

# STS 프로그램이 중학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도에 미치는 효과

조현순 · 정영란  
(이화여자대학교)

(1995년 6월 20일 받음)

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

근세 산업혁명 이후 인간의 문명이 급속히 발달하고 그로 인해 환경문제가 심각해져 오늘날 세계는 환경 문제에 대한 대책 마련 및 실시에 급급한 실정이다. 인구의 폭발적 증가, 물, 토양, 공기의 오염, 쓰레기 문제, 오존층의 파괴, 온실효과, 기상변화 등 환경 문제는 다양한 형태로 발생하여 인간의 생존이 위협을 받을 정도로 오늘날의 환경 문제는 심각한 상태에 와 있다.

이러한 환경 문제를 해결하기 위하여 국가는 환경행정적, 사회계몽적 차원에서 또 교육적 접근 등으로 노력을 기울이고 있다. 특히 미래의 주역인 청소년들에게 환경에 대한 올바른 인식을 갖게 하여 현재의 환경 문제를 해결하고 미래에 더욱 심각해질 환경 문제를 미연에 방지하기 위하여 학교에서의 환경 교육은 절실하다.

환경 교육의 목표는 환경 문제를 해결하기 위해 필요한 자질과 태도 및 행동력을 갖춘 인간을 기르는 것이다. 즉, 환경교육은 학생들로 하여금 환경 문제에 대해 관심을 갖게 하고 그 문제를 해결하기 위한 지식과 기능을 갖추며 환경의 보호와 개선에 적극적으로 참가하는 태도를 갖게 하는 것을 목표로 한다(환경처, 1991a).

이제까지의 환경교육은 과학교과에서 이루어 졌는데 학문중심의 전통적인 수업 형태로 수행되었으므로 학생들의 환경 문제에 대한 인식과 행동변화에 커다란 효과를 주지 못하였다(김관수, 1992). 그 이유는 학생들의 태도를 변화시키기 위해서는 정의적인 영역에서 동기화 되어야 하는데

단지 지식만을 전달하는 전통적인 수업방법으로는 학생들의 행동 변화에 영향을 미칠 수 없기 때문이다(이선경, 1993).

학문중심 교육의 여러 가지 문제점을 극복하기 위하여 지나치게 학문적이거나 전문적인 교육을 지양하고, 학생의 일상 생활 및 사회적 경험과 관련된 문제를 중심으로 과학을 가르치자는 새로운 운동이 일어났는데 이것이 STS(Science, Technology, and Society) 교육이다(허명, 1991). STS는 1980년대 이후부터 지금까지 과학 교육학의 큰 사조가 되었으며, 각국에서 다양한 STS 프로그램이 개발되어 적용되고 있다.

우리 나라에서는 1986년 STS가 소개된 이래 STS 교육에 대한 많은 연구가 이루어졌고 제5차 과학교육 과정 목표에 STS내용이 명시되었다(권재술, 1991). 제6차 과학교육 과정 목표에는 STS가 더욱 강조되었고 과학교과에 그 내용이 실제적으로 포함되었다(한국교육개발원, 1992). STS에 관한 연구는 허명(1991), 권재술(1991), 하미경(1991), 조정일(1991), 최병순(1992), 김현재(1992), 백성혜(1992), 정완호 등(1993), 권용주(1993), 최경희와 김추령(1994)과 같은 많은 연구자에 의해 이루어져 왔다. 그러나 그 연구내용이 대부분 STS 교육운동과 외국의 STS 프로그램을 소개하는 연구에 그치고 있어 우리 나라 실정에 맞는 STS 프로그램의 개발이 절실하게 필요하다. 또한 STS 프로그램의 평가, STS 교수-학습 방법, 교사 교육, 평가 전략에 대한 연구도 미진한 실정이다(허명, 1991; 권재술, 1991; 권용주, 1993).

따라서 본 연구는 중학교 3학년 과학 V 단원의 중단원 '환경 오염과 우리생활'에 대해 6주간의 STS 프로그램을 개발하고 실시하였다. 본 연구의 목적은 이 STS 프로그램이

전통적인 수업방법에 비해 학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도에 어떤 효과가 있는지를 알아보는데 있다.

## 2. 연구 내용

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 연구 내용을 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

- 1) 환경 문제에 대한 STS 프로그램을 개발한다.
- 2) STS 수업은 전통적인 수업과 비교해 볼 때 학생들의 환경 문제에 대한 태도 변화에 어떤 효과가 있는가를 알아본다.
- 3) STS 수업은 전통적인 수업과 비교해 볼 때 학생들의 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는가를 알아본다.
- 4) 학업 성취도와 환경 문제에 대한 태도의 상관관계를 알아본다.

## 3. 연구의 제한점

본 연구는 중학교 여학생들에게 적용한 것으로 다음과 같은 제한점을 갖는다.

- 1) 본 연구는 연구 대상을 표집 하는데 있어 특정학교의 4학년 여학생들만을 대상으로 하였으므로 연구 결과를 일반화하기는 곤란하다.
- 2) 본 연구에서 적용한 과학 V 단원의 중단원 '환경 오염과 우리 생활'에 대한 STS프로그램이 완전하다고 볼 수 없으며 지속적인 프로그램의 개선이 필요하다.

# II. 연구 방법

## 1. 연구 대상

피험자로 인천직할시 송림동에 소재하는 여자 중학교의 3학년 4개반이 임의로 선정되었다(<표 1>).

<표 1> 연구 대상

학년	실험집단	통제집단	인원
중학교 3학년	98	98	196

## 2. 실험 설계

본 연구는 사전-사후 검사 통제집단 설계(Pretest-Posttest Control Group Design)에 기초하여 실험 설계를 하였다. 그

연구 방법을 간단히 나타내면 <그림 1>과 같다.

본 실험의 설계 모형은 사전 검사로 실험집단과 통제집단의 학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도를 조사한 후 전통적인 수업방법과 STS프로그램에 의한 수업을 6주간 시행하고 사후 검사를 실시한 것이다. 사후 검사에서는 사전 검사에 사용된 것과 동일한 검사지가 사용되었다.

$$E : \frac{O_1 \quad X_1 \quad O_2}{C : O_2 \quad X_2 \quad O_2}$$

- O<sub>1</sub> : 사전 검사( 학업 성취도, 환경 문제에 대한 태도 )  
 O<sub>2</sub> : 사후 검사( 학업 성취도, 환경 문제에 대한 태도 )  
 X<sub>1</sub> : STS 프로그램 수업  
 X<sub>2</sub> : 전통적인 수업

<그림 1> 실험 설계

## 3. STS 수업 설계

본 연구에서 적용된 STS 프로그램은 학교 현장과 학습자의 특성을 고려하여 효과적인 학습이 이루어지기 위하여 개발된 것이다. 중학교 3학년 과학 V 단원의 중단원 '환경오염과 우리생활'이 현행 교육과정 운영계획에 맞추어 6주간에 걸쳐 45분간 실시될 수 있도록 총 6개의 프로그램이 개발되었다. STS프로그램의 학습 주제는 환경의 심각성, 대기 오염, 무공해 비누 만들기, 수질 오염, 토양 오염, 환경신문 만들기이며 그 프로그램의 개요는 <표 2>와 같다.

## 4. 검사도구 및 연구절차

### 1) 환경 문제에 대한 태도 검사 도구

본 연구에서는 우현경과 정영란(1994)이 개발한 환경 문제에 대한 태도 평가 도구가 사용되었다. 이 평가도구는 35개의 문항으로 이루어져 있는데 인식 수준을 평가하는 문항 21개와 실행 수준을 평가하는 문항 14개로 구성되어 있다. 인식 수준을 측정하는 문항은 학생들이 얼마나 환경 문제의 심각성과 중요성을 깨닫는가를 평가하며 실행 수준을 측정하는 문항은 학생들이 환경 문제를 해결하기 위해서 스스로 실천하는 정도를 평가한다. 본 평가도구의 크론바 알파계수(Cronbach alpha coefficient)는 .786으로 측정도구로서 신뢰도가 비교적 높다고 할 수 있다.

<표 2> STS 수업 프로그램의 개요

차시	학습주제	학습 활동	관련단원
1	환경의 심각성	정보 제공 발표 VTR 시청 "환경과 우리" 과제 학습	V-2-1
2	대 기 오염	과제 학습 읽기 토의 그룹작업 발표 과제 학습	V-2-2-1
3	수 질 오염	과제 학습 읽기 토의 그룹작업 발표 과제 학습	V-2-2-2
4	식용폐유를 이용한 저공해 비누 만들기	그룹별 저공해 비누 만들기 과제 학습	V-2-2-2
5	토 양 오염	과제 학습 읽기 토의 그룹작업 발표 과제 학습	V-2-2-3
6	환경신문만들기	신문 편집 신문 게시 교내 환경 신문 배포	V-2-3

2) 학업 성취도 검사도구

본 연구에서 사용된 성취도 검사도구는 20문항으로 구성되며 차시별 학습목표를 고려하여 작성되었다. 본 검사지 문항의 내용타당도는 생물교사와 11명의 과학교육과 대학원생에게 의뢰되었고 타당도는 85.8%로 비교적 양호한 편이라고 할 수 있다.

본 검사지는 사용되기 전에 연구대상에 포함되지 않은 10명의 학생에게 pilot test를 실시하여 검사지의 문항을 구성하고 있는 단어나 문장의 의미가 잘 파악되지 않는 부분은 충분한 검토를 거쳐 수정되었다.

3) 사전 검사 실시

환경 문제에 대한 학생들의 태도와 학업 성취도를 측정하기 위하여 1994년 8월 22일과 23일 사이에 실험집단과 통제집단에 사전검사를 실시하였으며 검사에 소요된 시간은 30분으로 문항을 풀기에 충분하였다.

4) 수업 처치

수업 처치는 중학교 3학년 과학 V단원의 중단원인 '환경

오염과 우리생활'을 현행 교육과정의 운영 계획에 따라 6차에 걸쳐 실시할 수 있도록 STS 프로그램을 개발하여 실험집단에 실시하였으며, 통제집단에서는 전통적인 방법으로 수업을 하였다.

5) 사후검사

1994년 10월 31일부터 11월 1일 사이에 같은 검사도구를 사용하여 실험집단과 통제집단에 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도 검사를 실시하였다. 검사에 소요된 시간은 30분으로 검사 문항을 풀기에 충분하였다.

6) 검사 결과의 분석

학업 성취도를 평가하는 검사지는 20문항이므로 한 문항을 5점으로 하여 100점 만점으로 채점되었다. 환경 문제에 대한 태도를 평가하는 문항은 35문항으로 인식 수준을 측정하는 21개 문항에서 긍정적인 문항은 강한 찬성 5점, 약한 찬성 4점, 중립 3점, 약한 반대 2점, 강한 반대는 1점으로 채점되었다. 부정적인 문항은 그 반대 순서로 채점되었다. 실험 수준을 측정하는 14개 문항은 긍정적인 문항에서 자주 한다는 4점, 가끔 한다는 3점, 거의 하지 않는다는 2점, 전혀 하지 않는다는 1점으로 채점되었다. 부정적인 문항은 그 반대 순서로 채점되었으며 태도 총점은 161점이었다.

검사 결과는 SPSS/PC+ 통계 프로그램을 사용하여 분석되었다.

III. 연구 결과 및 논의

STS 프로그램을 중학교 3학년 과학수업에 적용시킨 후 학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도의 변화를 알아 본 결과는 다음과 같다.

1. 환경 문제에 대한 태도의 STS 프로그램의 효과

실험집단과 통제집단의 환경 문제에 대한 태도 검사의 평균 점수와 표준 편차는 <표 3>에 제시된 바와 같다. 사전 검사에서는 태도 총점 161점 만점에서 실험집단이 약 114.0점이고, 통제집단이 약 112.0점으로 100점 단위로 환산해 보면 실험집단은 평균 약 70.8점, 통제집단은 평균 약 69.6점이었다. 실험집단이 통제집단보다 약 1.2점 높게 나타났으나 이는 t-test 결과 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았으므로(p>.05) 두집단은 동일 집단으로 간주되었다.

<표 3> 환경 문제에 대한 태도의 사전·사후 검사 결과

검사	집단	학생수	평균	표준편차
사전검사	실험집단	98	114.0(70.8)	12.567
	통제집단	98	112.0(69.6)	12.205
사후검사	실험집단	98	122.3(76.0)	13.290
	통제집단	98	110.6(68.9)	11.713

( ) 안은 백분율

사후 검사에서 실험집단과 통제집단 간의 태도 점수는 실험집단이 약 122.3점, 통제집단이 약 110.6점으로 100점 단위 위로 환산하면 실험집단이 평균 약 76.0점이고 통제집단이 평균 약 68.9점으로 실험집단이 약 7.1점 높게 나타났다. 이러한 차이가 통계적으로 유의한지 검증하기 위하여 공변량 분석(ANCOVA)을 하였다<표 4>.

<표 4> 환경 문제에 대한 태도의 공변량 분석 결과

변 인	자승합	자유도	평균자승화	F	p
공 변 량	7.773	1	7.773	.049	.825
주 효 과	6717.578	1	6717.578	42.609	.000
설 명 잔여오차	6725.351	2	3362.676	21.329	.000
	30427.644	193	157.656		
전 체	37152.995	195	190.528		

사전 검사를 공변량으로 한 공변량 분석 결과 수업처지에 따라 집단간에 유의미한 차이를 보이므로( $p < .001$ ), STS 프로그램이 전통적인 수업방법보다 환경 문제에 대한 태도 향상에 효과적임을 알 수 있다. 이는 국민학생들을 대상으로 STS 프로그램을 적용했을 때 환경 문제에 대한 태도를 향상시켰다는 김관수(1992)의 연구결과와 일치한다. STS 프로그램에 의한 수업은 전통적인 방법의 수업보다 학습자를 중심으로 하는 능동적인 수업이 되어 학습자에게 환경 문제에 대한 관심과 흥미를 불러일으키므로 환경 문제에 대한 태도에 긍정적인 영향을 주는 것 같다.

## 2. 학업 성취도에 대한 STS 프로그램의 적용 효과

실험집단과 통제집단에서 환경 문제에 대한 학업 성취도 검사 결과는 <표 5>와 같다. 사전 검사에서 실험집단의 평균 점수는 65.9점, 통제집단은 67.9점으로 통제집단이 2점

높았다. 이 차이가 통계적으로 의미가 있는지 t-test로 검증한 결과 유의미한 차이가 없었으므로 두 집단은 동질 집단으로 간주되었다( $p > .05$ ).

<표 5> 학업성취도 비교

검사	집단	학생수	평균	표준편차
사전검사	실험집단	98	65.9	13.30
	통제집단	98	67.9	11.82
사후검사	실험집단	98	77.7	9.88
	통제집단	98	78.1	13.09

STS 프로그램으로 수업을 한 실험집단은 사후 검사에서 평균이 약 12점 상승을 하였고, 통제집단에서는 평균이 약 10점 상승하였다. 실험집단의 점수가 약 2점 상승하였는데 이 점수 상승이 과연 수업방법의 차이에 의한 결과인지를 검증하기 위하여 공변량 분석을 하였다<표 6>.

<표 6> 학업 성취도의 공변량 분석 결과

변 인	자승합	자유도	평균자승화	F	p
공 변 량	682.252	1	682.252	5.187	.024
주 효 과	28.673	1	28.673	.218	.641
설 명 잔여오차	170.924	2	355.462	2.703	.070
	25385.377	193	131.530		
전 체	26096.301	195	133.827		

분석결과 이 점수 상승은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ). 따라서 STS 프로그램은 학업 성취도 향상에 전통적인 수업방법보다 더 효과적이라고 할 수 없다.

본 연구는 권희진(1993), 최경희와 김추령(1994), 이정아(1995), 김인희(1994)의 연구와는 상반된 결과를 보였는데 이들의 연구에서는 STS 수업이 학업 성취도를 향상시켰다. 그러나 Rubba 등(1991)은 STS의 적용이 학업 성취도를 높이지 못한다고 하였는데 이는 본 연구결과와 일치한다. 김관수(1992)도 국민학교 학생들을 대상으로 전통적인 수업과 STS 수업에서의 학업 성취도를 비교하였는데 두 집단 간의 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 STS 수업 방법이 지식 위주의 주입식 교육 방법보다 학업 성취도 면에서 큰 성과를 보이지 않은 것이라고 해석할 수 있다. 또한 STS를 적용한 수업이 위와 같이 상반된 결과를 가져오는

이유는 수업 주제에 따라서 그 효과가 다를 수 있기 때문이라고 생각한다.

3. 학업 성취도와 환경 문제에 대한 태도와 상관관계

환경 문제에 대한 태도 점수와 학업 성취도와 어떤 관계가 있는지 알아보기 위하여 그 상관관계를 분석하였다. 분석 결과 학업 성취도와 환경 문제에 대한 태도와는 상관이 없음이 밝혀졌다( $r=.0564, p>.05$ ). 즉, 학업 성취도가 높은 학생이 반드시 환경 문제에 대한 태도가 좋은 것은 아니고 환경 문제에 대한 태도 점수가 높은 학생이 반드시 학업 성취도가 높지는 않았다.

IV. 결론 및 제언

현행 중학교 3학년 과학 V 단원의 중단원 '환경 오염과 우리생활'을 6주간 STS 프로그램으로 개발하여 적용한 결과를 전통적인 수업과 비교하였다. STS프로그램이 학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도에 어떤 효과가 있는지를 알아 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. STS 프로그램은 환경 문제에 대한 학생들의 태도 변화에 매우 유의미한 효과를 나타냈다( $p<.001$ ). STS 프로그램은 학생들의 인식뿐 아니라 행동을 변화시키는데 전통적인 수업 방법보다 효과적이었다.
2. STS 수업은 환경 문제에 대한 학생들의 학업 성취도를 향상시키는데는 전통적인 수업에 비해 큰 효과가 없었다( $p>.05$ ).
3. 학업 성취도와 환경 문제에 대한 태도는 상관관계가 없는 것으로 나타났다( $p>.05$ ).

본 연구 결과에 기초하여 후속 연구를 위한 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

1. 환경 문제에 대한 태도 변화에 STS프로그램이 긍정적인 효과를 나타냈으므로 정의적 영역의 태도 변화가 요구되는 다른 영역에서도 다양한 STS프로그램의 개발이 필요하다.
2. 본 연구는 특정지역의 중학교 여학생을 대상으로 수행한 연구이므로 성별, 학년, 지역에 따른 STS프로그램의 효과를 알아보는 후속연구가 요망된다.

참 고 문 헌

권용주(1993). STS프로그램이 중학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.

권재술(1991). 학문중심 과학교육의 문제점과 생활소재의 과학교재화 방안. 한국과학교육학회지, 11(1), 117-126.

권희진(1993). 고등학교 생물 STS 학습지도자료. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

김관수(1992). 국민학교 6학년 아동들의 환경보전 교육을 위한 STS 교수-학습모형의 적용. 한국교원대학교 석사학위논문.

김인희(1994). 중학교 과학수업에서 STS 수업모형의 적용 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.

김현재(1992). SATIS Project와 단원내용의 분석적 고찰. 한국초등과학학회, 과학/기술/사회 교육의 초등과학 세미나 및 워크샵-발표 교재. 16-27.

백성혜(1992). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회, 과학교육 공동 세미나 및 학술 발표회, 31-47.

이선경(1993). 학교 환경교육의 문제점과 자기환경화를 통한 환경교육전략의 효과. 서울대학교 박사학위논문.

이정아(1995). STS 자료를 이용한 생물 수업이 학생들의 학업 성취도와 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

우현경, 정영란(1994). 환경문제에 대한 평가도구 개발 및 국민학생과 중학생의 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 14(2), 225-235.

정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육 운동의 국내 연구 경향 분석과 적용 방안에 관한 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79s

조정일(1991). 과학-기술-사회 교육 과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 87-101.

최경희, 김추령(1995). STS 수업방법과 전통적 수업방법에 의한 중학교 학생들의 과학 성취도 및 과학과 관련된 태도변화에 관한 연구. 물리교육, 13(1), 17-22.

최병순(1992). 과학교육에서의 과학·기술·사회적 접근. 92 국내의 한국 과학기술자회의 하계 심포지움. 한국 과학기술단체 총연합회, 50.

하미경(1991). 과학-기술-사회(S-T-S)교육 도입을 위한 시도. 한국과학교육학회지, 11(2), 79-85.

허 명(1991). STS의 이론과 적용. 새교육, 91(9), 8-16.

환경처(1991a). 인간과 환경. 환경처.

Rubba, P.A., M. McGuyer, & T. M. Wahlund(1991). The effects of infusing STS vignettes into the genetics unit of biology on learner outcomes in STS and genetics: a report of two investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(6), 537-552.

(ABSTRACT)

## Effects of STS Program on Environmental Education

Cho, Hyun-Soon · Chung, Young-Lan  
(Ewha Womans University)

The development of science and technology not only improved the quality of life of human being, but also brought about environmental problems. Consequently, consensus has been established that early environmental education for youngsters is critical for the preservation of clean environment.

A conventional way of teaching has not been very effective for changing their attitude and behavior regarding environmental problems. STS program, which has been one of the major trend in science education, intends to teach science through everyday experience rather than knowledge.

This study purports to examine the effectiveness of STS program on environmental problems compared to conventional teaching method. Six week program was developed and applied to subchapter 'Environmental Pollutions & Our Lives' of 3rd grade middle school science text book.

The results of this study can be summarized as follows.

1. STS program was significantly effective in changing students' attitude( $p < .001$ ). It was effective not only changing their thinking but also changing their behavior.
2. There was no difference between the STS program and conventional teaching method in improving students' knowledge( $p > .05$ ).
3. The correlation between the level of knowledge achievement and the attitude on environment was very low( $r = .0564$ ,  $p > .05$ ).