

IIM을 활용한 환경교육프로그램이 환경에 대한 감수성 및 환경친화적 행동에 미치는 효과

이용섭 · 최성봉*

부산교육대학교 과학교육과, *부산대학교 지구과학교육과
(2009년 4월 15일 접수; 2009년 5월 6일 수정; 2009년 5월 15일 채택)

The Effect on the Sensitivity of Environment and Environment-Friendly Behaviors by Environment Education Program Using IIM

Yong-Seob Lee and Sung-Bong Choi*

Department of Science Education, Busan National University of Education, Busan 611-736, Korea

**Department of Earth Science Education, Busan National University, Busan 609-735, Korea*

(Manuscript received 15 April, 2009; revised 6 May, 2009; accepted 15 May, 2009)

Abstract

This research was composed over a period of 10 times and was performed to be conducted in an environmental education class for 4 months from September to December of 2008 by selecting 32 experimental group students and 32 control group students from OO Middle School in the Busan area. An environmental education program utilizing IIM(independent investigation method) was composed by selecting a theme for environmental education among the environmental curriculum in middle schools. The results of analyzing the effects which influence environmental sensitivity and environment-friendly behaviors after applying the environmental education program utilizing IIM are as follows. First, it was revealed that the environmental education program utilizing IIM is more effective among experimental group students than control group students in regards to environment-friendly sensitivity. Second, it was revealed that the environmental education program utilizing IIM is more effective among experimental group students than control group students in regards to environment-friendly behaviors. Third, it was seen that even students responded very favorably toward environmental education program utilizing IIM.

Key Words : Environmental education, Environmental sensitivity, Environment-friendly behaviors, IIM

1. 서 론

1.1. 연구의 필요성 및 목적

인간은 자연환경의 지배를 받으면서 환경의 개발과 보전이라는 상호작용적인 측면에서 살아가고 있

다. 이러한 자연환경의 개발과 보전의 균형이 깨뜨러지는 시점에는 인간은 유해한 자연환경 속에서 살아가게 된다. 자연환경을 보전하려는 노력의 일환으로는 학교에서 학생들을 대상으로 환경교육을 하는 것을 들 수 있다. 지금까지의 환경교육은 다양한 지속 가능한 환경교육 방법을 제시하고 있는데, 방법이 구체적이지 못하고 환경교육을 다루는 교과 또한 과학과 사회과 등에서 다루어지고 있어 체계

적이지 못하다. 중학교에서의 환경교과는 선택교과로서 주당 1시간씩 배정하여 실시하는 학교가 있기도 하다. 환경교육에 대한 교과서에 제시된 환경교육은 대체로 내용이나 개념의 이해를 위하여 환경보전 활동이 안내된 1~2차시 단위의 활동으로 이루어지는 경우가 대부분이다. 학생들은 그러한 주어진 차시 혹은 시간만으로는 환경 보전 활동에 대한 내용과 환경에 대한 문제인식, 가설설정, 탐구 설계 및 수행, 결과 해석 및 결론 도출 등의 다양한 환경 보전 활동의 종합적인 기회를 거의 갖지 못하며 자기 주도적 환경 보전 활동을 수행하기 어렵다. 이러한 측면에서 보면 학생들에게 환경 보전 교육에 대한 정의적 영역의 교육 강화가 시급하다는 것을 알 수 있다. 지금까지 과학과에서 환경관련 교육은 STS(Science Technology Society)와 연계하여 다루어지고 있었으나 2007년 개정 교육과정의 과학과에서는 3학년부터 10학년까지 매 학년별로 최소한 6차시의 ‘자유탐구’가 신설된 것이 중요한 특징 중의 하나이다¹⁾. 이러한 ‘자유탐구’를 활용한 환경교육을 함으로써 학생들이 스스로 환경에 대한 실천 방법을 구상하여 실천함으로써 보다 나은 환경교육이 가능하리라 생각된다. ‘자유탐구’의 근본 취지는 학생 혹은 소집단이 자유롭게 주제를 선정하고 탐구해 가는 과정을 중시하고 있는 측면을 고려해 볼 때 본 연구에서는 자유탐구에 대한 지속 가능한 환경교육의 학습 방법을 고려하여 학습자 개인의 특성을 고려한 다양한 탐구 방법인 독립조사방법(IIM)으로 개인이 환경실천의 목표를 세우고 환경교육 주제의 다양성에 따라 다양한 자료수집 방법과 환경 보전에 대한 실천이 환경 보전 방법의 하나라고 본다.

기존의 환경교육에 대한 선행연구들^{2~7)}에서는 환경교육에 대한 유형, 지속 가능한 환경교육 등에서 환경친화적 행동 향상에 주안점을 두고 있으며 환경교육에 대한 학습방법들^{8~19)}을 제시하고 있으나 환경교육의 학습방법에 대한 IIM을 활용한 환경교육 방법의 적용은 매우 드물다.

이러한 연구들의 대부분은 환경체험을 통한 환경보전 방법^{20~25)}을 소개하고 있다. 특히 의학계의 연구방법으로 많이 활용되고 있으나 교육방법으로 IIM은 이론적 정립이 최근에 된 것이므로 선행연구

에 대한 결과물은 거의 없는 실정이다. IIM의 연구인 Active Learning System에서는 IIM에 대하여 활동적인 면을 강조하고 있다. 이러한 활동을 통하여 행동의 지속적 실천의 습관을 기를 수 있다고 하였으며, 최근의 외국 IIM에 대한 연구²⁶⁾에서는 다양한 분야에 접근하려는 시도를 하고 있는 탐구방법이다. 이러한 측면에서 2007 개정교육과정이 시행되기 이전에 자유탐구의 학습 방법으로 환경교육을 연구하는 것은 의미 있는 일이라 본다.

따라서 중학교 학생들에게 ‘자유탐구’의 학습방법으로 IIM 환경교육 방법을 현장교육에 적용한 사례를 제시함으로써 환경교육에 대한 학습방법에 대한 마인드를 함양하고 환경교육에서 추구하고 있는 환경친화적 행동을 함양하는데 그 목적을 둔다. 이를 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, IIM을 활용한 환경교육프로그램이 환경에 대한 감수성에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, IIM을 활용한 환경교육프로그램이 환경친화적 행동에 어떤 영향을 미치는가?

셋째, IIM을 활용한 환경교육프로그램의 인식은 어떠한가?

1.2. 용어의 정의

IIM(Independent Investigation Method)은 ‘독자적 조사 방법’이라는 뜻으로 학생들이 스스로 연구·조사하는 방법으로 이루어지는 수업 형태를 뜻한다. IIM 수업모형은 학생들에게 연구 결과로서의 지식을 전달하는 형태의 수업이 아닌 조사 과정 자체를 학습하게 하는 수업 모형으로 미국의 신디 노티지(Cindy Nottage)와 버지니아 모스(Virginia Morse)박사가 개발한 것이다. 그들은 미국과 독일에서 오랫동안 초등학교 교사로 재직할 후 1984년 뉴햄프셔 지역의 교육구청 프로그램과 도구 개발을 위한 협력 작업을 시작하였다. 그리고 그 과정에서 학생들이 조사를 수행하는 과정에서 많은 어려움에 직면한다는 것을 발견하였다. 그래서 그들은 조사 과정을 지도하기 위한 IIM 수업 모형을 14년의 실험을 거쳐서 개발하였다. 그들의 목적은 학생들이 독자적으로 조사 학습을 실행할 수 있는 모든 능력을 갖도록 하는 것이었다. 그리고 1992년에 그들이 개발한 조사 학습 과정을 도와주는 교수 학습 매체인 IIM 수업 모형은 인증을 받게 되었다.

IIM 학습 모형에 나타난 조사 학습 과정의 지도 기술은 여러 지역과 국가 수준의 도서관, 강연회, 독서모임 등에 연수 초청을 받는 등 널리 인정되어 왔으며 효과적으로 사용되고 있다.

2. 재료 및 방법

2.1. 연구 대상 및 기간

부산지역의 중학교 연구반 32명과 비교반 32명을 선정하여 2008년 9월 2일부터 2008년 12월 1일까지 3개월간에 걸쳐 연구반을 대상으로 IIM을 활용한 환경교육프로그램을 적용하였다. 연구반과 비교반의 변인통제를 위한 한 교사가 연구반과 비교반의 수업을 담당하였다.

2.2. 연구 방법

본 연구는 2008년 9월부터 2008년 12월까지 4개월간에 연구과정을 거쳤다. 환경교육은 학기 중 특

정한 시기에 관계없이 지도할 수 있다. 즉, 교사가 연간 수업 계획을 수립할 때 자유 탐구를 수행할 적절한 시간을 계획하여 지도하거나 학생들과 협의한 후 수행 계획을 세워 지도할 수 있다. 자유 탐구를 지도하기 위해서는 계획 단계 2시간, 중간 점검 2시간, 결과 발표 2시간 등 최소한 6시간 정도는 확보되어야 한다. 이 시간만으로 부족한 경우 재량 활동이나 특별 활동, 학교 행사 등과 연계하여 추가 시간을 확보하면 탐구의 실효성을 향상시킬 수 있다. 본 연구는 중학교 환경 교과서의 '깨끗하고 풍부한 물'의 단원에서 10차의 IIM을 활용한 환경교육 프로그램을 개발하여 적용하였다.

2.2.1. 연구절차

본 연구는 예비 연구(pilot study)의 절차에 따라 IIM을 활용한 환경교육의 프로그램을 수정·보완하였다. 즉 예비 연구와 연계하여 본 연구를 수행하는 각 단계별 내용을 도식하면 Fig. 1과 같다.

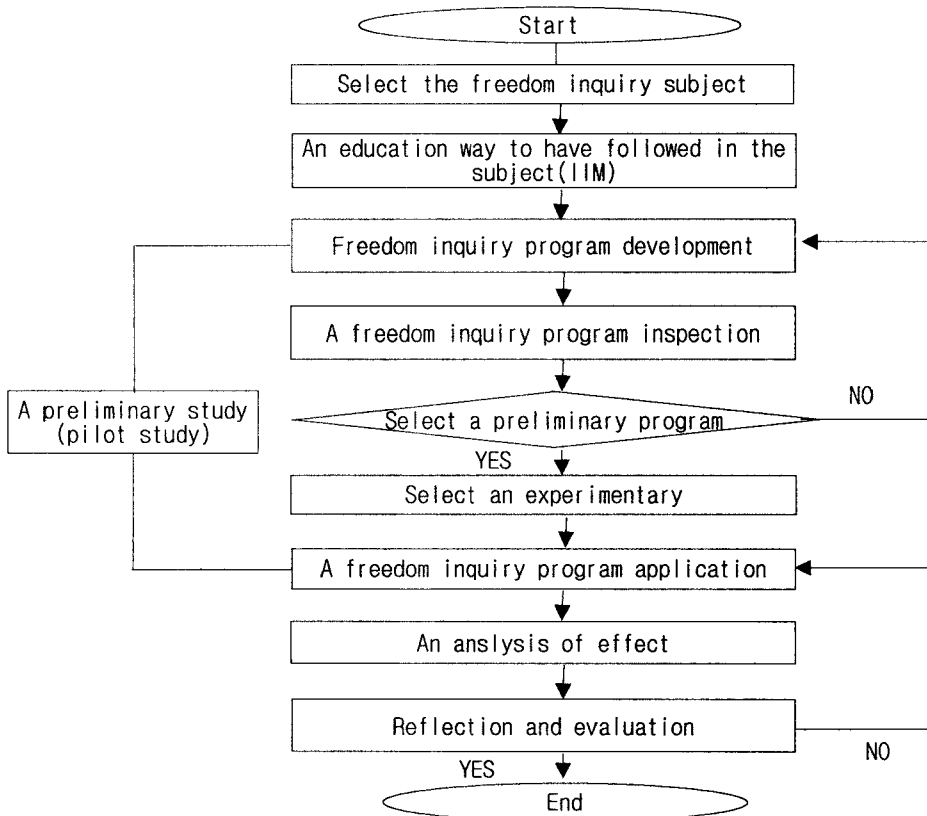


Fig. 1. A freedom inquiry program development procedure.

IIM은 다음과 같은 단계를 거쳐서 진행되는 학습 과정이다. 다음은 IIM 자유탐구 프로그램 개발의 학습계열이다.

2.2.2. IIM 자유 탐구 프로그램 개발

IIM은 국가 교육과정과의 통합을 통해 수업 기간, 학생의 성적과 능력, 학습방법 등에서 몇 가지 요소를 선택하여 교육과정과 조사기능을 적절하게 조합할 수 있게 한다. 이 모형은 개인이나 소집단, 기초수준의 학생이나 숙달된 학생들, 그 어떤 경우에도 같은 방법으로 조사를 할 수 있도록 한다는 특징을 가지고 있다. 또한 학습 과정 중간 중간에 자신들의 조사 활동을 스스로 평가하고 보완할 수 있도록 하는 특징을 가진다. 이러한 IIM의 목적은 학생들이 적극적인 마음으로 스스로 학습할 수 있도록 해주며, 다른 자료를 표절하기 보다는 스스로 정보에 접근하는 능력을 길러주고, 독립적이고 책임감 있고 자신감 있는 조사자가 되도록 해 주는 데에 있다. 이러한 목적을 달성하기 위한 IIM의 과정은 다음과 같다.

IIM에는 초보와 전문의 두 가지 기능적 수준이 있으며 각 수준은 집단 과정과 개인 과정으로 다음과 같이 구성된다. 집단 과정 초보 수준(Group Process Basic Level), 개인 과정 초보 수준(Independent Process Basic Level), 집단 과정 전문 수준(Group Process Proficient Level), 개인 과정 전문 수준(Independent Process Proficient Level) 등의 4가지 수준이 있으나 반드시 차례대로 순서를 밟아야 하는

것이 아니라 조사 형태에 따라 선택하여 적용할 수 있다. 또한 학습 목표나 학생들의 경험, 학년, 수준에 따라 그 과정과 형태가 적절하게 선택되어야 한다. 본 연구에서는 IIM의 개인과정 초보수준으로 설정하여 환경교육의 프로그램을 작성하였다.

다음은 IIM의 각 수준과 조사를 수행한 학생들이 어느 과정으로 이동할 수 있는지를 보여주는 것으로 각 수준은 7단계로 구성되어 있으며 단계별 내용은 다음과 같다.

다음은 IIM을 활용한 환경교육 프로그램의 개발을 위한 학습계열을 나타낸 것이다.

위의 학습계열을 바탕으로 환경교과의 5단원인 ‘깨끗하고 풍부한 물’에서 주제별 제시는 다음과 같다. 환경주제가 학습자 개인의 과제를 선정하도록 하고, 자신의 환경보존에 대한 실천의 목표를 설정하고 그 설정된 환경보존의 실천에 따른 결과물을 정리하고 정리된 결과물을 발표하는 순으로 진행하였다.

다음은 앞의 내용을 중심으로 단원에 따른 주제를 재구성하였다.

이 단원은 환경교과의 내용상 5단원의 ‘깨끗하고 풍부한 물’에 해당되는 내용으로서 우리 주변에서 발견할 수 있는 여러 가지 물에 대한 쓰임과 깨끗한 물 만들기의 내용으로 구성되어 있다.

본 단원은 IIM을 활용한 환경보전에 대한 마인드를 함양하는데 그 주안점을 둔다. IIM의 내용에 대한 것은 Table 1과 같다.

Table 1. Independent Process Basic Level

Level	Step	Contents
Independant Process Basic level	1. Select the subject	· An education subject selection and being appointed · Picturing the general idea that I faced in the subject and exchanging an opinion
	2. The aim settings	· Data source and made a Numerical research recording sheet · Survey a question
	3. Practicing	· Data finding and made a research recording sheet · Making out participant charges list
	4. Arranging	· Build an arrangement standard, and sorting an research recording sheet
	5. An aim evaluation	· What evaluate a Settings aim in self-evaluation and second step · Covering a research recording sheet
	6. The making of production thing	· Making the production thing of proposition data (The making of result thing)
	7. Announcing	· Oneself announcing the contents which I studied at audience

Table 2. Sequence of education

Priority sequence education	Main unit education	Next education	
Elementary school, Science 5 grade-(8) The water travel	5. The clean and abundant water	High school, An ecosystem and an environment-(3) Environment pollution	
A vapor observing the phenomenon that a cloud results in		Water pollution - quiring into the cause and present situation of water pollution - checking the cause and an instance of ocean pollution	
Elementary school, Science 6 grade-(7) A comfortable envi -ronment		1. Recycling of water - distribution water and recycling - using water	9. An environment maintenance of a living class
An environment pollution damage examination and trouble mainten -ance way discussion		2. Contamination of water - Polluting things to water - A trouble pollutant and the damage	1. At home - Let's save water - Let's reduce food and drink trash
Elementary school, thread Real life science 6grade-(7)Utilizing resources		3. Keeping stainless water	2. At school - Let's save resources
Saving water, detergent back living resources			

Table 3. Subject of class

Big unit	5 Unit. The clean and abundant water		
Unit	Class	Subject	Education action 비고
1. Recycling of water	1	· 1-1. distribution water and recycling	· Knowing an international water distribution · Knowing a water circulation · Realizing an important of water
	2	· 1-2. using water	· Knowing the using water present situation · Quantity of water of our country river knowing that I am insufficient · The tribe station whom our country bites knowing that it rises
2. Contamination of water	3~4	· 2-1. Polluting things to water	· Knowing the kind that water pollution is circular · Knowing a process way of a waste water and the waste water which cared for the pollution prevention that water pollution is circular more than
	5~7	· 2-2. A trouble pollutant and the damage	· Knowing a kind of water pollution · Knowing a red tide phenomenon · Knowing the damage of ocean pollution · What I inquire into a water class creature and observe
3. Keeping stainless water	8~9	3. Keeping stainless water	· The damage of water pollution knowing a return to us · Practicing the way that several to reduce a living waste water include · Practicing a water pollution reducing plan · A liver makes a filtration device, and proving
4. Proposition and evaluation	10	· Unit proposition	· Unit proposition

첫째, 깨끗하고 풍부한 물에 대한 전체 주제에 따른 자신만의 주제를 설정하도록 한다.

둘째, IIM 학습지를 통한 조사학습의 절차를 생각하며 환경보전에 대한 관찰, 조사로 환경보전의 습관을 기르도록 한다.

셋째, 조사한 내용이 목표에 도달했는지 스스로 평가하고 연구 주제의 요점을 정리하도록 한다.

다음은 IIM을 활용한 환경보전에 대한 교수·학습 과정안은 (부록)에 제시하였다.

2.3. 실험 설계

자유탐구 프로그램에 대한 검증을 하기 위한 실험설계는 Fig. 2와 같다.

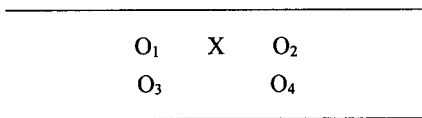


Fig. 2. Experimental design.

- O₁ : Experimental group's pre-test(sensitivity of environment, environmental affinitive behaviors)
 O₃ : Control group's pre-test(sensitivity of environment, environmental affinitive behaviors)
 O₂ : Experimental group's post-test(sensitivity of environment, environmental affinitive behaviors)
 O₄ : Control group's post-test(sensitivity of environment, environmental affinitive behaviors)
 X : Using IIM Program

2.4. 검사 도구

2.4.1. 환경에 대한 감수성 및 행동 검사

본 연구에서는 학생들의 환경에 대한 감수성 및 환경친화적 행동에 관한 영역에 대하여 김경순(2001)이 개발한 검사지를 사용하였으며²⁷⁾, 총 21개의 문항으로 이루어져 있고 각 영역별 문항수와 신뢰도 계수는 다음과 같으며, 5단계 리커트식 척도방식으로 구성되어 있다.

문항의 채점은 긍정 문항의 경우 매우 찬성 5점, 찬성 4점, 중간입장 3점, 반대 2점, 매우 반대 1점으로 하였으며, 부정 문항의 경우에는 반대로 채점하였다.

2.4.2. IIM을 활용한 환경교육 프로그램에 대한 인식

탐구방법인 IIM에 대한 학생들의 인식을 알아보기 위하여 설문지를 개발하고 학습한 후 개발된 설문지를 통하여 학생들의 인식을 알아보고자 한다. 개발된 인식 설문 문항은 크게 세 가지 측면에서 살펴보고자 하며 첫째는 학생들이 탐구활동 중에 느끼는 흥미도이며, 둘째는 탐구활동 후의 만족도, 셋째는 탐구과정 측면에서 학생들의 참여도에 대한 문항으로 구성한다. 서술형 10, 11번 문항은 학생들의 느낌을 기술할 수 있도록 하였다.

2.5. 자료처리

IIM을 활용한 환경교육 프로그램 적용이 환경에

Table 4. Domain of environmental sensitivity and number of item

Domain	Item number	Cronbach α	Number of item
Sensitivity of environment	1, 2, 3, 4, 5*, 6, 7, 8*, 9*, 10*	.7682	10
Environmental affinitive behaviors	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 18, 20*, 21	.6504	11
Total			21

* : negative item

Table 5. The result was that analysis of covariance for environmental sensitivity

Domain	Source	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square	F	p
Environmental sensitivity	Pre-test score of sensitivity	655.1	1	655.1	37.4	.000
	Group	420.6	1	420.6	24.0	.000
	Error	1067.2	61	17.50		

대한 감수성 및 환경친화적 행동의 효과를 알아보
고자 통계 패키지 SPSS 12.0으로 t 검증을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 환경친화적 감수성 검사 결과

Table 5의 결과 연구집단과 비교집단간에 환경친
화적 감수성의 사전검사 점수가 유의수준 .05에서
유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으므로($F=37.4$,
유의 확률 $p=.000$) 환경친화적 감수성의 사전검사
점수를 공변인수로 하여 공변량 분석을 실시한 결
과 연구집단과 비교집단 간의 평균차이가 유의미한
것으로 나타났다($F=24.0$, 유의 확률 $p=.000$). 이것은
IIM을 활용한 환경교육 프로그램이 비교집단의 학
생들보다 연구집단의 학생들에게 환경친화적 감수
성에서 유의미한 효과가 있다는 것을 의미한다.

Table 6의 결과 연구집단과 비교집단간에 환경친
화적 행동의 사전검사 점수가 유의수준 .05에서 유
의미한 차이가 있는 것으로 나타났으므로($F=118.9$,
유의 확률 $p=.000$) 환경친화적 행동의 사전검사 점
수를 공변인수로 하여 공변량 분석을 실시한 결과
연구집단과 비교집단 간의 평균차이가 유의미한 것
으로 나타났다($F=56.2$, 유의 확률 $p=.000$). 이것은
IIM을 활용한 환경교육 프로그램이 비교집단의 학
생들보다 연구집단의 학생들에게 환경친화적 행동
에서 유의미한 효과가 있다는 것을 의미한다.

3.2. IIM을 활용한 환경교육 프로그램 인식 결과

연구집단인 IIM활용 환경교육 프로그램 적용 후
소감을 살펴보면 IIM 프로그램 수준에 대한 질문인
“이 프로그램의 수준은 나에게 적당했다”, “이 프로그
램의 내용은 나에게 흥미가 있었다”, “이 프로그
램을 통해 주제에 관하여 깊이 있게 배웠다”, “나는
이 활동에 적극 참여 했다”에서 긍정적인 답변이 30
명(93%)으로 나타났으며, “이 프로그램의 내용이나
활동들은 과학에 대한 나의 호기심을 만족시켜 주

었다”의 질문에서는 긍정적인 답변이 29명(90%)로
나타났다. “이 프로그램 활동 후 환경보전에 관한
지식이 늘어났다”의 질문에서는 긍정적인 답변이
28명(87%)으로 나타났으며 “이 프로그램은 환경보
전 관한 관심을 갖게 해주었다”의 질문에서는 긍정
적인 답변이 27명(84%)로 나타났다. 또 “이 프로그
램은 조사 과제를 끈기 있게 하도록 해 주었다”의
질문에서는 긍정적인 답변이 31명(97%)로 나타났
으며 “기회가 주어지면 다시 이 활동에 참여하고 싶
다”의 질문에서는 긍정적인 답변이 26명(80%)로 나
타났다.

이상에서 보는 바와 같이 IIM을 활용한 환경교육
프로그램을 적용 후 느낀 소감은 대체로 호기심과
환경에 대한 관심을 갖게 하는데 도움이 되었다는
것을 알 수 있다. 또한 서술식 물음에서는 조사활동
에 도움이 되지 못한 것은 “공부일정세우기” 2명,
“스스로 평가하기” 1명, “목표 정하기” 1명이 기술
하고 있었으며, IIM 프로그램 진행과정에서 도움이
되었다는 것은 “산출물 만들기” 3명, “발표하기” 4
명, “마인드 맵 그리기” 4명, “조사기록문 정리하기”
5명, “목록만들기”에서 2명이 기술하였다. 이는 IIM
을 활용한 환경교육 프로그램 진행과정에서 학생들
이 환경보전에 대한 행동이 함양되어 감을 의미하
기도 한다.

4. 결 론

첫째, IIM을 활용한 환경교육 프로그램이 비교반
의 학생들보다 연구반 학생들이 환경친화적 감수성
에서 효과가 있는 것으로 나타났다.

둘째, IIM을 활용한 환경교육 프로그램이 비교반
의 학생들보다 연구반 학생들이 환경친화적 행동에
서 효과가 있는 것으로 나타났다.

셋째, IIM을 활용한 환경교육 프로그램이 학생들
의 환경보전 인식에 좋은 반응을 보였다.

Table 6. The result was that analysis of covariance for environment-friendly behaviors

Domain	Source	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square	F	p
environment-friendly behaviors	Pre-test score of behavior	952.7	1	952.7	118.9	.000
	Group	450.5	1	450.5	56.2	.000
	Error	488.6	61	8.0		

참고문헌

- 1) 교육인적자원부, 2007, 2007 개정교육과정 총론, 교육인적자원부, 234pp.
- 2) 김세화, 이상원, 2008, 다매체 활용 환경교육이 초등학생의 환경친화적 태도에 미치는 영향, 한국환경교육학회, 환경교육 21(3), 48-58.
- 3) 이용섭, 2007, 학교 주변 장소를 활용한 환경교육 프로그램의 개발과 적용이 환경친화적 태도에 미치는 효과, 한국환경교육학회, 20(4), 166-179.
- 4) 남영숙, 안미영, 2006, ESD(지속 가능 발전 교육)에서 추구하는 환경친화적 생활 태도 육성을 위한 범교과적 접근 방안, 한국환경교육학회, 12, 43-48.
- 5) Bennett D. B., 1984, Evaluating environmental education in schools : A practical guide for teachers, Environmental Education Series 12, UNESCO.
- 6) Gayford C. G., 1996, Environmental education in schools : An alternative framework, Canadian Journal of Environmental Education, 1, 104-120.
- 7) Hungerford H. R., Volk T. L., 1990, Changing learner behavior through environmental education. The Journal of Environmental Education 21, 8-21.
- 8) 남영숙, 장호창, 지승현, 2008, 지속가능 발전교육 활성화를 위한 환경교육 시범학교 운영 개선 방안, 한국환경교육학회, 21(4), 1-11.
- 9) 김동렬, 손연아, 문두호, 2008, 역할극을 활용한 지구 온난화와 생태계 변화에 관한 수업이 고등학생들의 학업 성취도와 환경적 태도에 미치는 효과, 한국환경교육학회, 21(4), 12-24.
- 10) 허진숙, 이두곤, 2008, 환경교육적 탐구를 통한 유역 중심의 물 환경교육 교재화 연구, 한국환경교육학회, 21(4), 25-39.
- 11) 이미애, 문윤섭, 황은자, 2008, 학교 실내 공기질 관련 초등환경교육 교재 개발, 한국환경교육학회, 21(4), 40-66.
- 12) 최돈형, 조성화, 이순철, 전영석, 홍준의, 2008, 대학 과목선 이수제를 위한 환경과학 표준교육과정 개발, 한국환경교육학회, 21(4), 67-78.
- 13) 정현희, 서우석, 2008, 초등학생 환경 소양 측정 도구의 개발, 한국환경교육학회, 21(4), 79-93.
- 14) 강인애, 이명순, 2008, GBS(Goal-Based Scenario)에 의한 수업 개발 및 적용 방안 연구, 한국환경교육학회, 21(4), 94-110.
- 15) 지재화, 우애자, 2008, 고등학교 과학 「환경」 단원에서 역할놀이를 중심으로 한 STS 수업 효과, 한국환경교육학회, 21(4), 111-122.
- 16) 현승엽, 홍승호, 2008, 특이 지역 환경에 대한 야외 학습 연구, 한국환경교육학회, 21(3), 1-12.
- 17) 박정해, 최돈형, 2008, 환경 일기 쓰기를 통한 환경 소양 함양, 한국환경교육학회, 21(3), 13-25.
- 18) 김세화, 이상원, 2008, 다매체 활용 환경교육이 초등학생의 환경친화적 태도에 미치는 영향, 한국환경교육학회, 21(3), 48-58.
- 19) 백성희, 금지현, 이용환, 2008, 동물 이해 프로그램이 초등학생의 동물에 대한 태도에 미치는 영향, 한국환경교육학회, 21(3), 59-65.
- 20) Andersson & Krister, P., 2002, Can decentralization save Bolivia's forests? An institutional analysis of municipal forest governance, Indiana University, 1.
- 21) Verma, Namita, 2007, Emissions reduction benefits and cost-effectiveness of catalytic converter replacement for light-duty vehicles in the South Coast Air Basin, University of California, Los Angeles. 23.
- 22) Waddell, Cindy L., 2003, Disconfirmation of optimistic expectancies in college athletics, University of Maryland College Park, 23.
- 23) Bennett D. B., 1984, Evaluating environmental education in schools : A practical guide for teachers, Environmental Education Series 12, UNESCO.
- 24) Gayford C. G., 1996, Environmental education in schools : An alternative framework, Canadian Journal of Environmental Education, 1, 104-120.
- 25) Hungerford H. R., Volk T. L., 1990, Changing learner behavior through environmental education, The Journal of Environmental Education, 21, 8-21.
- 26) Cindy N., Virginia M., 2003, Independent Investigation Method.
- 27) 김경순, 2001, 충북지역 중·고등학생들의 환경에 대한 감수성 및 태도와 환경친화적 행동의 관련성, 석사학위논문, 교육학과, 충북대학교, 청주.

부록 1. appendix. 교수·학습 과정안(예)

학습목표	<ul style="list-style-type: none"> · 지구상에 순환하는 물은 많지만 우리가 이용할 수 있는 물은 매우 한정되어 있음을 안다. · 수질오염을 예방하기 위한 방법을 알고 이를 실천한다. 			
수업모형	IIM수업모형		수업방법	조사학습(개인과정 초보 수준)
학습환경	조사 재료	교사용 학생용	실물 화상기(1대), 프로젝션 TV, 필기도구, IIM학습지, 색사인펜(12색), 잡지, 신문.TV프로그램, 인터넷, 식물도감, 식물 관찰 그림	
	단계(시간)	주요학습 내용	교수·학습 활동	수업형태 유의점, 수업자료
도입 (7')	동기유발 공부할 문제 확인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ '기상이변'이라는 애니메이션을 보면서 환경보전의 필요성에 대해 알아본다. - 어떤 내용의 애니메이션인가? - 애니메이션에서는 물을 어떻게 이용하였나? ▶ 공부할 문제 도출하여 확인하도록 돕는다. - 나만의 주제에 따른 환경보전의 조사학습 계획을 세워 조사하여 봅시다. 	전체	* '기상이변'에 니메이션
주제 설정 (20')	전체주제 정하기 나만의 주제 정하기	<ul style="list-style-type: none"> <활동 1> 주제 설정하기 ▶ 전체 주제 소개한다. - 깨끗하고 풍부한 물 ▶ 환경에 대한 배운 내용을 바탕으로 궁금하거나 더 알고 싶은 것을 나만의 주제로 선택하도록 한다. 	전체 개별	- 주제를 선택하지 못하는 학생들은 정해주도록 한다.
	연구일정 세우기 개념지도 그리기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 각 단계별 계획을 구체적으로 세우도록 한다. ▶ 배운 내용을 바탕으로 주제에 대해 알고 있는 내용과 알고 싶은 내용으로 구분하여 개념지도를 그려 보게 한다. 	개별 개별	
	용어 정리하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 개념도에서 새로운 낱말을 찾아내어 용어를 정리하도록 돕는다. ▶ 단어의 뜻은 과제학습으로 제시한다. 	개별	
목표 설정 (10')	교사의 필수 질문 제시하기	<ul style="list-style-type: none"> <활동 2> 목표 설정하기 ▶ 교사의 필수 질문 제시한다. - 나의 환경보전의 주제는 무엇인가? - 나의 환경보전에 들어갈 내용은 무엇인가? 	전체	- 교사의 필수질문 은 모든 학생들 이 해결해야 할 수 있도록 지도 한다.
	나의 질문 만들기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 나의 연구를 위해 조사할 나의 질문을 만든다. 	개별	
과제 안내 (3')	과제 안내하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 조사기록문 정리, 활동 평가하기, 활동 정리하기, 목표 평가하기, 산출물 만들기, 발표하기 등은 과제로 해결하도록 안내한다. 	전체	
조사 (1주일)	조사기록문 정리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자료에서 중심 내용만 간결하게 기록한다. ▶ 돋보기에 출처 번호를 쓴다. 	개별	-과제로 해결한다.
활동 평가 (10')	스스로 평가하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 조사기록문 정리단계까지 잘 되었는지 스스로 중간 평가한다. ▶ 나만의 환경보전에 대한 물의 관리에 대하여 실천한 내용을 평가 	개별	-과제로 해결한다.
활동 정리 (40')	분류 기준 세우기 조사기록문 분류하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 조사기록문에 대한 분류 기준을 정한다(환경보전-물보존과의 관련). ▶ 분류기준을 적고 돋보기에 색깔을 칠한다. ▶ 기준에 따라 조사기록문 분류한다. 	개별	-과제로 해결한다.
목표 평가 (10')	목표 도달도 평가하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 정한 목표와 지금까지 수행한 것을 비교한다(환경보전 실천의 정도). ▶ 보충할 점과 앞으로의 계획을 정한다(환경보전에 대한 실천 여부). ▶ 조사기록문의 수, 자료 출처, 평가 내용 확인 	개별	-과제로 해결한다.
산출물 만들기 (1주일)	산출물의 형태 결정하기 보고서 만들기 산출물 목록 작성하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 다양한 산출물의 형태를 제시한다. ▶ 연구에 알맞은 산출물의 형태를 결정한다. ▶ 산출물 만들 계획을 세운다. ▶ 만드는 순서, 준비물, 간단한 그림을 그린다. ▶ 산출물을 적어 다양한 형태의 산출물이 나오도록 유도한다. 	개별	-과제로 해결한다.
발표하기 (35')	발표하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자신의 산출물을 어떻게 발표할 것인지 계획을 세우고 발표를 위한 마지막 점검을 하도록 한다. ▶ 동료나 가족들에게 발표하기 	모둠 가족 전체	- 교실에 있는 기자 재를 이용할 수 있도록 한다.
정리 (5')	요점 정리하기	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 다른 사람의 발표를 듣고 알게 된 사실들을 정리한다. 	개별	