

調查活動을 中心으로 한 環境教育 教授方法

이 동 걸

(한국교원대학교 대학원)

I. 서 론

2. 연구 문제

1. 연구의 필요성 및 목적

현대 사회에서는 과거에 경험하지 못하였던 여러 가지 새로운 문제들이 나타나게 되었으며, 거의 모든 사회에서 인구증가, 환경오염, 가치관의 혼란, 노사갈등, 빈부의 차, 성차별 등의 문제가 심각한 사회문제로 등장하고 있다. 우리 나라의 사회 현상을 볼 때에, 1960년대 이후 공업화가 진전되면서 개발을 위한 자연의 파괴가 심해지고 지나친 인구의 도시집중으로 인하여 환경오염 문제가 심각한 사회문제로 대두 되었다. 점점 더 그 중요성이 강조되는 환경문제의 근원적인 해결책이 환경교육이라고 볼 때(최돈형, 1990), 환경교육의 목적은 환경에 대한 과학적 인식을 바탕으로 환경문제를 해결할 수 있는 능력을 가지고, 이를 적극적으로 해결하고자 하는 태도를 지닌 시민을 육성하는 것이다(Stapp, 1969).

환경교육은 '생물·물리적 환경과 그 관련된 문제에 대하여 지식을 가지고 그 문제를 해결하는데 어떻게 기여할 수 있는지를 인식하고 효과적인 해결을 위한 노력을 하도록 동기부여된 시민을 육성하는 목적을 가진 것'(Stapp, 1972)으로 규정된다. 즉 환경과 인간의 상호관련성을 인식하고 환경문제를 해결할 수 있는 능력을 가지도록 하는 것이 환경교육의 중요한 목적이 된다. 그러나, 환경교육을 실시할 때 어떠한 과정 및 방법으로 실시하는 것이 효율적인가에 관한 연구는 많지 않고, 실험실적인 방법으로 환경오염의 중요성을 인식시키는 방법이 주로 제시되고 있는데 이러한 방법으로는 환경에 대한 바람직한 태도의 형성 등이 충분히 달성된다고 보기 어렵다. 학교 수업의 의의는 수업의 과정을 통하여 사회 현상을 더 과학적으로 인식할 수 있고 바람직한 인식 체계를 재구성하는 것이므로 실제의 수업의 과정에서 쉽게 활용될 수 있고 환경교육의 목적인 가치 태도의 육성에 중점을 둘 수 있는 학습 방법에 관한 연구가 필요하다.

환경교육의 교수-학습 과정은 환경에 대한 인식의 수준을 높일 수 있고, 환경문제를 해결할 수 있는 기능을 길러주며, 일상의 생활에서 환경보존적 행동이 나타날 수 있도록 구성되어야 한다.

환경문제를 인식하는 방법은 일반적인 사회인식의 방법을 벗어날 수는 없다. 왜냐하면 환경문제는 사회현상의 일부로서 인구문제, 자원 문제 등과 관련되어 있기 때문이다(김태현, 1989). 그러므로 여러 사회 현상 중의 하나인 환경문제도 다른 사회 현상을 인식하는 방법과 같이 사회 탐구의 과정에 따른 과학적 사회 인식의 방법을 통하여 파악하여야 한다.

사회를 인식하는 과정에서 가능한 한 객관적, 과학적 수준을 중요시해야 한다. 사회를 객관적, 과학적으로 인식하기 위해서는 먼저 그 기초가 되는 과학적 지식 및 과학적 지식을 획득하기 위한 지적인 기능을 이용하여 객관적 설명 능력을 발달시켜 나가는 과정에서 일반화 지식을 획득해 나가야 한다. 설명이란 하나의 사실을 원리에 귀속시키는 일 또는 하나의 이론을 보다 일반적인 이론에 귀속시키는 일이다(권오경, 1988). 즉 법칙이나 원리 혹은 이론을 가지고 사실이나 현상 간의 인과관계를 밝히려는 행위이며 이미 기록되어 있는 사실(자료)을 이해 가능케하는 과학적 탐구과정이다. 탐구의 과정을 통하여 사회과학의 개념 법칙과 그것이 성립되기까지의 과정을 학습함으로써 합리적으로 의사를 결정할 수 있는 능력이 배양되고, 그 합리적 의사결정 능력이 시민적 자질육성으로 연결된다고 볼 수 있기 때문에 사회과학의 지식과 방법을 도구로 하여 사회를 과학적으로 인식하게 하는 것이다(권오경, 1986). 이러한 사회 인식의 과정을 고려한 수업의 과정은 일반적인 탐구의 절차에 따라 객관적인 설명 능력의 발달을 통해 주관적 인식 체계의 재구성을 이룰 수 있다. 그러므로 탐구의 과정에 따른 수업이 과학적 사회 인식을 위하여 가장 효율적인 방법이 될 것이다.

탐구의 과정에서 학습자는 관찰, 조사, 실험, 면접, 문

헌 자료의 숙독, 현장 활동 등의 방법을 통하여 필요한 정보를 수집한다. 정보가 수집되면 가설을 입증 혹은 부정할 수 있는지의 준거에 따라서 적절한 자료를 평가하여 선택하고 자료를 해석하여 가설을 입증 혹은 부정하게 된다. 그리고 그 문제의 만족할 만한 해결책이 발견될 때까지 탐색의 과정을 반복하게 된다. 따라서 탐구수업의 과정에서 탐색의 과정을 효과적으로 조직함으로써 학습자의 학습성과를 높일 수 있다.

학생들이 교실을 떠나 사회 현상을 관찰, 조사 혹은 그 현상과 관련있는 사람과 면접하는 등의 학습활동이 조사활동이다. 조사를 통하여 습득된 정보는 탐구의 기초로 활용되게 되며, 탐구의 과정 그 자체와 관련되므로 보다 완전히 파악되고 장기간에 걸쳐 기억될 수 있다(Massialas, 1967). 그러므로 조사활동은 탐구의 과정 중에서의 탐색의 한 부분을 형성한다고 할 수 있고, 조사활동으로 인한 학습의 효과는 환경문제의 과학적 인식을 가능하게 하고 문제를 해결하는 과정을 학습함으로써 합리적 의사를 결정할 수 있는 능력이 길러지고 그 합리적 의사결정이 시민적 자질육성으로 연결될 수 있기 때문에(Barr & Barth, 1979), 환경에 대한 합리적인 태도를 형성한다고 할 수 있다. 또, 환경교육에서는 환경에 관한 지식의 습득에만 그쳐서는 안되고 환경의식의 생활화가 중요하므로 학습자 스스로가 주위의 환경문제를 해결해 보도록 하는 방법이나 학습자의 능동적인 참여를 통한 조사, 관찰 방법이 환경에 대한 인식의 체계를 높이는 효과적인 방법이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 실제 수업에서 가장 효율적인 방법이라 생각되는 환경교육의 교수-학습의 방법으로, 탐구식 수업 및 조사활동을 중심으로 한 수업안을 구성하고, 이의 적용결과를 분석하여 그 효과를 평가하는 것을 목적으로 하며, 구체적 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 사회과 환경단원 수업안을 지식성장의 과정에 따라 구조화된 탐구논리에 따라 작성하여 이를 실제수업에 적용하고, 지식전달 위주의 강의중심인 전통적 수업안으로 수업이 이루어진 학습과 지식, 기능, 태도의 각 영역에서 그 학습성과를 비교 분석하고,

둘째, 환경교육에서 효과적인 학습방법으로 제시되고 있는 조사활동이 탐구수업이나 전통적 강의식 수업과 함께 이루어 질 때 환경에 관한 지식, 기능, 태도에 미치는 영향을 비교 분석하였다.

II. 연구의 방법

본 연구의 연구문제를 밝히기 위하여 문헌연구와 조사 연구를 병행하였다. 사회과에서 환경교육의 교수-학습 방법에 관한 내용과 성격은 기존의 연구내용을 중심으로 분석하였다. 이러한 문헌연구를 기초로 사회과 환경교육

을 위하여 전통식 수업안과 탐구식 수업안을 각각 작성하였다. 작성된 두 가지 수업안을 중학교 3학년 학생들을 대상으로 직접 적용한 후 그 결과를 분석하였으며, 본 연구의 연구문제를 검증하였다.

1. 수업안 작성

바람직한 환경교육 프로그램은 다학문적인 접근 방법을 사용하며, 현대 사회에 초점을 맞추고, 교실 내외의 자원을 활용하며, 환경에 관한 지식 태도를 개발하고, 대안의 검토와 해결책의 검증 방법을 배울 수 있는 지적 기능이 길러지도록 구성되어야 한다(Robinson & Wolfson, 1982).

환경교육의 수업 구성논리도 사회의 인식과정을 어떻게 보느냐에 따라서 달라진다. 그러면 환경교육의 수업구성은 어떠한 인식 과정에 따라서 이루어져야 할 것인가 하는 것이 문제가 된다. 환경문제가 간학문적인 문제이고, 그 접근 방법도 간학문적으로 이루어져야 하는 것이지만, 환경문제의 해결을 위한 과학 기술적인 접근만으로는 한계가 있고, 환경문제를 인식하고 그 해결방법에 대한 대안을 검토할 수 있는 능력을 기르고 환경지향적인 태도를 형성한다는 환경교육의 목표에 비추어 볼 때, 사회적 계 문제와 관련지워서 먼저 인식의 수준을 높이고, 높아진 인식의 수준에 따라 인식의 체계를 재구성하여 환경보존의 행동을 생활화할 수 있는 태도를 형성하도록 하는 것이 중요한 과제이다(Gross, 1978).

탐구수업은 계속적인 가설검정의 과정을 거쳐서 객관화된 지식을 획득하는 과정이며, 환경교육의 수업의 과정도 환경문제에 대한 체계화된 지식을 보장하여 환경에 대한 인식의 수준을 높일 수 있고, 이에 따라서 환경문제의 해결을 위한 태도의 형성에도 효과적이어야 한다. 그러므로 수업안도 환경에 대한 객관적 지식을 획득하여 인식의 수준을 높이고, 이에 기초하여 환경에 대한 태도를 형성하도록 구성하여야 할 것이다.

환경교육의 수업안에서는, 환경에 대한 자연 현상의 인식보다는 환경의 사회적 현상에 초점이 두어서, 환경교육의 목표인 환경의 개념, 환경문제, 환경의 보호 중에서 환경문제의 사회적 성격이나 환경보호의 측면에 초점을 맞추었다. 이와 같은 관점에서 실시할 수 있는 환경교육 수업안의 예시는 [그림 1]과 같다(권오정, 1988).

[그림 1]의 이 수업안은 플라스틱 공해라는 환경문제를 자연과학적 관점에서 분석한 것이 아니라 사회과학적 관점 그 중에서도 경제적 관점-생산과정, 유통과정, 사회적 비용, 사회적 비용-에서 분석하여, 사회과학적 일반화 지식-'대량생산과 대량소비는 생산비를 감소시켜 이익을 증가시킨다.'-와 사회적 비용을 감소시키기 위한 개인적 행위는 사회적 비용을 증가시킨다.'-을 도출하는

과정을 나타내고 있다. 플라스틱 공해의 생물적, 화학적 현상을 파악하는 것이 아니라, 사회과학적 지식을 도구로 하여 플라스틱 공해가 생기는 원인을 경제적 관점에서 파

악하도록 함으로써 플라스틱 공해가 다른 사회적 현상과 어떻게 관련되어 있는지를 분석할 수 있도록 구성되어 있다.

문제 제기	도달 목표 (개념적 지식)																		
왜 공해가 발생할까?																			
왜 플라스틱 공해가 발생할까?																			
1. 왜 ○○사는 유리병 대신 플라스틱 용기를 사용할까? ① 왜 유리병 대신 플라스틱 용기를 사용하면 더 이익을 얻을까? ② 생산과정에서 왜 더 이익을 얻을 수 있을까? ③ 유통과정에서 왜 더 이익을 얻을 수 있을까?	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: middle;">생산과정</td> <td style="vertical-align: middle;"> <ul style="list-style-type: none"> 생산공정의 자동화 대량생산 노동인원의 절감 작은 공장 통폐합 </td> <td style="vertical-align: middle;"> <ul style="list-style-type: none"> 대량생산 ↓ 대량소비 ↓ 생산비 감소 ↓ 이익증가 </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: middle;">유통과정</td> <td style="vertical-align: middle;"> <ul style="list-style-type: none"> 경량화 파손을 저하 ↓ 육체노동 경감 ↓ 값싼 노동력 이용 (부녀자 판매원) ↓ 〈사적 비용의 감소〉 </td> <td></td> </tr> </table>	생산과정	<ul style="list-style-type: none"> 생산공정의 자동화 대량생산 노동인원의 절감 작은 공장 통폐합 	<ul style="list-style-type: none"> 대량생산 ↓ 대량소비 ↓ 생산비 감소 ↓ 이익증가 	유통과정	<ul style="list-style-type: none"> 경량화 파손을 저하 ↓ 육체노동 경감 ↓ 값싼 노동력 이용 (부녀자 판매원) ↓ 〈사적 비용의 감소〉 													
생산과정	<ul style="list-style-type: none"> 생산공정의 자동화 대량생산 노동인원의 절감 작은 공장 통폐합 	<ul style="list-style-type: none"> 대량생산 ↓ 대량소비 ↓ 생산비 감소 ↓ 이익증가 																	
유통과정	<ul style="list-style-type: none"> 경량화 파손을 저하 ↓ 육체노동 경감 ↓ 값싼 노동력 이용 (부녀자 판매원) ↓ 〈사적 비용의 감소〉 																		
2. 유리병을 플라스틱 용기로 바꿈으로써 정말 사적 비용이 적게 들까? ① 빈병은 어떻게 처리되었나? ② 플라스틱 용기는 사용후 어떻게 처리되나? ③ ○○사는 플라스틱을 회수하고 있을까? ④ 회수되지 않는 플라스틱은 어떻게 되나? ⑤ 쓰레기를 치우려면 무엇이 필요한가?	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 33%;">유리병 ↓ 회수</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">플라스틱 ↓ 회수</td> <td style="text-align: center; width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↑ 배달소 ↓ 가정</td> <td style="text-align: center;">↑ 배달소 ↓ 가정</td> <td style="text-align: center;">↑ 사적비용</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">-----</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">↓ 쓰레기</td> <td style="text-align: center;">↓ 사회적비용</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">↓ 저지대 매립 소각 → 독성가스 (플라스틱 공해)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">↓ 〈사회적 비용의 증가〉</td> <td></td> </tr> </table>	유리병 ↓ 회수	플라스틱 ↓ 회수		↑ 배달소 ↓ 가정	↑ 배달소 ↓ 가정	↑ 사적비용	-----			↓ 쓰레기		↓ 사회적비용	↓ 저지대 매립 소각 → 독성가스 (플라스틱 공해)			↓ 〈사회적 비용의 증가〉		
유리병 ↓ 회수	플라스틱 ↓ 회수																		
↑ 배달소 ↓ 가정	↑ 배달소 ↓ 가정	↑ 사적비용																	

↓ 쓰레기		↓ 사회적비용																	
↓ 저지대 매립 소각 → 독성가스 (플라스틱 공해)																			
↓ 〈사회적 비용의 증가〉																			

[그림 1] 사회과 환경교육 수업안의 예

본 실험에서 사용한 수업안은 '설명' 과정으로서의 사회 인식 과정에 따라서 작성하였으며, 전체적인 수업의 과정에서 주의한 점은 다음과 같다.

전체적인 수업의 흐름은 산업의 발달과 인구의 증가로 에너지의 소비가 많아지며, 에너지의 생산과 소비의 모든 단계에서 폐기물이 배출되며, 배출되는 폐기물은 자연 환경의 자정능력을 초과하므로 환경이 오염되며, 인간생활의 질을 저하시키게 된다는 점을 인식하도록 하였다.

대도시의 공장의 수, 대도시의 인구 증가율 등의 자료를 분석하여 산업의 발달과 인구의 증가추세 등을 파악하고, 선·후진국 간의 에너지 사용량, 1인당 에너지 소비량과 비교하여서 '산업이 발달하고 인구가 증가하면 에너지의 소비가 많아진다'는 일반화 지식을 도출할 수 있도록 하였다.

기술의 발달, 생활의 편리성 추구와 이에 따른 소비행태의 변화가 에너지 소비를 조장함으로써 오염물질의 배출을 늘리게 된다는 것을 우리 주위의 예를 들어서 파악할

수 있도록 하였다.

배출된 오염물질이 자연 생태계의 자정능력을 초과하게 될 때 일어날 수 있는 현상을 자연과학적인 지식을 활용하여 파악하도록 하였으며, 수질오염 현상을 조사하도록 과제를 부과하였다. 그것은 수질오염이 최근 가장 대표적인 환경오염 문제로 부각되었고 학생들이 주변에서 쉽게 조사활동을 수행할 수 있는 문제이기 때문이다.

환경이 오염되고 난 후에 일어날 수 있는 피해를 사회적·경제적·보건학적 측면에서 파악할 수 있도록 함으로서, 환경오염이 우리의 주변에서 일어나는 문제이고 또 우리의 노력 여하에 따라서 그 피해를 줄일 수도 있다는 점을 인식하여 환경보존적인 태도 즉 환경지향적인 가치를 가질 수 있도록 하였다.

수업의 전 과정에서 유의한 점은 학생들이 직접 조사한 내용을 발표할 수 있는 기회를 충분히 제공하려고 노력하였다.

실험수업의 끝 부분에서는 수질오염을 줄이기 위한 대

책을 서로 발표하고, 학생들이 발표한 대책의 실현 가능성과 실현의 장애요인이 무엇인가에 대한 토론하도록 하였다.

실험수업이 끝난 후 형성평가를 통하여 실험 수업의 결과를 분석해 보기 위한 평가를 실시 하였다.

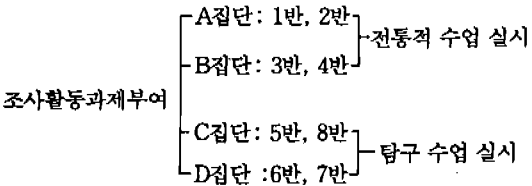
2. 실험 방법 및 절차

1) 실험대상

본 연구는 대구시 소재 S 여자중학교의 3학년 8개 학급 전체(여학생 440명)를 실험대상으로 하였다. 중학교 3학년을 대상으로 한 이유는 중학교 환경교육 내용이 3학년 교육과정의 앞 단원에 있으므로, 이와 관련된 실험과 평가가 용이하기 때문이다. 학습의 방법에 대한 검증이 연구의 목적이므로 남아 간에는 특별한 차이가 존재하지 않을 것이다.

2) 실험설계 및 절차

본 실험을 위하여 수업 변인 중 학습방법의 변인을 중심으로 하여, 4 개의 집단으로 구분하여 다음과 같이 실험하였다.



[그림 2] 실험설계

실험수업을 실시한 후, 형성평가를 통하여 환경에 대한 지식, 기능, 태도의 측면에서 A, B, C, D 집단 간에 어떠한 차이가 있는지를 평가분제지를 통하여 측정하였다.

3) 변인통제 및 실험처치

수업과정의 구성요소로는 학습목표, 학습자, 수업절차의 요소가 있으며, 이들 요소 중 학습목표, 학습자의 요소는 A, B, C, D 집단이 동일하며, 교사 변인에 대해서는 무시하였고, 수업절차 중에서 수업의 전개 방법과 학생의 사전 조사활동에 따른 학습효과만을 비교 분석 하였다.

<표 1> 실험전 사회과 학업성취도의 평균(만점 14점)

구 분	전통식	정통식과 조사활동	탐구식과 조사활동	탐구식	총 계
인원수	(107)	(110)	(107)	(109)	(433)
평균	7. 97	8. 41	8. 24	8. 15	8. 19

수업시 사용한 탐구식 수업안은 중학교 3학년<Ⅵ. 국토의 이용과 환경의 보전> 단원을 세 시간분으로 작성하였다. 이 수업안은 탐구의 논리에 따르면서 내용을 구조화한 수업안이며, 그 작성의 방법은 제 3장에서 이미 기술하였다. 또, 전통적 수업안으로는 동일한 단원의 내용을 지식전달 위주의 전통적인 수업논리에 따라서 작성하여 실험하였다.

조사활동 관찰보고서는 주제는 환경오염의 현상으로 한정하였으며, 조사방법은 직접 현장을 관찰하고 오염의 정도, 현황, 원인을 조사하며, 조사 후 오염을 줄이기 위한 대책을 정리하도록 하였다. 이러한 결과를 조사일시, 장소, 조사내용, 오염방지대책의 순서로 정리하게 하였다.

4) 검사도구

실험전 검사(pre-test)로는 환경단원을 실험수업 방법으로 학습하기 전에 시험출제 전문기관이 출제하여 실시한 학력평가고사에서의 사회과 학업성취도 검사 결과를 이용하였고, 실험 후 검사는 학교 환경교육에서 더 강조되어야 할 환경문제와 환경보호에 더 중점을 두어서 연구자가 작성한 지필검사로 평가하였다(문교부, 1987).

5) 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science, 1988년)을 이용하여 분석하였으며, 연구목적에 위하여 교차분석(Crosstabulation), 상관분석(Correlation), 분산분석(ANOVA), Chisquare Test, F-Test를 수행하였다.

Ⅲ. 실험 결과분석 및 논의

1. 실험 전 검사

실험학교에서 매일 실시하는 모의고사에서 얻은 사회과 성취도를 실험전 검사로 대신하였는데, 각 집단의 평균은 다음 <표 1>과 같고, 이의 분산분석(Anova)의 결과는 <표 2>와 같으므로, 각 집단 간의 사회과 학업성취 수준에서 차이가 있다고 할 수 없다(p = .81). 따라서 본 연구의 실험수업에서 독립변수인 조사활동 여부와 수업방법의 차이에 따라 학업성취 수준의 차이가 있는지 분석할 수 있을 것이다.

〈표 2〉 실험전 사회과 성취도의 일원분산분석표

분산	자승합(SS)	자유도	평균자승(MS)	F	유의도
집단간	10.864	3	3.6213	.3256	.8068
집단내	4470.840	429	11.1208		
합계	4781.704	432			

2. 지식 영역 성취 수준

지식은 그 수준에 따라서 사실적 지식, 개념적 지식, 일반화 지식으로 나누어질 수 있는데(Gange, 1970), 각각의 수준에 따른 성취의 수준은 수업의 방법에 따라서 달라질 수 있다. 전이력이 낮은 사실적 지식이나 개념적 지식의 습득에 지나치게 많은 시간을 보내는 전통적 수업과 사실에 근거하여 개념을 도출하고 개념들 간의 관

계를 설정하여 이를 검증하는 지식성장의 과정에 따른 탐구식 수업 방법 간에 지식 획득 수준에 차이를 알아보기 위하여 사실적 지식 한 문항(문항번호 1.), 개념적 지식 세 문항(문항번호 2,3,4.), 일반화 지식 한 문항(문항번호 5.)으로 평가하였다.

지식 획득수준의 결과를 분석하면 〈표 3〉과 같다. 이를 탐구식 수업을 실시한 집단(C, D 집단)과 전통적 수업을 실시한 집단(A, B 집단)으로 나눌 때, 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는다. 또 이들 집단

〈표 3〉 집단별 지식 수준별 학업 성취 수준

구 분	전통식	전통식과 조사활동	탐구식과 조사활동	탐구식	총 계
실험대상자수	(109명)	(112명)	(109명)	(109명)	(439명)
사실적지식(1점)	0.95	0.96	0.95	1.00	0.97
개념적지식(3점)	2.27	2.33	2.35	2.28	2.31
일반화지식(1점)**	0.14	0.21	0.31	0.11	0.19
계(5점)	3.99	4.16	4.28	4.19	4.15

** 적합도 검정에서 $p < 0.01$

을 조사활동을 한 집단(B, C 집단)과 조사활동을 하지 않은 집단(A, D 집단)으로 구분하여 분석하면 통계적으로 유의한 차이가 없다.

이러한 결과는 조사활동과 탐구수업은 동일한 가설검증의 과정을 거치므로, 비록 전통적 수업을 하더라도 조사활동을 행한 B 집단의 성취수준이 조사활동을 하고 탐구수업을 한 C 집단과 거의 같은 수준이기 때문이다. 강의식 수업만이 행해진 A 집단이 가장 성취수준이 낮고, 조사활동을 하고 탐구수업을 하여서 탐구의 과정을 반복하여 학습한 C 집단이 가장 높으며, 조사활동이나 탐구수업이 어느 한 가지만 행하여진 B, D 집단은 거의 비슷한 성취수준을 보이고 있다. 그러므로 탐구수업이나 조사활동을 행하는 것이 전통적 수업에 비하여 지식의 획득에 더 효과적인 방법임을 알 수 있다.

3. 기능영역 성취수준

학습기능은 특정의 학습과제를 해결해 낼 수 있거나 또는 그 특정과제의 학습을 바탕으로 보다 고차적인 과제를 학습해 내는 힘이다(이 태근, 1988). 고차적인 지식을

획득하기 위해서는 기능의 습득이 없이는 불가능하다고 할 수 있다.

이러한 기능영역 성취수준을 평가하기 위하여 자료의 분석과 이해의 기능을 평가하기 위한 문제 세 문항(문항번호 6,7,8번)과 일반화도출 기능을 평가하기 위한 문제 두 문항(문항 번호 9,10번)으로 측정하였고 그 결과는 〈표 4〉와 같다.

기능의 영역을 분석하여 보면, 조사활동을 행하고 탐구수업을 실시한 집단이 성취수준이 가장 높고, 가장 낮은 집단은 단순하게 강의만으로 전통적 수업을 실시한 집단으로 나타나고 있으며, 이는 통계적으로도 유의한 차이를 보이고 있다. 또 이를 탐구수업을 실시한 집단과 전통적 수업을 실시한 집단으로 나누어서 분석해 보면 전통적 수업을 실시한 집단보다 탐구식 수업을 실시한 집단이 높으며 두 집단 간에는 통계적으로도 유의적인 차이가 있다($p < .001, d. f. = 5, 2 = 28.98$). 이는 조사활동을 한 B 집단이 성취수준이 높은데도 조사활동 없이 강의만으로 수업을 한 A 집단이 상대적으로 매우 낮기 때문에 생기는 결과이다.

〈표 4〉 집단별 기능별 성취 수준

구 분	전통식	전통식과 조사활동	탐구식과 조사활동	탐구식	총 계
자료분석과 이해기능(3점)**	1.06	1.28	1.67	1.51	1.38
일반화도출 기능(2점)**	0.38	0.47	0.64	0.37	0.46
계(5점)**	1.43	1.76	2.31	1.88	1.85

** 적합도 검정에서 $p < 0.01$

그러므로 기능의 습득을 위해서는 조사활동을 실시하거나 탐구식 수업을 실시하는 것이 효과적임을 알 수 있다. 조사활동은 비록 원인과 결과를 분석해 가는 수업의 과정은 아니라 할지라도 조사활동을 통하여 수집한 자료를 토대로 수업을 실시하므로 각 자료 간에서 생기는 논리적 간격은 학생들의 사고과정을 통하여 메워졌다고 볼 수 있다(Bartlett, 1958).

이상의 지식과 기능의 영역에서의 분석 결과를 종합하

〈표 5〉 집단별 지식수준별 기능별 성취수준

구 분	전통식	전통식과 조사활동	탐구식과 조사활동	탐구식	총 계
실험대상자수	(109명)	(112명)	(109명)	(109명)	(439명)
사실적 지식(1점)	0.95	0.96	0.95	1.00	0.97
개념적 지식(3점)	2.27	2.33	2.35	2.28	2.31
일반화 지식(1점)	0.14	0.21	0.31	0.11	0.19
소계*(5점)	3.99	4.16	4.28	4.19	4.15
자료분석과(3점)	1.06	1.28	1.67	1.51	1.38
이해 기능	0.38	0.47	0.64	0.37	0.46
일반화 도출(2점)					
기능	1.43	1.76	2.31	1.88	1.85
소계** (5점)					
총계*(10점)	5.42	5.92	6.59	6.07	6.00

* 적합도 검정에서 $p < 0.05$

** 적합도 검정에서 $p < 0.01$

조사활동으로 인한 학업성취 효과를 각 집단별로 비교 분석해 볼 때, 전통적 수업 방법에서도 조사활동이 없는 집단과 조사활동이 있었던 집단의 평균 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다(t 값 -1.98, d. f. = 219, $p < .05$). 탐구수업을 실시한 집단 내에서도 조사활동이 있었던 집단이 조사활동이 없었던 집단의 평균에 비하여 더 높고, 그 평균의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다(t 값 -2.25, d. f. = 216, $p < .05$).

탐구수업으로 인한 학습효과를 각 집단별로 비교해 보면, 조사활동이 없이 강의실 내에서만 수업이 이루어진 A 집단과 D 집단을 비교할 때, 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보인다(t 값 -4.82, d. f. = 216, $p < .01$).

면 다음 〈표 5〉와 같다. 지식의 영역에서는 탐구식 수업이 전통적인 수업에 비하여 특별히 더 효과적이라고 할 수는 없지만, 기능의 영역에서는 탐구식 수업이 전통적 수업에 비하여 효과적이라고 볼 수 있다. 지식과 기능의 습득이 전체적인 학습능력을 형성한다고 할 수 있으므로 지식과 기능의 영역을 종합하여 보면 탐구수업의 집단이 더 효과적이었다($p < .05$, d. f. = 9, 2 = 18.86).

또 전통적 수업을 실시하고 조사활동을 한 B 집단과 탐구식 수업을 하였으나 조사활동이 없었던 D 집단을 비교하면 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없다(t 값 -0.64, d. f. = 219, $p = .521$). 이것은 조사활동 자체가 환경오염의 현장을 관찰하는 과정이므로 학습자 자신이 가지고 있던 환경에 관한 지식을 조사과정에서 현실과 비교해 보는 단계를 거치므로 이러한 과정이 탐구식 수업의 가설 검증과정과 동일하다고 볼 수 있다. 따라서 두 집단 간에는 차이가 나타나지 않는다고 분석된다.

그러나 조사활동 없이 전통적 수업이 이루어진 A 집단과 조사활동을 하고 탐구식 수업이 이루어진 C 집단을 비교할 때, A 집단은 평균이 5.42이고 C 집단은 평균이

6.07로서 다른 집단과의 차이보다 더 큰 차이를 보이고 있다($t_{값} -2.63, d. f. = 216, p < .01$). 따라서 환경교육의 교수 방법으로는 조사활동을 하고 탐구식 수업을 실시하는 것이 가장 효과적인 방법임을 알 수 있다.

4. 태도영역의 성취 수준

태도란 경험을 통하여 학습된 것이며 특정한 사물·사태에 대한 반응경향이며 비교적 지속적 규칙적이면서 심층에 속하는 행동성향이고, 가치는 학습을 통하여 내면화되어 있어서 동기로 작용은 하지만 육안으로 볼 수 없으

며 행동을 구속하는 신념 내지 표준이 되는 것이다. 그러므로 태도와 가치는 다소의 차이는 있으나 동의어로 '태도 가치'로 표시하는 경우가 많다(이태근, 1988). 따라서 본 논문에서도 태도와 가치는 동의어로 사용하였다. 태도의 영역에서는 학습의 시간이 적고 실험이 행해진 기간이 단기간이었으므로, 가변성은 있으나 어느 정도의 지속적 특성을 가지는 가치 태도의 변화를 측정하는 것은 용이한 일이 아니었으며, 수업으로 인한 변화를 측정하기 보다는 이미 형성되어 있는 태도를 측정하였으며, 각 집단별 문항별 측정 결과는 다음(〈표 6〉 참조)과 같다(적극적 태도 2점, 소극적 태도 1점 부여).

〈표 6〉 집단별 태도의 정도별 분포 *

구 분	전통식	전통식과 조사활동	탐구식과 조사활동	탐구식	전 체
5.	1 (.9)	- -	- -	- -	1 (.2)
6.	- -	- -	2 (1.8)	1 (.9)	3 (.7)
7.	4 (3.7)	3 (2.7)	8 (7.3)	7 (6.4)	22 (5.0)
8.	11 (10.1)	13 (11.6)	14 (12.8)	12 (11.0)	50 (11.4)
9.	50 (45.9)	56 (50.0)	55 (50.5)	54 (49.5)	215 (49.0)
10.	43 (39.4)	40 (35.7)	30 (27.5)	35 (32.1)	148 (33.7)
총인원 (%)	109 (100.0)	112 (100.0)	109 (100.0)	109 (100.0)	439 (100.0)

* 적합도 검정에서 $p < 0.05$

환경에 관련된 태도의 조사에서는 탐구식 수업을 한 집단(평균 9.00)이나 전통적 수업(평균 9.18)을 한 모든 집단이 적극적인 태도를 나타내고 있어서 두 집단 간에 차이가 없었다. 또 이를 조사활동을 실시한 집단(평균 12)과 조사활동이 없는 집단(평균 9.06)으로 나누어 보더라도 모두 적극적인 태도를 나타내고 있으므로 차이가 없었다.

이는 태도의 지속성 때문에 짧은 시간의 실험수업으로 인한 태도의 변화는 측정되지 못하고 학습자가 평소에 가지고 있던 태도가 측정된 것으로 판단되며, 그 결과를 종합해 볼 때, 학생들이 환경에 관련된 태도는 대단히 적극적으로 알 수 있으나 단지 태도의 측면만으로 볼 때는 바람직한 태도를 학습자들이 이미 보유하고 있다고 할 수 있다. 학교에서 현대적인 환경교육을 정착시키려고 하더라도 학생들 스스로 환경보호에 맞는 행동을 할 수 있는

환경의식이 전제되지 않으면 안되는데(Hann, 1991), 현재의 학생들은 환경문제에 대한 민감성이 강하고 환경보전적인 태도를 가지고 있다고 판단되므로 환경교육을 실시하기 위한 바탕은 충분하다고 평가할 수 있다.

그러나 14번 문항에서 환경보전의 주된 책임은 누구에게 있는냐는 물음에서 개개인에게 있다고 응답한 학생이 전체의 95.5%에 이르고 있으나 12번 문항에서와 같이 가정에서의 합성세제의 양을 줄여쓰는 것으로 환경보전적 행동을 적극적으로 나타내 보인 학생은 전체의 45.8%로 구체적인 행동으로 옮겨질 수 있는 항목에서는 그 적극성의 정도가 현저히 적었다. 본 연구에서의 측정에서 적극적인 태도를 표시했다고 실제의 행동에서 환경보전적인 행동을 할 것이라고 기대할 수는 없을 것 같다. 그러므로 적극적인 태도가 가치내면화의 과정을 거쳐 실제의 환경보전적인 행동으로 구체화될 수 있도록 유도해야

할 필요가 있으며, 학교 환경교육도 이 측면에 더 강조점을 둘 필요가 있다고 본다.

IV. 요약 및 결론

환경문제에 대한 과학적 인식의 수준을 높이는 방법과 인식의 수준이 어떻게 민주시민의 자질로 이어질 수 있는지를 밝혀서, 학교교육의 과정에서 효율적인 교수방법을 찾는 것이 본 연구의 문제이다.

따라서 본 연구에서는 조사활동 중심의 학습활동과 탐구수업의 방법이 환경에 대한 과학적 인식의 수준을 높이고, 환경문제를 해결하는 방법을 찾아낼 수 있는 기능을 습득하게 하고, 환경지향적인 태도를 가지게 하는데 효율적인 방법인지를 실험수업을 통하여 지식, 기능, 태도의 영역에서의 학습 성과를 비교 분석하여 검증하였다.

이러한 연구로 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 전통적 수업을 실시한 집단과 탐구식 수업을 실시한 집단을 비교하면, 지식의 영역에서는 탐구식 수업이 전통적인 수업에 비하여 학업성취에 특별히 더 효과적이라고 할 수는 없지만, 기능의 영역에서는 탐구식 수업이 전통적 수업에 비하여 효과적이었다.

둘째, 조사활동이 전체의 학습 성취도에 미치는 영향은 조사활동을 한 집단과 조사활동을 하지 않은 집단으로만 구분할 때는 두 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않는다. 그러나 같은 수업 방식에서는 조사활동 여하에 따라 통계적으로도 유의한 차이를 보이고 있어서 조사활동을 행하는 것이 더 효과적이었다.

셋째, 환경에 대한 태도에서는 네 집단 모두 적극적인 태도를 나타내고 있으므로 차이가 없었다. 그러므로, 학생들이 환경에 관련된 태도는 대단히 적극적인임을 알 수 있다. 태도의 측면만으로 볼 때는 바람직한 태도를 나타내고 있으므로 학교에서 환경교육을 실시할 수 있는 바탕은 충분하다고 할 수 있다. 그러므로, 적극적인 태도가 가치내면화의 과정을 거쳐 실제의 환경보전적인 행동으로 구체화 될 수 있도록 유도해야 할 것이다.

그러므로, 환경문제의 학습에는 조사활동 중심의 학습과 탐구식 학습이 환경문제의 과학적 인식에 더 효과적이고, 과학적 인식의 수준이 높아지면 가치·태도도 바람직하게 형성될 수 있으므로 환경교육의 방법으로는 조사활동과 탐구식 수업이 효과적이라고 할 수 있다.

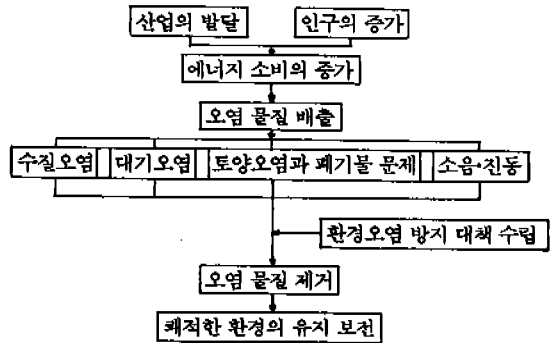
참고문헌

- 권오정, 국제화 시대의 인간형성, 서울 : 배영사, 1986.
- 권오정, 사회과의 학습형태, 사회과 교육 (I), (pp. 142-173), 서울 : 한국방송통신대학 출판부, 1988.
- 권오정·신정현·신용철(1987). 민주시민교육론, 서울 : 탐구당.
- 김태현, 인구현상의 변화와 인구교육, 학교보건의 이해와 실제, pp.239-249, 한국교원대학교 종합교원연수원, 1989.
- 문교부, 중학교 교육과정-사회과, 서울 : 문교부, 1987.
- 이태근, 사회과의 목표와 대상론, 사회과 교육 (I), pp. 22-40, 서울 : 한국방송통신대학 출판부, 1988.
- 최준형, 한국 환경교육의 교수-학습 방안, 환경교육, 창간호, pp.121-132, 서울 : 한국환경교육학회, 1990.
- Barr, R. D., Barth, J. L., Shermis, S. S., NCSS Year Book, 1979.
- Bartlett, F., Thinking, An Experimental, New York : Basic Books, 1958.
- Gagne, R. M., The Condition of Learning, New York : Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- Gerhard de Hann, 동구의 경험과 개발도상국의 환경교육촉진 가능성, 환경교육 강화방안, 서울 : 한국환경교육학회, 1991.
- Gross, Richard E. et al., Social Studies for Our Times, New York : John Willy & Sons, 1978.
- Massialas, B. G. and Benjamin Cox(1967). Inquiry in Social Studies, New York : McGraw-Hill Book Co.
- Robinson, Barbara, & Wolfson, Evelyn(1982). Environmental Education : A manual for Elementary Educators, New York : Teachers College Columbia University.
- Stapp, William B. (1972). 'Environmental Encounters', Environmental Education : A Sourcebook, New York : John Wiley & Sons, Inc.
- Stapp, William B. (1969). 'The Concept of Environmental Education', Journal of Environmental Education 1,1(31). Reprinted by permission of Heldref Publications.

<부록 1>

환경교육수업안(탐구식)

2. 개념 관련도



I. 소단원 : “왜 산업이 발달하면 환경오염은 심해질까?”

II. 소단원의 목적 : 환경오염의 원인을 조사하여 수질오염의 원인을 분석하고 환경보전을 위한 올바른 태도를 갖는다.

III. 도달목표 :

1. 개념적 지식

- 1) 산업이 발달하면 에너지의 소비가 많아진다.
- 2) 인구가 증가하면 에너지 소비가 많아진다.
- 3) 기술이 발달하면 에너지를 사용하는 새로운 제품이 생산된다.
생활의 편리함 추구는 에너지 사용량을 늘린다.
변화된 소비 행태는 오염물질의 배출을 증가시킨다.
- 4) 과도하게 배출된 오염 물질은 자연 생태계의 자정 능력을 능가한다.
과도한 오염 부하량은 환경 생태계를 파괴한다.
- 5) 파괴된 생태계로 인하여 인간 생활의 질이 저하된다.

IV. 소단원의 구성 :

1. 왜 산업이 발달하고 인구가 증가하면 에너지의 소비가 많아질까?(도입)
2. 왜 에너지의 소비가 증가하면 오염이 심해질까?(전개)
3. 왜 수질오염이 일어날까? (전개)
4. 왜 수질이 오염되면 생태계가 파괴될까? (전개)
5. 왜 수질이 오염되면 인간 생활의 질이 저하될까? (정리)

V. 수업전개 :

Part	발 문	자 료	교수-학습활동	도달목표(지식)
I	<p>◎ 왜 환경이 오염될까? -지난 3월에 수도물에서 폐놀미 검출된 것은 무엇 때문일까?</p>	신문자료	토론 -공장에서 폐놀을 유출했기 때문	
	<p>1. 왜 산업이 발달하면 에너지 소비가 많아질까? -과거와 비교할 때 대구시의 공장의 수는 어떻게 변화되었는가? -과거와 비교할 때 전산업의 생산 품목의 수는? -산업이 발달한 사회의 경제적 특징은? -산업이 발달한 국가와 발달이 늦은 국가에서 에너지 소비량을 비교할 때 무엇을 알 수 있는가?</p>	<p>대구시 통계자료 선·후진국 에너지 소비량 자료</p>	<p>T. 예상시킴 T. 자료 배포 S. 자료에 의한 확인 S. 자료에 의한 확인 T. 자료 배포 S. 자료를 보고 확인</p>	<p>공장의 수 증가 생산 품목의 증가 대량생산, 대량소비→산업발달 산업발달→에너지 소비가 많다. 산업이 발달하면 에너지소비가 증가한다.</p>

Part	발 문	자 료	교수-학습활동	도달목표(지식)
II	<p>2. 왜 인구가 증가하면 에너지소비가 증가할까? -대구시의 현재 인구는 얼마인가? -대구시와 우리 나라의 인구의 변화 추세는 어떠한가? -1인당 에너지 소비가 동일하다면 대구시 인구가 증가할 때 대구시 지역 내에서 사용하는 에너지 소비량은? -인구의 증가추세와 에너지의 증가추세를 비교할 때 어느 쪽의 증가율이 높은가? -그 원인은 무엇인가?</p>	<p>인구 센서스 자료</p> <p>1인당 에너지 소비량 자료</p>	<p>T. 예상 시킴. T. 인구는 '어떤 주어진 지역의 어떤 한 시점에서의 인구의 수'임을 설명 T. <인구*공요*기술=환경오염>임을 설명. S. 에너지 소비 증가율이 월등히 높다. S. 에너지 과소비 제품의 등장. 생활패턴의 변화.</p>	<p>인구</p> <p>인구의 증가 에너지 소비 증가</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>인구가 증가하면 에너지 소비는 증가한다.</p> </div> <p>에너지 소비 증가 생활패턴의 변화</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>산업발달과 인구의 증가로 에너지 소비가 많아 진다.</p> </div>
III	<p>3. 왜 오염 물질이 생기는가? -우리 주위를 둘러싸고 있는 자연이나 인공 건조물을 무엇이라 하는가? -환경은 어떻게 분류할 수 있는가? -자연환경을 구성하고 있는 요소는 무엇인가? -생물과 무생물 간의 관계는? -모든 유기물질이 그들의 환경과 상호 의존하고 있는 체계를 무엇이라 하는가? -생태계 내에서 생물들이 생산자(녹색 식물), 소비자(초식동물), 분해자(박테리아 등)로서 각각의 기능을 수행하는 상태를 무엇이라 하는가? -인간이 사용하는 에너지는 무엇에서 만들어지는가? -인간이 자원을 소비하면 어떤 결과가 생기는가? -폐기물은 어떻게 처리되는가? -인간이 사용한 자원이 환경을 오염시키는 경우를 수질오염을 예로 알아보자. -우리가 하루에 사용하는 물의 양은? -물의 소비량이 과거와 비교할 때 어떻게 변화하였을까? -물 소비량이 증가하게 된 원인은 무엇일까?</p>	<p>환경 분류표</p> <p>생태계의 순환 그림</p> <p>1인당 물 소비량</p>	<p>T. 예상시킴 S. 예상을 발표 (소각, 땅에 묻음)</p> <p>S. 증가함. S. 세탁기 사용 수세식 화장실 사용 등.</p>	<p>환경 인공 환경 자연 환경</p> <p>생물과 무생물 상호의존 생태계 생산자 소비자 분해자 생태계의 균형</p> <p>자연 자원</p> <p>육구 충족 폐기물 발생 어떠한 폐기물 처리방법도 환경을 오염시킴</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>기술이 발달하면 새로이 에너지를 사용하는 제품이 생산된다.</p> </div>

Part	발 문	자 료	교수-학습활동	도달목표(지식)
	<p>-세탁기가 널리 보급되면서 어떤 변화가 일어났는가?</p> <p>-생활이 편리해진 반면에 자원에 미친 영향은 무엇일까?</p> <p>--물이 없다면 우리의 생활이 어떻게 될까?</p> <p>-대구시의 수도물의 수원인 낙동강 물과 우리가 사용하고 난 후인 금호강 물에는 어떤 차이가 있을까?</p> <p>-차이가 나는 원인은 무엇일까?</p> <p>-수질 오염을 측정하는 방법은?</p> <p>-대구시 금호강 수질오염은 어느 정도인가?</p> <p>-과거와 비교할 때 어떻게 변했을까?</p> <p>-오염이 증가하게 된 주된 원인은 무엇일까?</p> <p>-왜 생활하수가 증가하는가?</p> <p>-자원의 소비가 많은 지역이 에너지 소비도 많을까?</p>	<p>금호강 오염부하량</p> <p>수질환경 기준표</p> <p>금호강 오염측정치</p>	<p>S. 생활이 편리해짐</p> <p>S. 에너지 사용 증가 자원의 소모 증가</p> <p>S. 학생들의 발표</p> <p>S. 발표함. (생활하수, 공장하수)</p> <p>S. 발표함(색깔, 냄새 투 명도 등)</p> <p>T. 과학적 측정 방법인 PPM, BOD, COD, DO 등에 대해 설명</p> <p>S. 생활 하수의 증가</p> <p>S. 생활의 편리 추구</p> <p>S. 자원의 집중적 소비가 이루어 짐</p> <p>T. 모든 자원의 개발·수출, 운송·제조, 전달·최종사용 및 폐기의 전 과정에서 에너지가 소비됨을 예를 들어 설명.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 생활의 편리함 추구로 에너지 사용은 증가됨. </div> <p>물의 중요성</p> <p>수질오염의 원인</p> <p>오염이 더 심해짐 생활 하수</p> <p>소비형태의 변화 자원의 집중적 소비</p> <p>모든 자원의 사용 =에너지의 소비</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 변화된 소비형태 는 오염물질의 배출을 늘린다. </div>
IV	<p>4. 수질이 오염되면 자연생태계는 어떤 변화가 생길까?</p> <p>-금호강 물에는 어떤 물질이 함유되어 있을까?</p> <p>-우리가 가정에서 주로 사용하는 중성 세제는 물을 오염시키는가?</p> <p>-금호강 물에 수중생물이 서식할 수 있을까?</p>	<p>환경처 금호강 수질조사 보고자료</p>	<p>T. 예상 시킴.</p> <p>T. 예상 시킴.</p> <p>T. 중성세제의 오염 과정 설명 (수중에서 미분해→하수층의 부패생물 사멸→기포형성→수중산소 공급방해→용존산소량감소→수중생물성장방해→물의 자정 작용 감퇴.)</p> <p>T. 조사자 발표 시킴</p> <p>S. 조사한 내용 발표</p>	<p>수질오염원 중금속이나 중성세제 등)</p> <p>물의 자정 작용</p> <p>DO의 개념</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 과도하게 배출된 오염물질은 자연 생태계의 자정 능 력을 능가한다. </div>

Part	발 문	자 료	교수-학습활동	도달목표(지식)
	<p>-중성세제의 대응으로 나온 것이 연성세제인데 이것은 수질을 오염시키지 않는가?</p> <p>-물의 자정작용이 감퇴되거나 부영양화 현상이 일어나면 수중생태계는 어떻게 될까?</p> <p>-금호강 물에 물고기가 살수 있을까?</p> <p>-금호강 물을 식수로 사용할 수 있을까?</p> <p>-금호강 주위가 유원지가 될 수 있을까?</p> <p>-수질오염만이 생태계를 파괴할까?</p>	수은의 생물학적 농축과정	(연성세제 수중분해→인(P)성분 발생→수중생물의 영양소로 작용→수조류플랑크톤의 과다번식→부영양화)	<p>적조 현상</p> <p>수중 생태계 파괴</p> <p>물고기 폐사 식수로 사용 불가</p> <p>자연 경관 훼손 모든 오염 물질이 생태계 파괴</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;">과도한 오염부하량은 생태계를 파괴한다.</div>
V	<p>5. 환경이 오염되면 우리는 어떤 피해를 입게 될까?</p> <p>-생수를 구입하여 식수로 사용한다면 생수 구입비용은 누가 지불하는가?</p> <p>-금호강의 오염된 물로 농사를 지은 농작물은 주로 누가 소비하는가?</p> <p>-오염된 농작물은 우리에게 어떤 피해를 주게 되는가?</p> <p>-금호강 주변의 마을에서 사는 사람은 어떤 피해를 입게 될까?</p>	생수의 시판에 관련된 신문자료	<p>T. 예상시킴</p> <p>T. 이따이 이따이 병으로 인한 피해를 예로 들어 줌.</p>	<p>경제적인 피해</p> <p>건강상의 피해 악취, 자연경관훼손</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;">파괴된 생태계로 인간생활의 질이 저하된다.</div>
종 결	<p>1. 지금까지 학습한 것을 바탕으로 왜 산업이 발달하고 인구가 증가하면 오염이 일어나는지 설명하시오.</p> <p>2. 수질 오염을 줄이기 위한 대책은 무엇일까?</p>		<p>T. 발문. S. 답함. T. 학생들의 대답을 정리함.</p> <p>T. 발문 S. 대답 T. 자료로 집약 T. 자료만으로 문제를 제시</p>	<p>산업 발달 인구 증가</p> <p>에너지소비 증가</p> <p>오염물질의 배출</p> <p>환경 오염</p> <p>인간생활 질저하</p> <p>가정:생활하수의 양을 줄이기 위해 노력 기업:오염 방지 시설의 운용 정부:법적·제도적 대책 마련</p>

<부록2>

환경교육 수업안(전통식)

1. 학습목표

<지식>

- 1) 재해의 종류를 열거할 수 있다.
- 2) 환경오염의 종류를 분류할 수 있다.
- 3) 환경오염의 발생 원인을 예를 들어 설명할 수 있다.
- 4) 일상생활 속에서 환경을 오염시키는 경우를 예시할 수 있다.
- 5) 일상생활의 과정에서 환경오염을 줄일 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

<기능>

- 1) 환경오염이 인간에게 미치는 영향을 오염의 종류별로 연관지을 수 있다.
- 2) 자연환경의 개발로 인한 이익과 손해를 비교할 수 있다.

<태도>

- 1) 환경보전의 중요성을 이해하고 환경보전의 가치를 내면화 한다.
- 2) 일상생활에서 환경오염을 줄일 수 있도록 노력하는 자세를 갖는다.

2. 수업전개 과정

단계	학습 내용	교수-학습 활동	도달점
도입	· 전시학습 확인	· 전시학습 회상	· 국토의 개발이 더욱 집중적으로 이루어지고 있음을 파악함.
전개	2. 환경문제와 환경보전 (1) 재해 재해의 종류 재해예방대책 (2) 환경문제 ① 환경오염 -증가 원인 -종류 -발생원	· 재해의 종류를 발표 -자연재해(태풍, 홍수, 가뭄, 해일, 산사태 등) -인위적 재해(전쟁, 환경오염, 교통사고, 산업재해 등) -자연재해 예방대책 : 다목적 댐 건설, 산림녹화, 하천 정비, 관개시설확충, 방파제 건설 등. -인위적 재해 예방대책:대부분 예방 가능. -환경오염의 증가 원인을 발표 · 산업 발달, 인구의 증가, 생산과 소비의 복잡·대량화, 개인의 이기심. -대기오염, 수질오염, 토양오염, 해양오염, 소음, 악취, 진동, 폐기물 등. -대기오염 발생원:자동차, 공장·가정의 매연, 먼지. -수질오염 발생원:가정·공장의 하수, 폐수와, 폐유, 오물, 농약, 비료 등. -토양오염 발생원:농약, 비료, 중금속 등.	· 재해의 종류를 이해 · 재해의 종류에 따라 예방대책도 다르다는 점을 파악 -환경오염의 증가는 공업화, 도시화로 인한 것임을 안다. 환경오염의 종류를 알고, 그 발생원을 서로 관련지을 수 있다.

단계	학습 내용	교수-학습 활동	도달점
	<p>-오염의 영향</p>	<p>-해양오염 발생원 : 해안 폐기물, 선박 유출 기름 등. -각종 쓰레기 : 생활 쓰레기, 산업 폐기물의 양이 급증. -각종 오염이 미치는 영향에 대하여 발표. -대기오염 : 호흡기 질환, 불쾌감 -수질오염 : 중금속 함유 → 용수로 사용 불가능. * 부영양화 현상 -토양오염 : (예) 이따이 이따이병 *이따이 이따이 병 : 1945년 일본의 폐광 더미에서 용출된 카드뮴이 하천을 오염시키고, 다시 토양과 논을 오염시켜서 이논에서 경작된 농작물을 장기간 섭취하여 258명의 환자가 발생하여 128명이 사망한 병. -해양오염 : (예) 미나마타 병 *미나마타 병 : (예) 1952년 일본 미나마타시의 화학공장의 유기 수은이 미나마타 연안의 어패류를 오염시키고 이를 섭취한 118명의 환자가 발생하여 41명이 1년 이내에 사망하였으며, 이 시기에 출생한 아이들에게서 선천성 기형을 초래한 병.</p>	<p>-환경오염이 인간에게 미치는 영향을 오염의 종류별로 파악함.</p>
	<p>자연훼손</p>	<p>-개발로 인한 산림 파괴 -간척으로 인한 간척지 감소 -대규모 댐 건설로 인한 피해</p>	<p>-개발로 인한 이익과 손해를 비교해 볼 수 있다.</p>
	<p>(3) 환경 보전 ① 환경보전 대책</p>	<p>가정 : 합성세제의 사용 억제 쓰레기 분리 수거 정화조 청소 -공장 : 오염 발생원 감소 정화 시설 설치 운용 -정부 : 녹지대, 상수원 보호구역 청정수역, 국립공원 지정 -국민 각자의 환경보전 의식이 무엇보다 중요함.</p>	<p>일상생활 중에서 환경을 보전할 수 있는 방법을 찾을 수 있다.</p>
<p>정리</p>	<p>② 환경보전의식 환경보전 대책</p>	<p>-각자가 실행할 수 있는 환경보전 대책 강구 -환경의 피해는 지역 주민이 직접 입게 됨을 유의.</p>	<p>-환경보전의 중요성을 알고 일상생활에서 환경오염을 줄이는 행동을 하도록 가치를 내면화 한다.</p>

〈부록 3〉

환경수업에 대한 평가지

제 3학년 ()반 ()번 이름 ()

1. 다음 중 산업이 발달할 때 일어나는 현상이 아닌 것은?

- ① 대량생산 대량소비 ② 도시인구 감소
③ 부존 자원의 감소 ④ 신기술의 발달

2. 다음과 같은 현상들의 원인이 되고 있는 것은?

산성비, 지구의 온난화, 오존층의 파괴

- ① 수질오염 ② 대기오염
③ 토양오염 ④ 해양오염

3. 상수원의 수질을 측정하는 기준이 아닌 것은 무엇인가?

- ① BOD ② COD ③ PPM ④ Hg

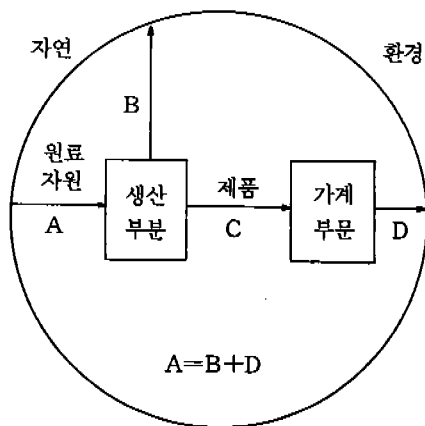
4. 환경오염을 최소화 시키는 물건은?

- ① 라면 ② 면 의류 ③ 나일론 ④ 수은 전지

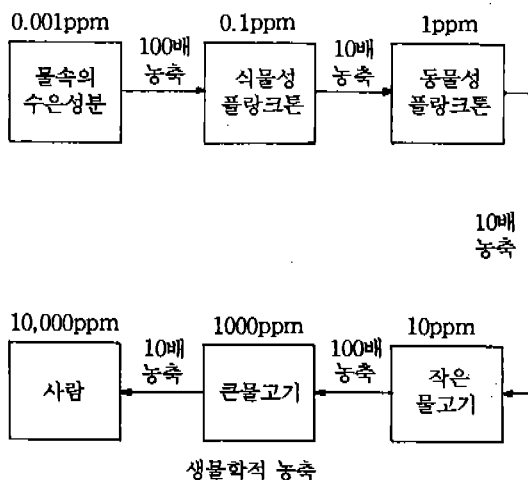
5. 다음 중 어느 하나는 다른 셋을 포함한다. 다른 셋을 포함하는 하나는 무엇인가?

- ① 자가용 승용차의 급증
② 도시인구의 급증
③ 전기를 사용하는 신제품의 확산
④ 에너지 사용 증가

6. 다음 그림은 자연환경과 경제와의 관련을 나타낸 것이다. B와 D에 적절한 것은? ()



7. 다음 그림은 생물학적 농축으로 물속의 수은(Hg) 성분이 인간에게 까지 옮겨오는 과정을 나타낸 것이다. 이와 같은 현상은 생태계의 어떤 현상 때문에 인간이 피해를 입게 되는가? ()



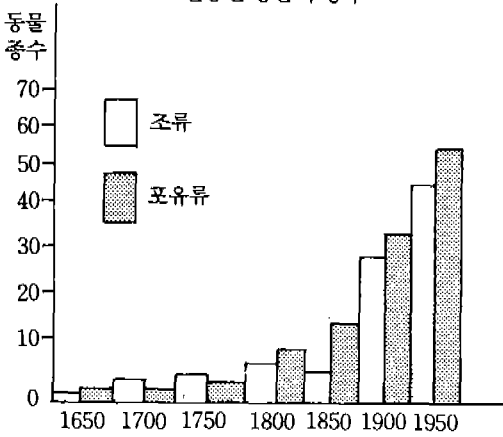
8. 다음 표를 보고, 두 자료를 보고, 인구 증가와 생태계 변화 사이의 인과관계를 기술해 보시오.

〈세계인구의 증가추세〉

연도	인구수 (백만)	증가수 (백만)	증가 기간(년)	연평균 증가율(%)
A.D.1	250	-	-	0.02-0.04
1650	545	295	1650	0.02
1750	728	183	100	0.3
1850	1,171	265	50	0.53
1950	2,501	893	50	1.01
1975	3,968	1,467	25	2.0
2000	6,254	2,286	25	1.9

()

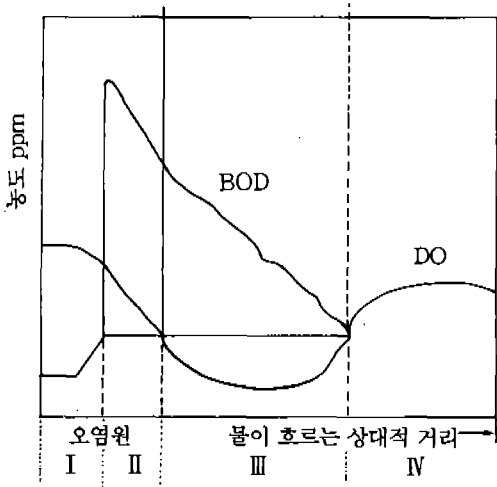
별종된 동물의 종수



9. 다음 그림에서와 같이 물이 오염되고 나서 흘러가면서 BOD(생물학적 산소요구량)은 감소하고, DO(용존 산소량)은 증가하게 되는 것을 자정(自淨)작용이라고 하는데, 다음 중 물고기가 살 수 없는 구간은 어느 것인가?

* 물고기가 죽는 구간 :

- ① I ② II ③ III ④ IV



10. 다음은 우리 나라의 폐기물 처리 추세를 나타낸 것이다. 이것을 근거로 다음과 같은 결론을 내렸다.

<폐기물 처리추세> (단위 103 ton /년)

<결론>: 폐기물의 처리가 많아졌으므로, 폐기물 오염은 줄어들었다.

1964년 2,853	1969년 4,219
1974년 7,162	1979년 11,094
1984년 19,837	1987년 24,466

이상의 결론이 타당하기 위해서는 어떤 가정이 있어야만 하겠는가?

- ① 배출되는 폐기물의 양이 일정하다.
- ② 폐기물 중에는 생활폐기물의 양이 가장 많다.
- ③ 폐기물의 처리 기술이 더욱 발달하였다.

11. 야간에 공장 굴뚝에서 검은 연기를 내뿜는 현상을 목격했다. 그 때 학생은 어떻게 하겠는가?

- ① 환경을 오염시키기는 있을 수 있는 일로 생각한다.
- ② 환경을 오염시키는 행위에 대하여 분개하나, 경제 발전을 위해 그냥 참는다.
- ③ 언론 기관이나 환경오염 감시기관에 전화를 걸어서 신고한다.
- ④ 귀찮더라도 직접 공장을 찾아가거나 전화로 항의한다.

12. 학생의 가정에서 세탁을 위하여 합성세제를 사용하고 있다. 이 합성세제는 빨래를 쉽게 할 수 있는 이점이 있지만, 수질을 오염시키고 결국 자기 자신에게도 해를 입히게 된다. 어머니가 합성세제를 과도하게 사용하고 있다면 어떻게 하겠는가?

- ① 어머니의 수고를 생각하여 못 본 척 한다.
- ② 어머니께 합성세제의 피해에 대해서 설명해 준다.
- ③ 어머니께 합성세제의 양을 줄여 쓰시도록 강력히 권고한다.
- ④ 합성세제를 이용하지 않고, 일반 세탁 비누를 사용하시도록 한다.

13. 미국인들은 세계의 7%의 인구가 전세계 천연 자원의 50%를 사용하고 있다. 이에 대한 학생의 견해는?

- ① 댓가를 지불하고 사용하므로 당연하다.
- ② 다른나라 사람들은 미국인 만큼 자원을 사용하기를 원하지 않으므로 당연하다.
- ③ 미국이 사용하지 않는다면 소련이 사용할 것이므로 당연하다.
- ④ 미국은 그들 자원이 우주전체의 것이므로 자연자원 보존에 대한 책임을 져야한다.

14. 환경보전의 주된 책임은 누가 져야하는가?

- ① 정부 ② 대기업 ③ 개인

15. 일반적으로 경제가 발전하면 환경오염이 더욱 심각해지는 경향이 있다고 한다. 경제발전과 환경 보전의 측면 중 어떤 측면을 더욱 중시하는지 자신의 입장을 정하고, 왜 그 입장을 택하는지 그 이유를 밝히시오.

- ① 자신의 입장 :
- ② 입장의 선택 이유 :