

PBL을 적용한 환경 수업이 중학생들의 환경에 대한 태도와 지역 생태 및 환경 문제의 관심도에 미치는 효과

문두호¹ · 박명순² · 김동렬^{3,*}

¹부산대학교 · ²동신중학교 · ³부산해동고등학교

The Effects of Environmental Classes Using PBL on Middle School Students' Attitudes toward the Environment and Their Concern to Regional Ecology and Environmental Problems

Doo-Ho Moon¹ · Myeong-Soon Park² · Dong-Ryeul Kim^{3,*}

¹Pusan National University · ²Dongsin Middle School · ³Busan Haedong High School

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect on the middle school students' attitude toward environment and interest in regional ecology and environment problem with PBL. The experimental group was made up with 96 students who were sampled for this study, and PBL program was applied to this group. The controlled group consisted of 103 students who were sampled this study, and traditional teaching method was applied to this group. The result is as follows: First, there was a statistically meaningful difference in attitude toward environment between two groups($F=51.929$, $p<0.1$). It shows that PBL is very effective in attitude toward environment. Second, there was a statistically meaningful difference in interest for regional ecology and environment problem between two groups($F=9.707$, $p<0.1$). It shows that PBL is an effective way to take learners' interest in regional ecology and environment problem. Third, The interview result shows that students who were applied to PBL comprehended causes, solution and importances of the environment problem, Furthermore, the self-directed learning in PBL can make learners control their learning.

Key words : PBL, environment, regional ecology, attitude, environment problem

I. 서론

오늘날의 발전된 과학 기술과 함께 야기된 여러 지구 환경 문제는 세계적 관심의 대상이다. 이러한 문제들을 환경 기술, 행정과 법률 규제 등을 통해 해결하려고 하나, 이의 해결책

은 단기적이기 때문에 보다 근본적이고 장기적인 해결 방안이 필요하다(서우석, 1999). 또한, 환경 문제는 일정한 지역 내에서 짧은 기간에 해결할 수 있는 성질의 문제가 아니고 근본적으로 환경에 대한 인간의 잘못된 인식에서 비롯되기 때문에 '교육적 접근'이 가장 필요하고

*이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

† Corresponding Author : e-mail : ahabio@hanmail.net, Tel : +82-19-420-5677, Fax : +82-51-203-8399

효율적이라고 생각할 수 있다(최돈형, 1996).

학교에서의 직·간접적인 환경교육 후 학생들의 환경 인식·지식, 환경 태도, 환경 참여·행동 변화에 효과적이었다는 연구 결과(최정옥, 2005)와 학교 환경교육이 학생들의 환경 소양에 긍정적인 영향을 주었다는 연구 결과(신동희·이제선, 2003)는 학교 환경교육의 기회와 영향을 확대해야 함을 보여주고 있다.

대부분의 환경교육 연구에서는 체험 학습이 가장 효과적임에 동의한다. 환경 체험 학습이 환경 안에서 직접 보면서 만지고, 느끼면서 환경에 대한 감수성을 기르고 이를 내면화하기에 효과적이지만, 시간이나 비용 문제는 물론 사고 발생의 위험 등으로 빈번하게 활용될 수 없는 것이 현실이다. 따라서 현실적인 측면을 고려하면서 교실에서 학습자의 참여를 유도하여 환경교육의 효과를 높이기 위한 전략이 요구된다고 하겠다(이수갑, 2004).

교육 현장에서는 구성주의 학습 이론 도입으로 교육공급자 중심에서 학생의 적성, 능력 진로에 맞춘 학습자 중심 교육을 지향하고 있으며 그 중의 하나로 문제 중심 학습(Problem-Based Learning)이 있다. PBL은 실제적인 문제를 해결하는 과정을 통해 학생들이 지식을 먼저 배우는 것이 아니라, 필요한 지식과 자료를 스스로 찾아서 학습함으로써 실제로 필요한 지식과 기술을 익히고, 이를 실제 상황에 적용할 수 있는 능력을 기르도록 하는 것이다.

특히 PBL은 학습 성취도뿐만 아니라 문제 해결력과 비판적 사고력, 창의력, 자기 주도적 학습 능력, 협동 학습 능력의 신장에 효과인 것으로 나타났다(김윤경, 2001; 이명순, 2006). 또한, 수동적인 강의식 수업이 아니라 능동적인 학습자 중심의 수업과 실제적인 문제를 통해서 학습에 대한 흥미와 동기를 유발한 것으로 나타났다(장재현, 2002; 황선영, 2003).

학생들이 환경 문제에 대한 지식을 갖추어도 태도가 향상되지 않으면 환경 문제를 해결하고 예방하는 행동으로 실천되지 않기 때문에(이선경 등, 2003), PBL을 환경교육에 적용함으로써, 환경과 관련한 실제적인 문제 제시를 통해 스

스로 문제를 깨닫고, 능동적으로 학습하여 실생활에서 직접 실천해 보도록 하는 실천중심의 환경교육이 가능하다. 즉, PBL은 지역 환경 문제, 각종 사회 문제에 관한 관심을 가지게 하고 학생들이 실제 현실에 관련되는 문제를 해결하기 위한 노력에 동참하게 할 수 있으며(백순화·정인철, 2003), 환경을 파괴하는 인간의 이기심을 반성하며 학습 내용의 지식을 함양할 뿐만 아니라 모둠원들과의 상호작용을 통해 새로운 지식을 습득하고 문제 해결의 구체적인 방법과 자기 주도적 학습에 유용하다(이명순, 2006). 환경교육은 타 교과목에 비해 전 지구적 문제를 다루게 되므로 PBL을 통해 정보 수집과 의사 소통이 자유롭게 이루어지게 하고, 창의적 사고와 문제 해결 능력 함양과 환경 문제에 대한 동기 유발로 글로벌 인식을 갖게 할 수 있다(박수경, 2004).

따라서 본 연구에서는 중학생을 대상으로 PBL을 적용한 환경 수업을 실시한 후, 환경에 대한 태도 검사와 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 평가 검사를 통해 PBL수업을 받은 학생들에게 어떠한 영향을 미치는지 알아보려 한다.

본 연구의 목적 하에 설정된 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, PBL을 적용한 환경 수업은 학습자의 환경에 대한 태도에 어떠한 영향을 미치는가?

둘째, PBL을 적용한 환경 수업은 학습자의 지역 생태 및 환경에 대한 관심도에 어떠한 영향을 미치는가?

II. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구는 PBL을 적용한 중학생들의 환경 수업 효과를 알아보는 것으로 구체적인 연구 절차는 그림 1과 같다.

먼저 PBL과 환경교육에 대한 이론 연구와 함께 사전 연구를 조사하였으며, 본 연구에 적용할 환경 주제를 선정하고 PBL 수업 과정안을

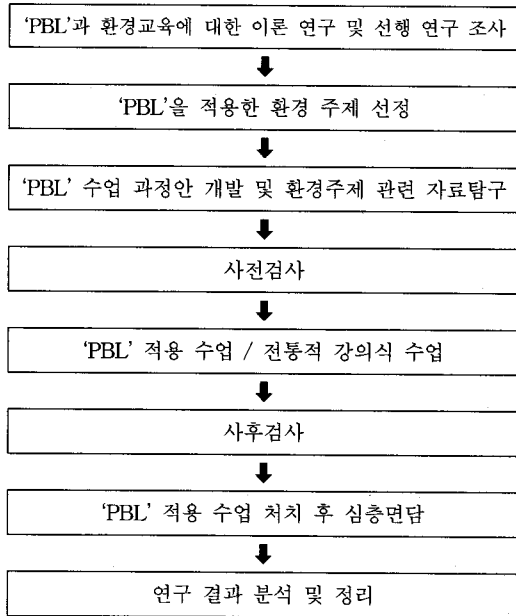


그림 1. 연구 절차

개발하였다. 학생들에게 환경에 대한 태도와 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도에 대한 사전검사를 실시한 후 실험 집단에 PBL을 적용한 수업, 통제 집단에 전통적 강의식 수업을 처치하였다. 통제 집단의 수업은 강의 위주의 수업으로, 환경 문제(GMO, 외래 생물, 하천 개발)를 설명하면서, 환경 문제의 위험성과 실태 및 환경의 중요성을 설명하는 수업으로 진행하였다. 실험 집단과 통제 집단에 사전 검사와 동일한 검사지를 이용하여 사후 검사를 실시하였고, 실험 집단의 학생 중 무선 표집된 5명을 대상으로 면담을 실시하여 그 결과를 정성적으로 분석하였다.

2. 연구 대상

본 연구는 부산광역시 소재 D중학교 1학년 6개반 199명 학생을 대상으로 하였다. 3개반씩 나누어 실험 집단과 통제 집단으로 구성하였으며, 연구기간 중 수업에 참여하지 않은 학생은 연구 대상에서 제외하였다.

3. 연구 설계

본 연구는 실험 집단 3개 학급과 통제 집단

3개 학급을 선정하여, 수업 처치 1주일전에 사전 검사를 통해 두 집단의 동질 여부를 확인하고 표 1과 같이 연구 설계하였다.

실험 집단은 협동적 분위기를 조성하기 위한 소규모 그룹으로 5~6명이 모둠을 구성하여 PBL 적용 수업을 실시하고, 통제 집단은 전통적 강의식 수업을 실시하였다. 통제 집단의 수업은 실험 집단과 같은 환경 문제를 다루며, 1~2차시에 GMO, 3~4차시에 외래 생물, 5~6차시에 하천 개발을 설명하였다. 각 주제에 대한 기본적인 내용과 함께 사회 및 환경에 미치는 영향을 설명하고, 관련 자료를 나누어주면서 읽게 하는 방식의 교사 위주의 강의식 수업이었다. 즉, 전통적인 수업의 도입 단계에서는 수업의 주제를 안내하고 주제에 대한 정의를 설명하며, 전개 단계에서는 교사의 읽기 자료를 바탕으로 한 자료를 제시한 후 그에 대한 내용을 하나하나 자세히 설명하는 방식으로 이루어졌다. 수업의 마무리는 수업 내용에 대해서 학생들에게 질문하는 형식으로 간단한 문답식 형태의 질문이었다. 단, 두 집단 간에는 수업 방법 차이 외의 다른 변인(수업 시수, 교사 등)은 동일하게 통제하였다. 수업 처치 후 다음 차시에 두 집단의 PBL의 효과를 알아보기 위한 사후검사를 실시하여 환경에 대한 태도와 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 변화를 분석하였다.

4. 검사 도구

가. 환경에 대한 태도 검사

환경에 대한 태도 검사는 환경에 대한 태도의

실험 집단 :	$O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2$
통제 집단 :	$O_1 \rightarrow X_2 \rightarrow O_2$

그림 2. 연구 설계

X_1 : PBL 적용 수업

X_2 : 전통적 강의식 수업

O_1 : 사전검사(환경에 대한 태도, 지역생태 및 환경 문제에 대한 관심도)

O_2 : 사후검사(환경에 대한 태도, 지역생태 및 환경 문제에 대한 관심도)

표 1. 환경에 대한 태도 검사 도구의 영역별 문항수

검사 내용		문항수
인식	인간과 자연과의 관계	7
	성장과 기술에 의한 부정적 결과	6
	삶의 질	2
	생물권의 한계	5
참여		8
계		28

인식 범주와 참여 범주에 대한 검사로 구성된다. 환경에 대한 태도의 인식 범주에 대한 검사 도구는 총 20문항으로 Kuhn와 Jackson(1989)의 평가 도구를 사용하였고, 환경에 대한 태도의 참여 범주에 대한 검사 도구는 8문항으로 정은영과 김영수(1993)가 개발한 평가 도구를 사용하였다. 이를 실험 집단 및 통제 집단을 제외한 2개반(68명)을 대상으로 신뢰도 검사를 실시한 결과, 내적 신뢰도(Cronbach α)는 0.75로 나타났다. 환경에 대한 태도 검사의 영역별 문항수는 표 1과 같고, 5단계의 리커트 방식으로 구성되었다(부록 1).

나. 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 검사

지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 검사는 강인지(2008)의 검사 도구를 수정하여 총 15 문항으로 5단계의 리커트 방식으로 구성되었다. 실험 집단 및 통제 집단을 제외한 2개반(68명)을 대상으로 신뢰도 검사를 실시한 결과, 내적 신뢰도(Cronbach α)는 0.93으로 나타났다(부록 2).

다. 면담

PBL을 환경 수업에 적용한 후 그 효과를 알아보기 위해 실험 집단의 학생 199명 중 무선 표집된 5명을 대상으로 면담을 실시하였다. 면담은 환경을 주제로 하는 수업에 PBL을 적용한 효과가 무엇인지에 대해서 이루어졌다.

5. PBL을 적용한 환경 수업 내용

가. 학습 내용 선정

중학교 교육 과정 중 환경 과목을 선택하는

비율은 윤선정(2007)의 조사에서 보면 12.9%에 그친다. 또한, 학생들은 학교에서 단체로 이루어지는 일회성의 환경교육에 부족함을 제기해왔으며, 수업 중 질문을 통해 학생들은 환경 지식의 모자람을 드러내면서 환경의 중요성에 대해 인식하면서도 실생활에서의 실천은 미약한 것으로 나타났다.

이러한 환경교육에 대한 요구와 필요성으로 본 연구에서는 인터넷이나 TV 등의 대중매체를 통해 쉽게 접할 수 있는 실생활과 관련된 환경 문제를 중심으로 학습 내용을 선정하였다.

나. PBL 수업 과정안 및 문제 개발

본 연구는 Barrows와 Myers(1994)의 PBL 전개과정을 모델로 하여 학습 주제의 특성에 맞게 재구성하여 그림 3과 같이 개발하였다.

PBL에서의 문제는 우선 학습자들로 하여금 도전 의식, 주인 의식을 느끼게 해야 하고, 여러 가지 자료를 참고해서 해결할 수 있는 내용으로 결과로서 제출 가능해야 하고 모둠별 다양한 결과가 나올 수 있는 것으로 구성해야 한다(강인애, 2003). 본 연구에 사용된 PBL 문제는 문제를 찾아내고 필요한 정보를 검증하며, 실행 계획을 세우는 과정을 필요로 하는 비구조화된 실제적인 문제로 지역 환경 문제와 관련이 있으며, 학습자와 관련이 있고 문제 해결을 통해 실질적인 도움을 주는 문제를 개발하였다. 작성된 문제는 교육 경력 10년 이상의 과학교사 6명의 검토와 수정 과정을 거쳤다.

본 연구에서는 문제 1~3 각각 2차시씩 총 6차시로 PBL수업이 이루어졌다. 각 문제의 1차시에는 수업 분위기 조성 단계, 동기 유발 및 문제 제시 단계, 문제 해결 계획 단계로 이루어졌으며, 자료 수집 및 분석 단계와 모둠별 협동 및 토의 단계는 방과후 활동으로 모둠별, 개별적으로 이루어지도록 지도하였다. 결과물 제시 및 발표 단계와 문제 결론 및 평가 단계는 2차시 수업에서 진행하였다.

본 연구에 사용된 PBL 문제 내용은 표 2와 같다.

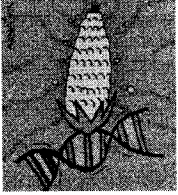



학습 단계	교수·학습 내용	학습 유형
수업분위기 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 학습목표 확인 <ul style="list-style-type: none"> - GMO가 사회, 환경에 미치는 영향을 이해한다. - 외래생물이 사회, 환경에 미치는 영향을 이해한다. - 하천개발을 위한 다양한 방법을 이해한다. • 학습자의 역할 소개 	전체
동기유발 문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 동기 유발 <ul style="list-style-type: none"> - 인터넷을 이용하여 최근의 뉴스 장면 소개 • 문제 제시(그림 4) <ul style="list-style-type: none"> - GMO, 외래생물, 하천개발 • 제출할 과제물 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 자기평가, 모둠평가에 대한 설명 - 보고서 작성에 대한 설명 	전체
문제 해결 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별 각자 역할 분담 • 모둠별 잠정적 해결책 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 학습과제 수행을 위한 몇 가지 인터넷 사이트 소개 • 구체적 활동 계획 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별 학습일정 정하기 	모둠별
자료 수집 및 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 해결에 필요한 자료를 탐색, 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 개인별 계획에 따른 역할 수행 - 모둠 구성원과 상호 연락 	개별
모둠별 협동 및 토의	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 문제를 해결하기 위한 토의 <ul style="list-style-type: none"> - 각 모둠은 개인별 결과물을 종합 및 의견 교환 	모둠별
결과물 제시 및 발표	<ul style="list-style-type: none"> • 조별 보고서 발표(그림 5) <ul style="list-style-type: none"> - 어떤 방법으로 문제를 해결하였는가? - 문제를 통해 알게된 사실은 무엇인가? - 문제해결을 위해 더 알아야 할 것은 무엇인가? • 지식의 공유 • 해결책의 적합성 판단 	전체
문제 결론 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 학습 결과를 정리해 보기 • 결과물(보고서) 제출 • 자기평가, 모둠평가 실시 	전체, 개별

그림 3. PBL 적용 수업 과정안

발표 및 문제 결론 단계에서는 그림 4와 같이 모둠별로 진행된 ‘유전자 조작 농산물(GMO)’, ‘외래생물’, ‘하천개발’ 문제에 대한 해결 결과를 전체 학생 앞에서 PPT로 발표함으로써 다른 팀들의 대안적 아이디어와 자신들의 것을 비교

하고 전체적인 최종 해결안을 모색하였다. 이때 학생들은 모둠별 각자 맡은 역할을 통해 문제에 대한 자신의 생각을 드러내었고, 자신의 수행에 대한 평가를 스스로 실시하거나 동료에 의한 평가를 받도록 하였다.

표 2. PBL 문제 내용

구분	학습 주제	PBL 문제 내용
문제 1	유전자 조작 농산물 (GMO)	<p>이 글은 학교 홈페이지에 남긴 글을 그대로 복사한 것입니다. 이 글을 읽고 다 함께 해결해 봅시다.</p> <p>안녕하십니까? ○○중학교 학생 여러분 저는, 생명수호시민단체를 맡고 있습니다.</p> <p>여러분도 아시다시피 최근 GMO옥수수 수입과 관련하여 반대하는 국내 여론이 거셉니다. 이에 몇몇의 시민단체가 이번 일요일에 토론회를 갖고자 합니다. 이에 여러분의 좋은 의견을 참고하고자 이렇게 글을 올립니다.</p> <p>GMO(유전자 조작 농산물 : Genetically Modified Organism)는 일반적으로 생산량 증대 또는 유통·가공상의 편의를 위하여 유전공학기술을 이용, 기존의 번식방법으로는 나타날 수 없는 형질이나 유전자를 지니도록 개발된 농산물을 말합니다.</p> <p>품종별로 유용한 유전인자를 인위적으로 결합(유전자 조합)하여 재배시 농약과 비료의 비용이 크게 줄고 병충해가 감소해 실질적인 이익 즉, 적은 비용과 노력으로 큰 결과를 얻을 수 있다는 긍정적인 면도 있으나, 유전자조작농산물이 인간의 인체에 어떠한 영향을 주는지 정확하게 밝혀지지 않은 부분이 많고, 유전자조작농산물이 생육하는 환경에서 자연 생태계의 동식물에 미치는 영향이 정확하게 밝혀지지 않은 부분이 많아 위험하다는 것이 문제입니다.</p> <p>GMO가 우리의 생활에 어떠한 영향을 미칠 것인지, GMO의 자세한 장단점, GMO 수입과 관련하여 시민단체가 나아가야 할 방향, 정부의 노력 등 여러분의 의견을 듣고자 합니다.</p> 
문제 2	외래 생물	<p>당신은 부산의 환경지킴이로서 최근의 부산에서 발견되어 문제가 되고 있는 외래생물 ‘도깨비가지’, ‘뉴트리아(늘너구리)’에 대한 기사를 접하고는 무척이나 걱정이 많다.</p> <p>며칠 전 해운대 장산에서 이루어진 도깨비가지 제거작업에서 자원 봉사자들과 함께 뿌리까지 뽑아내는 작업을 하였으나, 강한 번식력으로 인해 660평방미터나 번져 있는 도깨비가지를 완전 제거하는 것은 쉬운 일이 아니었다. 또한, 뉴트리아는 먹이가 부족할 경우 저습지를 따라 형성된 감자밭과 당근밭을 덮쳐 한해 농사를 망치게 하는 피해가 우려되고 있다.</p> <p>이렇듯 예전에 황소개구리로 인한 외래생물의 토종생태계 교란문제가 대두된 이후로 지속적인 외래생물 유입으로 인해 토종생태계가 위협받고 있다.</p> <p>우선, 토종생태계를 위협하는 외래생물은 무엇이 있는지 생태계 파괴사례에 대한 조사는 물론 이를 위해 국가적 정책수립이 필요할 것이다.</p>   <p style="text-align: center;">도깨비가지 뉴트리아</p>
문제 3	하천 개발	<p>당신은 부산 온천천 시민공원 담당자가 되었습니다.</p>  <p>지난 30여년동안 버려지다시피 한 온천천은 산업화와 도시화의 진전으로 날로 오염되고 심지어 하수구로 전락되어 생명이 살 수 없는 죽음의 하천이었으나, 이제 “자연과 삶이 공존하는 생태하천 웰빙하천”으로의 탈바꿈이 이루어졌습니다. 주민들의 휴식공간이자 생활 공간이며, 생태공간, 문화공간으로 변모하고 있습니다. 하지만, 아직도 부족한 점은 많습니다. 온천천으로 유입되는 오염원을 차단함은 물론 수질 개선과 주변환경 개선 등 앞으로 해결해야 할 문제들이 많이 있습니다.</p> <p>우리지역의 훌륭한 웰빙공간으로서 후대에 자랑스럽게 물려 줄 수 있는 생태공간으로서 지속가능한 하천개발을 위한 좋은 의견수립이 필요합니다.</p>

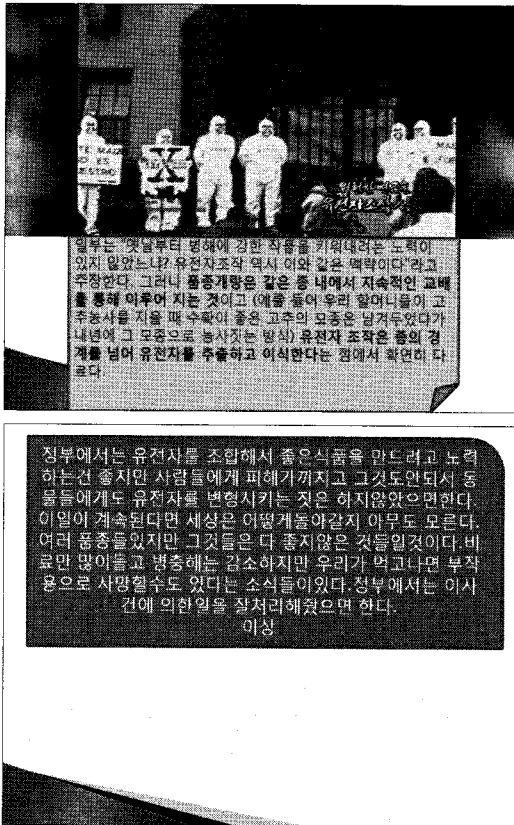


그림 4. 유전자 조작 농산물(GMO)에 대한 조별 발표 자료 예

III. 연구 결과 및 고찰

1. 환경에 대한 태도 검사 결과

통제 집단과 실험 집단에 실시한 환경에 대한 태도 검사에서 사전·사후 검사 결과는 표 3과 같다. 통제 집단의 경우, 사전 검사에서 평균값은 99.55점이었으나, 사후 검사에서는 평균값이 99.88점으로 나타났으며, 실험 집단의 경우 사전 검사에서 평균값은 97.86점이었으나, 사후 검사에서는 평균값이 105점으로 7.14점 향상되었다. 이러한 결과를 토대로 공변량 분석한 결과 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다($F=51.929, p<0.1$). 즉, PBL이 전통적 수업에 비해 환경에 대한 태도 향상에 긍정적인 효과가 나타났다. 이러한 결과는 현운숙(2008)의 환경 문제를 주제로 한 PBL수업이 전통적인 강

표 3. 환경에 대한 태도 사전·사후 검사 결과

집단	사전 검사	사후 검사	공변량 분석 결과	
			F	p
실험 집단	M = 97.86 SD = 10.79 n = 96	M = 105 SD = 8.98 n = 96	51.929	.000**
통제 집단	M = 99.55 SD = 11.14 n = 103	M = 99.88 SD = 10.73 n = 103		

** $p<0.1$

의 위주의 수업보다 환경에 대한 태도의 개선에 효과가 있었다는 연구 결과와 일치한다.

따라서 PBL을 적용한 환경 수업은 환경과 관련한 실제적인 문제 제시를 통해 학습자가 스스로 문제를 깨닫고 능동적으로 학습하여, 환경에 대해 인식하고 실생활에서 직접 실천해 보도록 하여 환경에 대한 태도가 향상된 것으로 판단된다.

PBL 수업후의 환경에 대한 태도 검사 결과를 범주별로 검사한 결과는 표 4와 같다.

첫째, 환경에 대한 태도의 인식 범주에서 4개의 소범주별 결과를 살펴보면 인간과 자연과의 관계에서 통제 집단에 비해 실험 집단에서 평균값이 상승하며 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다($F=25.321, p<0.1$). 성장과 기술에 의한 부정적 결과의 경우 통제 집단에 비해 실험 집단에서 평균값이 상승하며 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다($F=17.714, p<0.1$). 또한, 생물권의 한계에서도 통제 집단에 비해 실험 집단에서 평균값이 상승하며 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다($F=11.414, p<0.1$). 한편, 삶의 질 범주에서는 유의미한 결과가 나타나지 않았다. 이는 학생들이 삶의 질 향상에 환경의 중요성 만큼이나 과학, 기술, 경제적 성장 등을 중요하게 생각한 결과로 판단된다.

둘째, 환경에 대한 태도의 참여 범주에 대한 공변량 분석 결과, 실험 집단과 통제 집단이 유의미한 차이를 나타내었다($F=17.737, p<0.1$). 이러한 참여 범주의 긍정적인 변화는 하광호(2002)

표 4. 두 집단간의 환경에 대한 태도 범주별 사전·사후 검사결과

범주	소범주	집단	사전 검사	사후 검사	공변량 분석 결과	
					F	p
인식	인간과 자연과의 관계	실험 집단	M = 29 SD = 4	M = 30 SD = 3.4	25.321	.000**
		통제 집단	M = 30 SD = 3.5	M = 29 SD = 3.7		
	성장과 기술에 의한 부정적 결과	실험 집단	M = 22 SD = 3	M = 23 SD = 3.2	17.714	.000**
		통제 집단	M = 22 SD = 3.1	M = 22 SD = 3.4		
	삶의 질	실험 집단	M = 6.4 SD = 1.9	M = 7 SD = 1.7	3.034	.083
		통제 집단	M = 6.8 SD = 1.8	M = 6.9 SD = 2		
	생물권의 한계	실험 집단	M = 17 SD = 3.2	M = 18 SD = 3.2	11.414	.001**
		통제 집단	M = 16 SD = 3.1	M = 17 SD = 3		
	참여	실험 집단	M = 24 SD = 4.4	M = 26 SD = 3.2	17.737	.000**
		통제 집단	M = 24 SD = 4.6	M = 25 SD = 3.8		

**p<0.1

의 PBL 과정을 통한 통합적 환경 프로그램이 학습자의 친환경적 행동 발달에 효과적이었다는 연구 결과와 일치한다.

2. 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 검사 결과

통제 집단과 실험 집단에 실시한 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 검사에서 사전·사후 검사 결과는 표 5와 같다. 통제 집단의 경우, 사전 검사에서 평균값은 40.398점이었으나, 사후 검사에서는 평균값이 40.670점으로 나타났다. 실험 집단의 경우 사전 검사에서 평균값은 40.615점이었으나, 사후 검사에서는 평균값이 44.719점으로 4.104점 향상되었다. 이러한 점수 차이가 유의미한 지 알아보기 위하여 공변량 분석을 한 결과 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다($F=9.707, p<0.1$).

이것은 PBL수업이 전통적 수업에 비해 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 향상에 긍정적인 효과가 있음을 의미한다. 그러므로 PBL 환경 수업을 통해 지역생태나 환경 문제에 관심을 가지고 환경 문제 해결을 위한 활동에 긍정적인 영향을 보이는 것으로 판단된다.

3. 면담 결과

PBL을 환경 수업에 적용한 후 그 효용성을 알아보기 위해 실험 집단의 학생 199명 중 무선 표집된 5명을 대상으로 환경을 주제로 하는 수업에 PBL을 적용한 효과가 무엇인지에 대해 면담을 실시하였다.

교사: 환경을 주제로 하는 수업에 PBL을 적용한 효과가 무엇이라고 생각하는가?

학생 A: 주위 환경에 더 관심을 갖게 되었고,

표 5. 지역 생태 및 환경 문제 대한 관심도 사전·사 후 검사 결과

집 단	사전 검사	사후 검사	공변량 분석 결과	
			F	p
실험 집단	M = 40.615 SD = 9.874 n = 96	M = 44.719 SD = 9.273 n = 96	9.707	.002**
통제 집단	M = 40.398 SD = 11.110 n = 103	M = 40.670 SD = 10.885 n = 103		

**p<0.1

협동학습을 통해 더 많은 환경 문제에 대한 지식을 얻을 수 있었어요.

학생 B: 환경교육은 예전에도 몇 번 이루어졌지만, 이번 PBL수업을 통해 좀 더 환경 문제를 생각하게 하는 계기가 된 것 같아요. 특히 우리 지역의 환경 문제 해결을 고민할 수 있어 우리 지역 환경에 대해 많은 관심을 가지게 되었어요.

학생 C: 인터넷으로 자료를 찾던 중, 많은 자료들을 보았어요. 글이나 관련 기사들을 읽으면서 환경 오염을 줄일 수 있도록 노력해야겠다고 생각했어요.

학생 D: 환경을 살리기 위한 노력이 꾸준히 이루어져야 한다는 생각이 들었어요. 특히, 가족과 함께 온천천에 자주 가야겠습니다.

학생 E: 이러한 방식의 수업(PBL)이 주제에 대해 더 깊이 생각하게 하므로, 환경의 중요성을 알아가는 데 잘 맞는 방식인 것 같아요. 그리고 외래생물의 유입 경로와 생태계에 미치는 영향을 우리 조원들과 직접 텀방 조사해 본 것이 기억에 많이 남습니다.

환경 수업에 적용된 PBL을 통해 학생들은 환경 문제의 심각성과 중요성을 이해하고, 환경 문제를 해결하기 위한 실천 의지를 나타내었으며, 지역의 환경 문제에 대한 관심이 증가한 것으로 면담 결과 나타났다. 또한, 환경에 대한 단순한 지식이나 개념 전달의 환경교육보

다 학생 스스로 학습할 자료를 찾고 직접 경험까지 할 수 있었던 PBL 방식을 통해 많은 영향을 받은 것으로 나타났다. PBL 수업은 협동 학습을 통해 다양한 지식을 습득하게 되고 문제 해결에 적용하게 한다(Hmelo-Silver, 2004). 면담 결과에서도 학생들은 모둠별 각자 자기 역할을 수행하여 자료를 취합하는 협동 학습으로 많은 지식을 얻을 수 있었다는 반응을 보였다. 따라서 실제 생활에서의 구체적 사례를 이용한 PBL 적용 환경 수업은 문제를 학생들 스스로 해결하는 능동적인 문제 해결 과정을 통해 실생활에서의 학습의 전이를 기대할 수 있는 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 중학생을 대상으로 PBL을 적용한 환경 수업을 실시한 후, 환경에 대한 태도 검사와 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도에 미치는 효과를 알아보려고 한다.

이 연구 결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, PBL을 적용한 환경 수업은 전통적인 강의식 방법의 수업보다 학생들의 올바른 환경에 대한 태도 형성에 효과적이었다. 이는 환경과 관련한 실제적인 문제 제시를 통해 학습자가 스스로 문제 해결을 위하여 자료를 수집하고 토의하는 과정에서 환경에 대해 인식하고 실생활에서 직접 실천해 보도록 하여 환경에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

둘째, 환경에 대한 태도 검사의 인식 범주에서 소범주별 결과를 살펴보면 인간과 자연과의 관계, 성장과 기술에 의한 부정적 결과, 생물권의 한계에서 유의미한 차이를 나타내었으며, 환경에 대한 태도의 참여 범주에서도 실험 집단과 통제 집단이 유의미한 차이를 나타내었다. 즉, PBL 수업을 통해 자연 속에서의 인간과 생물권의 한계를 인식하며 환경을 배제한 성장과 기술의 부정적 결과를 이해하며, 생활 속에서의 행동 변화를 통해 환경적 태도에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

셋째, PBL을 적용한 환경 수업은 전통적인

강의식 수업보다 학생들의 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도에 긍정적인 효과를 준 것으로 나타났다. 즉, PBL을 통한 학생들의 지역 생태 및 환경 문제에 대해 관심 증가는 실생활에서의 환경 문제에 대한 관심으로 이어지며, 학생들의 행동 변화에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

넷째, PBL을 적용한 수업을 받은 5명의 학생과의 면담 결과를 분석한 결과, PBL을 통해 환경 문제에 대한 원인과 해결책, 그리고 환경의 중요성에 대해 바르게 이해하고 있음을 알 수 있었다. 또한, 이를 실생활에서 실천하려는 태도 변화 의지를 보였으며, 필요한 지식과 자료를 스스로 찾아서 학습하는 자기 주도적 학습 과정을 통해 기억에도 오래 남고 스스로가 적극적으로 학습에 참여하게 되었다.

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 다양한 교과와 단원에서 PBL의 효과성에 대한 많은 연구가 이루어졌으나, 환경교육에서의 PBL 연구가 많지 않은 것이 사실이다. 학교에서의 환경교육이 학생들의 환경 태도와 행동 변화에 영향이 크므로, 환경 문제를 적용한 다양한 PBL 문제 개발이 이루어져야 한다.

둘째, 학생들의 바른 환경적 행동 변화를 위해서는 환경교육이 지속적으로 이루어져야 한다. 따라서 학교 현장에서 환경교육이 일회성에 그치지 않도록 다양한 방안이 고안됨은 물론, 환경 관련 PBL 주제를 사전 제작하는 준비 시간을 줄여 많은 교사가 쉽게 PBL을 할 수 있도록 데이터베이스가 구축되어야 한다.

참고문헌

1. 강인지 (2008). 울산지역의 특성을 반영한 STS 모듈의 개발 및 적용 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
2. 김윤경 (2001). 문제중심학습(PBL)에 의한 수업이 학생들의 내적 동기 및 사회성에 미치는 효과 : 고등학교 가정과 '주거의 계획과 관리' 단원을 중심으로. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
3. 박수경 (2004). 환경단원 수업을 위한 문제 중심학습 설계 및 적용. 한국지구과학회지, **25(4)**, 205-213.
4. 백순화, 정인철 (2003). 문제학습중심을 위한 지리 교수·학습 모형의 설계와 적용. 한국지리환경교육학회지, **11(1)**, 27-41.
5. 서우석 (1999). 초등실과 교육을 통한 환경 교육의 방안. 실과교육연구, **5(1)**, 73-80.
6. 신동희, 이계선 (2003). 고등학교 과학 "환경" 단원 수업에서 NIE의 효과. 한국과학교육학회지, **23(6)**, 599-607.
7. 윤선정 (2007). 환경교육 실시효과 분석 및 제언에 관한 연구 : 대구지역 중학생을 중심으로. 계명대학교 대학원 석사학위논문.
8. 이명순 (2006). e-PBL에 의한 '생태와 환경' 수업 사례. 환경교육, **19(2)**, 108-121.
9. 이선경, 이재영, 김인호 (2003). 사회 환경교육 프로그램의 현황 평가. 과학과 수학교육 논문집, **24(1)**, 105-115.
10. 이수갑 (2004). 초등학교 환경교육의 발전 방향에 관한 연구. 안동대학교 교육대학원 석사학위논문.
11. 장재현 (2002). 온라인 문제기반학습설계모형 개발 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
12. 정은영, 김영수 (1993). 환경오염에 대한 중학생의 태도 평가도구 개발. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
13. 최돈형 (1996). 한국 환경 교육의 교수-학습 방안. 교육과학사.
14. 최정옥 (2005). 학교체험 환경교육과 웹 기반 환경교육이 아동의 친환경 행동에 미치는 효과. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
15. 하광호 (2000). 문제중심학습과정을 통한 통합적 환경교육프로그램의 개발과 효과-정의적영역의 발달을 중심으로-. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

16. 황선영 (2003). 문제중심학습(PBL)이 간호 학생의 학업성취도, 비판적 사고력, 학습태도 및 동기에 미치는 효과. 전남대학교 대학원 박사학위논문.
17. 현윤숙 (2008). 환경오염을 주제로 한 PBL 프로그램의 적용 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
18. Barrows, H., & Myers, A. (1994). *Problem Based Learning Applied to Medical Education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
19. Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem based learning: What and how do student learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
20. Kuhn, R. G., & Jackson, E. L. (1989). Stability of Factor Structures in the Measurement of Public Environmental Attitude. *The Journal of Environmental Education*, 20(3), 34-41.

부록 1. 환경에 대한 태도 평가 도구

<⑤ 매우 그렇다 ④ 그렇다 ③ 보통이다 ② 아니다 ① 전혀 아니다>

1. 지구는 제한된 수의 방과 한정된 양의 자원을 가지고 있는 우주선과 같다.
2. 자연의 평형은 인간의 활동에 의해 쉽게 파괴될 수 있다.
3. 인간은 자연을 지배하기 위해 창조되었다.
4. 인간이 자연을 훼손할 때 종종 재난이 발생한다.
5. 인간은 식물과 동물을 마음대로 사용해도 된다.
6. 최근 수십년동안 한국의 경제와 산업은 크게 발전하였다. 즉, 새로운 공장, 상가 등을 짓고, 그 이전보다 자연자원을 훨씬 더 많이 이용하였다. 따라서 미래에 우리는 경제나 산업의 발전 속도를 제한하거나 줄여야 할 것이다.
7. 인간은 생존하기 위해 자연과 조화를 이루면서 살아야 한다.
8. 개발제한지역(그린벨트)은 개인의 이익에 지장을 주더라도 도시의 환경오염을 줄이기 위해서 꼭 있어야 한다.
9. 환경오염은 오염의 양이 자연이 가지는 자정능력을 초과할 때 발생한다.
10. 현재 지구의 인구수는 지구가 지탱할 수 있는 한계에 접근하고 있다.
11. 인류는 자연환경에 적응할 필요가 없다. 왜냐하면, 인류의 요구에 맞게 지구를 다시 만들 수 있기 때문이다.
12. 사회의 산업화는 더 이상 팽창할 수 없는 성장의 한계가 있다.
13. 사람들은 환경을 지나치게 훼손하고 있다.
14. 과학과 기술은 이로운 수도 있고, 해로운 수도 있다.
15. 중, 고등학교에서는 학생들에게 과학과 기술을 가르치는 것보다는 자연을 가르치는 것에 더 중점을 두어야 한다.
16. 우리나라 사람들은 앞으로 물질의 소비를 줄여야 할 것이다.
17. 우리는 과학과 기술을 통해서만 우리의 삶을 계속 향상시킬 수 있다.
18. 모든 국민의 삶의 질을 높이는 길은 경제적 성장뿐이다.
19. 학생은 자연환경의 질을 변화시키거나 혹은 개선시키는데 아무런 도움을 줄 수 없다.
20. 대부분의 환경 문제는 더 좋은 기술을 더 많이 적용하면 개선될 수 있다.
21. 신문이나 잡지에 대기오염에 관한 글이 실리면 관심을 갖고 읽는다.
22. 대기오염이 우리에게 미치는 영향에 대해 친구들과 이야기한다.
23. 어머니께서 세탁하실 때 가능하면 합성세제를 사용하지 않도록 말씀드린다.
24. 주방용 세제 대신에 밀가루와 쌀뜨물을 사용해서 설거지를 하시도록 어머니께 말씀드린다.
25. 공장의 수질오염에 대해 친구들과 이야기한다.
26. 농민들은 생산성이 떨어지더라도 농약을 적게 사용해야 한다고 주장한다.
27. 산에 놀러갔을 때 쓰레기를 봉지에 모아서 갖고 온다.
28. 쓰레기를 버릴 때 재생이 가능한 것과 불가능한 것으로 분리하여 버린다.

부록 2. 지역 생태 및 환경 문제에 대한 관심도 평가 도구

<⑤ 매우 그렇다 ④ 그렇다 ③ 보통이다 ② 아니다 ① 전혀 아니다>

1. 나는 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대해 잘 알고 있다.
2. 나는 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대해 관심이 있다.
3. 나는 환경 문제를 다루는 인터넷 사이트를 즐겨찾는다.
4. 나는 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대해 주변 사람들과 토론한다.
5. 나는 TV에서 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대한 뉴스가 나올 때 주의 깊게 본다.
6. 나는 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대해 지속적으로 관심을 가질 것이다.
7. 나는 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대해 더 많이 알고 싶다.
8. 나는 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 관한 자료를 찾아보려는 노력을 한 적이 있다.
9. 나는 지역주민을 위한 생태 및 환경 프로그램이 개설되면 참여해 보고 싶다.
10. 나는 기회가 되면 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제 개선을 위한 캠페인 활동에 참여해 보고 싶다.
11. 나는 지역의 생태 및 환경 문제에 대해 찬성, 혹은 반대의 의견을 가지고 토론할 수 있다.
12. 나는 내가 살고 있는 지역의 생태적 특징에 대해 친구들에게 설명할 수 있다.
13. 나는 TV에서 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제에 대한 다큐멘터리가 나올 때 주의 깊게 보는 편이다.
14. 나는 앞으로 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제와 관련된 온라인 모임(카페 및 동호회)활동에 가입할 의사가 있다.
15. 나는 앞으로 내가 사는 지역의 생태 및 환경 문제와 관련된 오프라인 모임(지역단체)활동에 가입할 의사가 있다.

2009년 1월 20일 접 수
2009년 3월 4일 심사완료
2009년 3월 6일 게재확정