 찾기 능력 향상	2(1.1)	3(1.7)	0(0.0)				
자유롭게 하는 것	1(0.6)	0(0.0)	3(1.7)				
기타	4(2.3)	1(0.6)	1(0.6)				
전체	176(100%)			전체	119(100%)		

전략을 적용해 본 결과는 다음과 같다. 첫째, 학생들은 PBL 수업에 대해 전반적으로 긍정적인 인식을 가지고 있었으며, 수업 단계 별로 포함된 '문제 해결 계획표 작성하기', '토의하기', '자료 찾기', '보고서 작성하기' 등의 활동도 유용했다고 생각하고 있었다. 특히, '문제 해결 계획표 작성하기'와 '자료 찾기' 활동이 문제 해결에 유용했다는 응답은 49.0%와 48.0%로 높게 나타났다. PBL 수업에 대한 부정적인 인식은 주로 학생들이 PBL 수업을 어려워하기 때문에 나타났다. 특히, 학생들은 '자료 찾기', '보고서 작성하기', '토의하기'가 어렵다고 응답하였다. 그 이유를 분석해 본 결과, 학생들은 그동안 이러한 활동을 충분히 해 보지 못했으며 이에 따라 '자료 찾기', '보고서 작성하기', '토의하기'에 대한 정확한 방법을 잘 모르고 있는 것으로 나타났다.

둘째, 성별, 과학 교과 성취도, 창의적 사고력, 과학에 대한 태도는 학생들의 PBL 수업에 대한 인식과 상관성이 있는 것으로 나타났다. 남학생들이 여학생들보다 PBL 수업에 대해 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났으며 성별에 따라 선호하는 활동이나 부정적으로 생각하는 요인들도 다르게 나타났다. 과학 성취도가 높은 학생일수록 문제 해결 계획표 작성 단계를 더 쉽게 생각하고 있었다. 창의적 사고력과 '토의하기'에 대한 인식은 유의미한 정적 상관을 나타냈다($p < .05$). 과학에 대한 태도가 긍정적인 학생일수록 PBL 수업에 대해 긍정적으로 인식하고 있었으며 수업에도 적극적으로 참여한 것으로 나타났다.

PBL 수업의 각 단계에 대한 학생들의 긍정적인 반응은 PBL 전략이 자유탐구에 효과적일 수 있음을 시사한다. 특히 PBL 수업에 포함된 활동들이 문제 해결 방법, 토론 능력, 협동 능력의 향상에 도움이 될 것 같다는 학생들의 응답은 PBL 수업을 통해서 자유탐구가 추구하는 목표를 달성할 수 있다는 가능성을 제시한다. 하지만 PBL 수업을 어렵게 생각하는 학생들도 있었으며 이러한 인식은 성별, 과학에 대한 태도와 상관성이 있었다. 연구 결과를 바탕으로 PBL 전략을 자유탐구 수업에 효과적으로 적용하기 위해서 교사들이 고려해야 할 점을 몇 가지 제안해 보았다. 첫째, 자유탐구를 진행하기에 앞서 학생들이 어려워하는 활동에 익숙해질 수 있도록 배려해야 한다. 학생들은 문제 해결에 필요한 자료를 찾는 활동과 모듈별 활동 내용을 정리하여 보고서를 작성하는 활동을 가장 어렵게 생각하고 있으므로 PBL 수업을 시작하기 전에 이러한 활동에 대한 상세한 안내와 연습을 해 보도록 하는 것이 필요하다. 교사가 사전에 문제 해결에 필요한 정보들을 검색할 수 있는 인터넷 사이트들을 찾아보고, 학생들의 수준에 적합한 사이트를 안내해 주는 것도 바람직할 것으로 생각한다.

둘째, 자유탐구 수업에서 학생들은 교사의 적극적인 도움이 필요하다는 점을 고려하여 수업을 진행해야 한다. 학생들은 검색한 자료를 이해하는 것과 정확한 정보인지 판단하는 것을 어려워하는 경우가 많다. 교사가 도움이 필요한 모든 학생에게 직접적으로 도움을 주는 것이 가장 바람직할 것으로 생각한다. 하지

만 시간이 부족한 경우 학생들이 어려움을 느낄 때 교사와 자유롭게 의사소통을 할 수 있는 사이버 공간을 만들어 활용하는 것도 가능하다. 이때 교사는 학생들이 도움이 필요할 때 적절한 도움만을 주어야 하며 자유탐구의 전 과정이 학생 주도적으로 이루어질 수 있도록 해야 한다.

셋째, 학생들의 성별과 과학에 대한 태도를 고려한 모둠 편성과 수업 지도 계획을 세우는 것이 필요하다. 여학생들이 남학생들보다 PBL 수업을 어려워하는 것으로 나타났으며 과학에 대한 태도가 긍정적인 학생일수록 PBL 수업에 대해 긍정적이며 적극적으로 참여한다. 또한, 많은 남학생이 일부 학생들만 수업에 참여하고, 참여하지 않는 학생들이 많다는 것을 나타냈다. 협동학습을 통해 자유탐구가 효과적으로 이루어지기 위해서는 모든 학생이 참여할 수 있는 학습 환경을 만드는 것이 중요하므로 학생들의 다양한 특성을 반영하여 지도 계획을 세워야 한다.

마지막으로 학생들의 수준과 흥미를 고려한 다양한 문제를 개발하는 것이 필요할 것으로 생각한다. PBL 수업이 어렵다고 응답한 학생들이 많았으며, 과학 수업에 대한 불안 제거나 과학에 대한 흥미와 PBL 수업에 대한 인식 사이에 상관관계가 없다는 본 연구 결과로부터 제시한 문제가 학생들의 수준과 요구를 반영하지 못했다는 결론을 이끌어 낼 수 있다. 또한, 자유탐구는 학생들이 원하는 주제를 선정하여 자유로운 탐구가 이루어질 수 있도록 해야 하지만 특정 주제를 탐구하도록 한 본 연구는 학생들의 요구를 적절하게 반영했다고 할 수 없다. 따라서 학생들의 수준에 맞추어 PBL 문제의 난이도를 조정하고 사전 조사를 통하여 학생들의 흥미를 반영할 수 있는 다양한 문제를 개발하도록 노력하는 것이 필요하다.

국문 요약

본 연구에서는 문제 중심 학습(problem-based learning, PBL) 전략의 자기 주도적인 수업 방식과 교육적 효과가 2007 개정 교육 과정에 도입된 자유탐구의 목적과 부합한다는 측면에서 PBL을 적용한 자유탐구 수업 전략을 개발하고, 이를 한 학기 동안 경기도에 있는 두 개의 중학교 1학년 학생 202명을 대상으로 적용해 보았다. 에너지를 주제로 PBL 문제를 개발하였고, ‘문제 이해하기’, ‘탐색하기’, ‘문제

해결하기’, ‘발표 및 평가하기’의 4단계로 수업을 진행하였다. 수업을 통하여 학생들은 ‘문제 해결 계획표 작성하기’, ‘토의하기’, ‘자료 조사하기’, ‘보고서 작성하기’의 활동을 수행하였다. 자유 탐구 수업 시작 전에 가설생성능력 검사와 과학에 대한 태도 검사를 시행하였고, 수업이 모두 끝난 후 설문을 통하여 학생들의 PBL 수업에 대한 인식을 조사하였다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 전체 학생의 40.6%가 PBL 수업에 대하여 긍정적인 인식을 나타냈으며 특히, 학생들은 ‘문제 해결 계획표 작성’이 유용했다고 응답하였다. 하지만, 학생들은 ‘자료 조사’와 ‘보고서 작성’이 어려웠다고 응답하였다. 둘째, 남학생들이 여학생들보다 PBL 수업에 대해 긍정적인 인식을 가지고 있었으며, 과학에 대한 태도가 긍정적인 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 PBL 수업에 대하여 긍정적으로 생각하고 있었다. 셋째, 학생들의 과학에 대한 태도는 PBL 수업에 대한 인식과 유의미한 상관성이 있었다($p < .01$). 이러한 결과를 바탕으로 교사가 PBL 수업을 자유탐구에 적용하고자 할 때 고려해야 할 점들을 제안해 보았다.

주제어: 문제 중심 학습, 자유탐구, 학생 인식

참고 문헌

- 강인애, 김선자 (1998). PBL에 의한 수업 설계와 적용: 초등사회과 수업사례. *교육공학연구*, 14(3), 1-31.
- 강숙희 (2008). 중학교 과학교과에서의 실시간 PBL 사이버 수업이 학생들의 자기조절학습과 학습태도에 미치는 영향. *교육정보미디어연구*, 14(1), 51-72.
- 교육과학기술부 (2007). 제 7차 개정 교육과정: 과학과 교육과정 및 해설.
- 김경희 (2008). 문제 중심 학습(PBL)의 수업 단계별 학습활동의 특성과 교육적 의미 탐색. *초등교육연구*, 21(1), 269-296.
- 김희경, 윤희숙, 이기영, 조희형 (2010). 2007년 개정 과학과 교육과정의 ‘자유탐구’에 대한 중등과학 교사의 인식. *중등교육연구*, 58(3), 213-235.
- 박성희, 조규성 (2006). 제 7차 교육과정 10학년 과학교과서 ‘지구’ 영역의 탐구활동 분석. *과학교육논총*, 31집, 75-82.
- 박수경 (2004). 환경단원 수업을 위한 문제중심학

습 설계 및 적용. 한국지구과학회지, 25(4), 205-213.

박은미 (2006). 귀추에 근거한 가설-연역적 수업 프로그램이 창의적 사고와 비판적 사고 및 과학적 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문.

서경선 (2002). 웹 활용 문제 중심 학습 모형의 실험적 효과. 교육방법연구, 14(2), 45-68.

손영식 (2000). 과학과 교수-학습 개선에 관한 연구. 연구논총 경기도 교육연구정보원, 12(9), 165-191.

심규철, 김현섭, 박영철 (2002). 제 7차 교육과정 7학년 과학 교과 생명 영역의 탐구 분석. 한국과학교육학회지, 22(3), 550-559.

심재호, 신명경, 이선경 (2010). 2007년 개정 과학과 교육과정의 주요 내용의 실행에 관한 과학 교사의 인식. 한국과학교육학회지, 30(1), 140-156.

윤희정 (2009). 문제중심학습(PBL) 전략의 개발과 적용 및 그 효과. 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문.

윤희정, 우애자 (2009). PBL과 온라인 토론을 적용한 방과 후 실험수업의 효과. 열린교육연구, 17(4), 147-169.

이용섭 (2009). 초등 예비 교사의 자유탐구 방법에 대한 선호도 및 실행 결과 분석. 초등과학교육, 28(4), 440-449.

이진형, 고석범 (2007). 제 7차 과학교육과정에 의한 고등학교 화학 I 교과서 비교 분석. 과학교육논총, 32집, 91-102.

임성만, 양일호, 김순미, 홍은주, 임재근 (2010). 초등 예비교사들이 자유 탐구 활동 중에 겪은 어려움 조사. 한국과학교육학회지, 30(2), 291-303.

전민지, 전영석 (2009). 초등학교 과학 자유탐구 지도전략의 고안과 적용. 국제과학영재학회지, 3(1), 67-74.

조연순, 성진숙, 체제숙, 구성혜 (2000). 창의적 문제 해결력 신장을 위한 초등과학교육과정 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 20(2), 307-328.

차정호, 이해인, 김유정, 노태희 (2006). 중학교 과학 수업에서 성별에 따른 협동적 문제해결학습의 효과. 열린교육연구, 5(1), 1-15.

최경희, 김경미 (2001). 여학생에게 친근한 과학 학습 내용 및 방법을 적용할 수업이 여학생들의 과학 학습태도에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 21(1),

149-159.

홍기철, 김세찬 (2004). 웹기반 문제 중심 학습이 자기주도적 학습력과 학습동기에 미치는 효과. 대구 교육대학교 논문집, 39, 537-571.

Allen, D. E., Duch, B. J., & Groh, S. E. (1996). The power of problem-based learning in teaching introductory science course. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, Winter, 43-52.

Barrows, H. S. (1985). How to design a problem-based curriculum for the preclinical years. New York: Springer Publishing Company.

Barrow, H. S. (1992). The tutorial process. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.

Barrows, H. S., & Myers, A. C. (1993). Problem-based learning in secondary schools. Unpublished monograph. Springfield, IL, Problem-based Learning Institute. Lanphier high school and Southern Illinois University Medical School.

Budé, L., Imbos, T., Wiel, M. W. v. d., Broers, N. J., & Berger, M. P. F. (2009). The effect of directive tutor guidance in problem-based learning of statistics on students' perceptions and achievement. *Higher Education*, 57, 23-36.

Caplow, J. H., Donaldson, J. F., Kardash, C. A., & Hosokawa, M. (1997). Learning in a problem-based medical curriculum: students' conceptions. *Medical Education*, 31(6), 440-447.

Delisle, R. (1997). How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36(4), 195-200.

Hassan, G. (2008). Attitudes toward Science

among Australian tertiary and secondary school students. *Research in Science & Technological Education*, 26(2), 129-147.

Hung, W., Bailey, J. H., & Jonassen, D. H. (2003). Exploring the tensions of problem-based learning: Insights from research. *New Directions for Teaching and Learning*, 95, Fall, 13-23.

IMSA (1996). PBL Network: Collaborative Inquiry in Action, Retrieved from <<http://pbln.imsa.edu/model/template>>.

Lieux, E. M. (2001). A skeptic's look at PBL. In B. J. Duch, S. E. Groh, & D. E. Allen (Eds.), *The power of problem-based learning: A practical 'how to' for teaching undergraduate courses in any discipline*. Sterling, VA: Stylus Publishing.

Martin, K. J., Chrispeels, J. H., & D'عيدio-Caston, M. (1998). Exploring the use of problem-based learning for developing collaborative leadership skills. *Journal of school Leadership*, 8, 470-500.

Neuman, L. H., Pardue, K. T., Grady, J. L., Gray, M. T., Hobbins, B., Edelstein, J., & Herrman, J. W. (2009). What does an innovative teaching assignment strategy mean

to nursing students? *Nursing Education Perspective*, 30(3), 159-163.

Randall, G. J. (1987). Gender differences in pupil-teacher interactions in workshops and laboratories. In G. Weiner & M. Arnot (Eds.) *Gender under scrutiny*. Milton Keynes: Open University Press.

Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). *Foundations of problem-based learning*. Society for Research into Higher Education. NY: Open University Press.

Shepherd, N. G. (1998). The probe method: A problem-based learning model's affect on critical thinking skills of fourth and fifth grade social studies students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 59(3-A): 0779.

Torp, L., & Sage, S. (2002). *Possibilities: problem-based learning for K-16 education*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum.

Vernon, D. T. A., & Blake, R. L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic medicine*, 68(7), 550-563.