

## 음식물 쓰레기에 관한 STS 모듈의 적용 효과

이내환\* · 차희영 · 김성하

(\*이리북중학교, 한국교원대학교)

### Application Effects of STS Module Concerning Food Waste

Nae-Hwan Lee\* · Heeyoung Cha · Sung-Ha Kim

(\*Iri-Buk Middle School · Korea National University of Education)

#### Abstract

This study is intended to examine an effectiveness of STS module concerning food waste, "Even if food waste is the money, would you throw it away", in the areas of affective domains related to science and attitudes towards environmental problems. For this study, one group of 142 seventh graders attending "L" middle school in Iksan city, Jeonrabukdo received 8 class hours with this module. Their affective domains related to science and attitudes towards environmental problems were measured by pre- and post-test design in a single group. In addition, their views on STS instruction was also analyzed. Results are as follows. Students in the transition period who had been taught with this module showed that they had a statistically significant effectiveness in interests related to science, scientific attitudes and execution towards environmental problems( $p < .05$ ). Students taught with this module had a positive views on the STS instructional methods or contents. It was also shown that their recognition or behavior towards environmental problems have been changed positively.

**Key words** : STS instruction, food waste, real life problems, affective domain related to science, attitudes towards environmental problems, views on STS

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

현대 과학 기술의 지속적인 발달은 고도의 지식·정보화 사회를 이루고 정치, 경제, 교육적으로 급속한 변화를 가져오고 있는 가운데, 우리의 일상생활과 환경에 커다란 영향을 미쳐왔다. 학교에서 기존의 학문중심에 입각한 과학 관련 수업들은 그 이론만을 지나치게 강조한 반면 일상생활과는 거의 관련이 없는 내용으로 구성되어 학생들은 이론 중심의 어렵고 추상적인 내용으로 인해 과학 과목에 흥미를 잃게 되었고 성취도 또한 하락하였다(Fensham, 1986; Collette & Chiappetta, 1989).

이러한 학문중심적 교육이 가지는 문제점을 해결하기 위한 대안으로 과학교육의 목표는 일부 과학자의 양성을 위한 엘리트 중심교육이 되어서는 안 되며, 과학적 소양(scientific literacy)의 함양을 위한 '모든 이를 위한 과학(science for all)'이 되어야 한다는 관점에서, 1980년대 초 미국에서 일기 시작한 과학·기술·사회(STS; Science-Technology-Society)운동은 사회적 이슈가 될 만한 과학과 기술의 상호 관련 내용을 과학 교육에 반영하자는 것이었다. STS는 사실상 학문중심적 학과목의 중심적인 과목으로 자리해왔던 '과학' 과목과는 또 다른 간학문적 성격의 교육과정이다(Yager, 1996). 다루고 있는 주제를 분석해보면, 대부분의 주제들이 과학의 발달로 인한 인간 사회에 미치는 환경적인 영향에 관한 것들로 오히려 환경교육에서 다루어야 할 목표와 내용에 더 가까운 경향이 있다. 우리나라의 경우는 제6차 교육과정 이래 과학 교과에서 꾸준히 관심을 가지고 있는 사조이지만 궁극적인 구조는 환경교육에서 추구하는 주제통합형 교수-학습방법(박태운 등, 2001)에 가깝다.

사실 그동안 많은 국내 연구자들이 STS 교육 방법에 관심을 가지고 STS 수업을 위한 모듈들을 개발하고 학교 현장에서 투입하여 그 모듈들의 효율성을 점검해 왔으나(강순자 등, 1994; 김

관수, 1992; 김부연, 2000; 김형섭, 2000; 이수영, 1998; 최경희와 김추령, 1995), 기존에 연구용으로 개발되었던 STS 교재들은 대부분 외국에서 개발된 모듈들을 번역·변형시켜 적용한 것들이 대부분으로 우리나라의 실정에 맞고 학습자 중심의 수업방식과 교사의 자율권이 강화되는 제 7차 교육과정에 부합하는 우리나라 상황에 맞는 주제 중심의 STS 모듈이 부재한 실정이었다. 외국에서 개발된 STS 모듈의 국내 적용은 모듈을 개발한 서방 선진국 중심의 역사·의식, 민족의식, 그들의 국가관 및 사고방식이 스며들어 있으며(차희영, 1996), 진정한 의미에 지역적 관심을 고려한 STS 주제라고 할 수 없다. 또한, 이런 내용들이 우리나라 학생들에게 잠재적으로 작용하여, 미래 사회를 책임질 과학적 교양을 갖춘 민주 시민을 육성하는 교육이라는 STS 교육의 궁극적 목표에 긍정적이지 못한 결과를 낳을 수도 있다. 이것은 NSTA(1999~2000)가 주장하는 STS 프로그램의 특징인 학생들 자신이 생활하고 있는 지역에 대한 관심과 관련된 문제에 근거한 주제를 스스로 선택하여 해결해 나간다는 적극적인 의미의 STS(Yager, 1996)와도 대단히 거리가 있다.

이러한 문제의식에서 개발된 '한국형 STS 모듈'(한국형 STS 모듈 개발팀, 2002)은 한국 지역에서 발생하는 과학기술과 관련되어 사회에 영향을 미치는 환경문제를 주제로 선정하여 학교 수업에 알맞게 개발된 모듈들로, 크게 모듈 1. 보신식품, 정말 먹어야 하나요?, 모듈 2. 외래종과 토착종의 생존경쟁, 모듈 3. 시화호의 교훈, 모듈 4. 음식물 쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?의 네 개 주제로 구성되어 있다. 각 모듈은 새롭고 다양한 수업 방법을 동원하고 있으며, 단순한 과학 지식의 획득 여부만을 측정하고 있는 지필평가 방식의 기존 성취도 평가를 지양하고, 교사에 의한 개별 평가뿐만 아니라 자기 평가, 동료 평가, 소그룹 평가 등을 포함하여 구성하였다. 무엇보다도 루브릭이라고 하는 체크리스트를 이용하여 모듈활동, 실험, 조사, 토의 과정에 대한 학생활동 과정 평가, 보고서 평가, 포트폴리오 평가 등 많은 적용 가능한 새로운 대안 평가 방법(alternative assessment formats)이 포함되어 있는 특

정이 있다(차희영 등, 2004).

본 연구는 한국형 STS 모듈개발팀(2002)이 우리나라가 음식물 쓰레기 양산국의 오명을 갖게 된 환경문제를 고려하여 개발한 “음식물 쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?”란 음식물 쓰레기 문제를 주제로 개발한 STS모듈을 일선학교에 보급하기에 앞서 중학교 교과 재량시간에 적용하여 그 모듈의 효율성을 알아보고자 수행하였다. 구체적으로 이 STS 모듈 수업에 참여한 학생들의 과학에 관련된 정의적 영역과 환경문제에 대한 태도에 변화가 있는지, 학생들이 이와 같은 STS 수업방식에 어떤 반응을 보이는지 탐색하였다.

## 2. 음식물쓰레기 STS모듈의 환경교육적 의미

예로부터 우리는 “충분히 먹고도 어느 정도 남아야 인심이 후하다”는 그릇된 인식을 갖고 있다. 그래서인지 우리나라는 독특한 음식문화(밥, 국, 반찬)에 의한 과도한 상차림에 의해 다른 나라에 비해 훨씬 많은 음식물 쓰레기를 양산해 왔으며, 음식물을 먹고 남겨서 버리는 일을 예사로 생각하고 있다. 식품의 판매·유통과정에서 버려지는 음식물, 가정과 식당 등 조리과정에서 식품을 다듬고 버리는 음식물, 먹고 남긴 음식물 및 식품을 보관했다가 유통기간 경과로 그냥 버려지는 농·축·수산 폐기물을 ‘음식물 쓰레기’라고 한다. 우리나라에서 발생하는 단위 면적당 생활 폐기물량은 경제협력개발기구(OECD) 가입 국가 중 가장 많은 것으로 조사되고 있다. 이중 음식물쓰레기가 전체 생활쓰레기 발생량의 약 25%를 차지하고 있다. 우리나라에서 연간 버려지는 음식물 쓰레기의 경제적 가치는 연간 15조원 이상이 된다.

우리나라에서는 최근까지도 남은 음식물은 대부분 매립되어 왔으나, 남은 음식물 매립 시 발생하는 악취, 침출수에 의한 지하수 오염 등이 심각한 문제가 되고 있다. 음식물 쓰레기는 이제 소각 처리하도록 되어 있다. 그러나 소각처리시에도 문제가 있는데, 소각 시 발생하는 다이옥신 등은 발암물질로 알려진 환경호르몬이기 때문이다.

국가 경제적으로 낭비요인이 되며 수질 및 대기 등의 환경을 오염시키는 주범인 음식물 쓰레기는 줄여야 한다. 공장의 폐수는 정화시설을 통해 처리될 수 있지만, 음식물 쓰레기는 곧바로 하수구를 통해 강물을 썩게 하는 환경오염의 원인이 된다. 여러 가지 환경오염 즉 토양과 수질 오염의 근원이 되고 있는 음식물 쓰레기의 감량 및 재활용에 관련된 문제를 학생들과 함께 생각해 보는 시간을 갖는다는 것은 대단히 의미 있는 일이다.

## 3. 연구 문제

이 연구에서는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 1) 음식물 쓰레기 문제를 주제로 개발한 STS 모듈을 적용한 수업이 중학생들의 과학에 관련된 정의적 영역의 변화에 긍정적인 효과가 있는가?
- 2) 음식물 쓰레기 문제를 주제로 개발한 STS 모듈을 적용한 수업이 중학생들의 환경문제에 대한 태도의 변화에 긍정적인 효과가 있는가?
- 3) 음식물 쓰레기 문제를 주제로 개발한 STS 모듈로 수업한 중학생들의 STS 수업에 대한 반응은 긍정적인가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 절차

본 연구는 음식물 쓰레기 문제로 개발된 STS 모듈을 학교 수업에 적용한 후 학생들의 과학에 관련된 정의적 영역과 환경문제에 대한 태도, 그리고 STS 수업에 대한 반응을 알아보기 위한 연구로서 그 연구 절차는 다음과 같다. STS 모듈의 수업은 9월초에서 10월말까지 8주에 걸쳐 중학교 1학년 과학교과 재량시간에 매주 한 시간씩 8차시를 실시하였다. Iowa Chautauqua Program

에서 사용했던 문제로의 초대, 탐색, 설명 및 해결방안의 제시, 실행의 STS 수업모형을 적용하여 매 차시마다 수업 진행과정에 따라 수업지도안을 작성하여 연구자가 직접 진행하였고, 6인 1조로 조를 편성하여 주로 소그룹 토론 수업 방식을 썼으며 매 차시별로 과정평가를 실시하였다.

STS 모듈 투입 1주일 전에 사전 검사로 논리적 사고력 검사와 과학에 관련된 정의적 영역 검사, 환경 문제에 대한 태도 검사를 하였고, 모듈 투입 중에는 매 차시별로 특별히 고안된 과정평가를 실시하였다. 모듈 투입 1주일 후에는 과학에 관련된 정의적 영역의 평가와 환경 문제에 대한 태도 검사를 같은 검사지로 재차 실시하였고, STS 수업에 대한 학생들의 의견도 조사도 하였다.

## 2. 투입한 STS 모듈의 구성과 내용

본 연구에 투입한 STS 모듈의 주제는 “음식물 쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?”이다. 이 모듈은 크게 발생하는 음식물 쓰레기의 양과 종류, 음식물 쓰레기의 처리, 음식물 쓰레기의 재활용, 음식물 쓰레기 감량을 위한 노력이란 네 가지 내용의 학습 주제로 구성되어 있다. 원래 개발된 모듈은 조사, 토의, 발표, 견학, 기사읽기, 실험, 캠페인 실시, 자료읽기, 실습 등의 학생활동이 13차시로 구성되어 있으나, 본 연구에서는

네 가지 학습 주제별로 2개씩을 모두 8개의 학생활동을 선택하여 모두 8차시에 걸쳐 STS 수업을 하였다(〈표 1〉).

학생들은 1차시는 우리나라에서 발생하는 음식물쓰레기의 많은 양이 채소류로 구성되어 있으며, 대부분 가정에서 비롯됨을 아는 활동을 한다. 2차시에는 우리나라 음식물 쓰레기의 대부분이 왜 가정에서 양산되며, 어떤 종류의 음식물들이 왜 쓰레기로 남게 되는가를 실제 학생가정의 실태를 조사해 봄으로써 음식물쓰레기의 양을 줄이기 위한 방법을 모색한다.

3차시에는 여러 나라의 음식문화와 음식물 쓰레기 처리방법이 우리나라와 어떤 차이가 있는지 조사를 통해 알 수 있으며 쓰레기를 양산하는 우리나라 음식문화의 개선점을 찾아보고, 음식물 쓰레기 처리의 선진 기술을 습득할 수 있다. 4차시에는 주민들이 자기 지역 소각장에서 타 지역 쓰레기 소각을 반대하는 입장을 다룬 신문기사를 읽고, 토론하면서 양보와 희생은 함께 사는 사회를 위해 필요하지만 어려운 점이라는 것을 알게 된다.

5차시에는 음식물쓰레기는 분리수거하면 자원으로 재활용되지만, 분리수거를 안 하면 일반쓰레기로 처리될 수밖에 없다는 점을 알게 되며, 6차시에는 그 예로써 먹다 남긴 우유를 재활용하여 플라스틱을 만들어 봄으로써 우유찌꺼기를 하수구에 버려 수질 오염을 방지할 수 있는 방법을

〈표 1〉 투입된 “음식물 쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?”란 주제의 STS 모듈 수업 내용

학습 소주제	학생 활동 주제	수업 차시	학생활동
I. 발생하는 음식물 쓰레기의 양과 종류	411. 발생하는 음식물 쓰레기의 양과 종류	1차시	조사, 토의
	412. 가정에서 발생하는 음식물 쓰레기	2차시	조사, 발표, 토의
II. 음식물 쓰레기의 처리	421. 외국의 음식물쓰레기 처리 방법	3차시	조사, 발표
	424. 쓰레기 소각장의 문제점과 해결방안	4차시	기사읽기, 토론
III. 음식물 쓰레기의 재활용	431. 음식물 쓰레기의 자원화 방법	5차시	조사, 발표
	433. 우유로 만든 플라스틱	6차시	실험
IV. 음식물 쓰레기 감량을 위한 노력	441. 음식물 쓰레기 감량을 위한 우리의 노력	7차시	토의, 발표
	444. 음식물 쓰레기를 주제로 한 신문 만들기	8차시	실습

습득하게 된다.

7차시에는 음식물 쓰레기를 줄이기 위해 각자 사회 구성원의 위치에 맞는 노력을 할 수 있도록 구체적인 방법들을 습득하게 된다. 마지막으로 8차시에는 모둠별로 음식물 쓰레기를 주제로 한 신문을 만드는 창의적인 과정에 몰두하면서 좀 더 열린 분위기에서 음식물 쓰레기와 관련된 자료들을 찾고 의견을 모으고, 음식물 쓰레기 문제와 좀 더 친숙할 수 있는 기회를 갖는다.

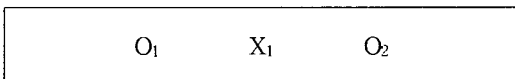
### 3. 연구의 설계

본 연구에서 사용된 연구의 설계는 단일 집단 사전-사후 검사 설계(one group pretest-posttest design)로 <그림 1>과 같다.

### 4. 검사 도구

#### 가. 논리적 사고력

본 연구에서 사용한 검사지는 Roadrangka 등(1983)이 개발한 GALT(Group Assessment of Logical Thinking) 검사지를 사용하였다. 문항은 총 21문항으로 구성되어 있으며 각 문항당 1점을 부여하였다. 1번부터 18번까지는 답과 그 응답한 이유를 묻는 문제로 되어 있는데, 둘 모두 옳게 답한 경우만 정답으로 하였다. 19번부터 21번까지는 가능한 경우를 모두 기재하도록 되어 있으며, 19번은 한 개, 20번과 21번은 두 개까지 틀린 경우는 정답으로 간주하였다. 개발자들의 인지수준 분류 방식에 따라 본 연구에서도 총점 21점



O<sub>1</sub> : 논리적 사고력 검사, 과학에 관련된 정의적 영역의 사전검사, 환경문제에 대한 태도 사전검사

X<sub>1</sub> : STS 모듈 수업 처치

O<sub>2</sub> : 과학에 관련된 정의적 영역의 사후 검사, 환경문제에 대한 태도 사후검사, STS 수업 반응 설문 조사, 일부 연구대상의 개별 면담

<그림 1> 연구의 실험 설계

중 0~8점은 구체적 조작기, 9~15점은 과도기, 16~21점은 형식적 조작기의 인지수준으로 구분하였다.

#### 나. 과학에 관련된 정의적 영역 검사 도구

과학에 관련된 정의적 영역의 검사는 김효남 등(1988)이 개발한 리커트 척도로 된 정의적 영역의 평가 문항 48문항을 수정·보완하여 사용하였다. 이 검사도구는 과학에 관련된 정의적 영역을 인식, 흥미, 태도로 나누었다. 각 문항의 응답은 5단계의 Likert 방식으로 구성되어 있다. 과학에 관한 인식은 12문항, 과학에 관한 흥미는 15문항, 과학적 태도는 21문항으로 구성되어 있다. 인식과 흥미에 대한 Cronbach  $\alpha$  지수는 0.83, 과학적 태도 문항에 대한 Cronbach  $\alpha$  지수는 0.86이다.

#### 다. 환경 문제에 대한 태도 검사 도구

본 연구에서는 우현경과 정영란(1994)이 개발한 환경 문제에 대한 태도 평가 도구를 수정 보완하여 사용하였다. 이 평가도구는 35문항으로 이루어져 있는데 인식 수준을 평가하는 문항 21개와 실행 수준을 평가하는 문항 14개로 구성되어 있다. 인식 수준 문항 중 긍정적인 문항에 대한 채점은 5단계 Likert 척도로 답하도록 구성되어 있으며, 실행 수준의 8문항은 자주 한다는 4점, 가끔 한다는 3점, 거의 하지 않는다는 2점, 전혀 하지 않는다는 1점으로 채점하고, 부정적인 문항인 경우는 그 반대로 배점하였다. 환경문제에 대한 태도 검사의 총점은 92점이며, 본 평가도구의 Cronbach  $\alpha$  지수는 0.786이다.

#### 라. STS 수업에 대한 설문지

설문지는 이수영(1998)이 개발한 것으로 총 18문항으로 되어있으며 'STS 수업에 대한 호응도'를 묻는 6문항, '토론식 수업'에 대한 6문항, '실생활 적용'에 대한 3문항, '수업 내용'에 대한 1문항, '앞으로의 수업'에 대한 2문항으로 구성되어 있다.

### 5. 연구 대상

본 연구의 연구 대상은 전북 익산시 소재 L중학교 1학년 4학급 142명으로 구성된 단일 실험 집단이었는데, 86명은 남학생, 56명은 여학생이었다.

## 6. 자료처리 및 분석방법

먼저 논리적 사고력 검사를 하여 학생들의 인지 수준에 따라 집단을 구분한 뒤, 과학에 관련된 정의적 영역의 검사와 환경문제에 대한 태도 검사 결과를 학생들의 인지수준에 따라 그룹별로 비교하여 분석하였다.

수집된 자료의 분석 방법은 SPSS 11.5 통계 프로그램을 이용하여 수업처치 전·후의 사전검사와 사후검사의 결과를 바탕으로 단일 실험 집단의 수업처치 전·후를 *t*-검증(paired-sample *t*-test)을 통해 분석하였고, STS 수업에 대한 설문 결과는 백분율로 환산하여 분석하였다.

## 7. 연구의 제한점

본 연구 설계는 양적 연구 설계에 초점이 맞추어져 있으므로 정성적인 자료에 의한 모듈의 효과 분석에 제한이 있다.

# Ⅲ. 연구 결과 및 논의

## 1. 연구 대상 학생들의 인지수준

본 연구 대상 학생들의 인지수준은 <표 2>와 같다.

연구 대상인 중학교 1학년 학생의 인지수준은 구체적 조작기에 있는 학생은 62.0%, 과도기에 있는 학생은 35.2%, 형식적 조작기에 있는 학생이 2.8%로 대부분의 학생이 구체적 조작기와 과도기에 있었다.

<표 2> 본 연구 대상 학생들의 인지 수준별 학생 수

구 분	구체적 조작기 N(%)	과도기 N(%)	형식적 조작기 N(%)	계 N(%)
남	53(61.6)	30(34.8)	3(3.6)	86(100.0)
여	35(62.4)	20(35.8)	1(1.8)	56(100.0)
전체	88(62.0)	50(35.2)	4(2.8)	142(100.0)

## 2. 과학에 관련된 정의적 영역 검사

### 가. 과학에 관련된 정의적 영역의 검사 결과

<표 3>에서 알 수 있는 바와 같이 과학에 관련된 정의적 영역에 대한 전체 분석 결과, 사전·사후의 검사에서는 유의미한 차이가 없었다( $p > .05$ ). 48문항에 대한 평균의 총점을 5점으로 하였을 때 사전검사는 3.407점이었고, 사후검사는 3.440점으로 0.033점 증가되었으나 통계적으로는 유의미하지 않았다. 본 STS 모듈을 적용한 연구 결과는 과학과 관련된 정의적 영역에서 권용주(1993), 최경희와 김추령(1995), 강순자 등(1994), 그리고 김형섭(2000)의 연구 결과와 일치하였다.

### 나. 인지수준에 따른 과학에 관련된 정의적 영역의 검사 결과

과학에 관련된 정의적 영역을 인지수준에 따라 분석한 결과는 <표 4>와 같다. *t*-검증 결과, 과도기 수준에서 과학에 대한 흥미와, 과도기와 형식적 조작기 수준에서 과학적 태도에서 통계적으로 유의미한 변화가 있었으나( $p < .05$ ) 형식적 조작기에 있는 대상 학생의 수는 4명으로 그 수

<표 3> 과학에 관련된 정의적 영역의 검사 결과

검사 구분	사례수	평균*	표준편차	<i>t</i>	<i>p</i>
사전 검사	142	3.407	0.472	-1.074	0.285
사후 검사	142	3.440	0.519		

\* 총점 5점.

〈표 4〉 인지수준에 따른 과학에 관련된 정의적 영역검사 결과 및 t-검증

범 주	인지수준	N	검사 구분	평 균	표준 편차	t	p
과학에 대한 인식	구체적 조작기	88	사전 검사	3.579	0.397	0.303	0.762
			사후 검사	3.565	0.431		
	과도기	50	사전 검사	3.622	0.443	-1.974	0.054
			사후 검사	3.720	0.458		
	형식적 조작기	4	사전 검사	3.875	0.888	0.042	0.969
			사후 검사	3.854	0.731		
과학에 대한 흥미	구체적 조작기	88	사전 검사	3.046	0.574	0.932	0.354
			사후 검사	3.000	0.561		
	과도기	50	사전 검사	3.029	0.746	-2.060	0.045*
			사후 검사	3.141	0.803		
	형식적 조작기	4	사전 검사	3.617	0.786	2.110	0.120
			사후 검사	3.233	0.920		
과학적 태도	구체적 조작기	88	사전 검사	3.207	0.482	-0.010	0.992
			사후 검사	3.208	0.570		
	과도기	50	사전 검사	3.236	0.572	-2.767	0.008*
			사후 검사	3.417	0.659		
	형식적 조작기	4	사전 검사	3.643	0.701	3.450	0.041*
			사후 검사	3.417	0.670		

\*  $p < .05$ .

가 너무 작아 통계적인 의미는 없는 것으로 판단된다. 이와 같은 결과는 STS 수업을 적용한 과학수업에서 과학에 관련된 태도에 긍정적인 효과가 있었던 김경란(2003)과 김부연(2000)의 연구 결과와 부분적으로 일치하였다.

### 3. 환경문제에 대한 태도 검사 결과

#### 가. 환경문제에 대한 태도 검사 결과

본 STS 모듈을 적용한 수업의 효과를 알아보기 위한 단일 집단 사전·사후 설계에 의한 환경문제에 대한 태도의 변화를 조사한 결과는 〈표 5〉와 같다. 환경문제에 대한 태도의 전체 분석 결과, 0.36의 평균상승이 있었으나 통계적으로 유

〈표 5〉 환경문제에 대한 태도 검사 결과 및 t-검증

범 주	검사 구분	평균*	표준 편차	t	p
과학적 태도	사전 검사	66.13	8.633	-0.652	0.515
	사후 검사	66.49	9.196		

\*총점 92점, N=142.

의미한 차이가 없었다( $p > .05$ ).

#### 나. 인지 수준별 환경문제에 대한 태도 검사 결과

환경문제에 대한 태도를 인지수준에 따라 분석한 결과는 〈표 6〉과 같으며, 과도기 학생들의

〈표 6〉 인지수준에 따른 환경문제에 대한 태도 검사 결과 및 *t*-검증

범 주	인지수준	N	검사 구분	평 균	표준 편차	<i>t</i>	<i>p</i>
환경문제에 대한 인식	구체적 조작기	88	사전 검사	43.99	6.72	0.54	0.59
			사후 검사	43.65	6.54		
	과도기	50	사전 검사	46.76	5.34	-1.22	0.23
			사후 검사	47.54	6.64		
	형식적 조작기	4	사전 검사	45.00	1.83	-1.27	0.29
			사후 검사	46.75	1.50		
환경문제에 대한 실행	구체적 조작기	88	사전 검사	21.25	0.42	0.40	0.68
			사후 검사	21.10	4.11		
	과도기	50	사전 검사	20.76	4.45	-2.43	0.02*
			사후 검사	21.8	4.41		
	형식적 조작기	4	사전 검사	23.50	4.04	1.99	0.14
			사후 검사	22.30	4.57		

\**p*<.05.

환경문제에 대한 실행에서 통계적으로 유의미한 변화가 나타났다(*p*<.05). 이는 초등학생들을 대상으로 환경보전 교육을 위한 STS 프로그램을 적용했을 때 환경문제에 대한 태도를 향상시켰다는 김관수(1992)의 연구결과와 일치한다. STS 모듈에 의한 수업은 전통적인 방법의 수업보다 학습자를 중심으로 하는 능동적인 수업이 되어 학습자에게 환경 문제에 대한 관심과 흥미를 불러 일으키므로 환경 문제에 대한 태도에 긍정적인 영향을 주는 것 같다.

#### 4. STS 수업에 대한 학생들의 반응

##### 가. STS 모듈 적용 수업에 대한 호응도

음식물 쓰레기에 관한 STS 모듈 수업 후 STS 수업에 대한 인식과 호응도를 조사한 결과는 〈표 7〉과 같다.

1번 문항을 보면 본 STS 수업을 재미있고 긍정적으로 평가하는 학생이 91명(64.1%), 부정적인 의견은 24명(16.9%)이므로 본 연구에 투입된 STS 모듈 수업방식에 대한 학생들의 의견은 긍

〈표 7〉 음식물 쓰레기에 관한 STS 수업에 대한 호응도

(단위 : 명)

문 항	매우 찬성	찬성	보통	반대	강한 반대
1. 이러한 수업방식이 좋고 재미있다.	37	54	27	15	9
2. 이러한 수업은 이해하기 어렵다.	5	28	34	60	15
3. 이 수업내용은 기억에 오래 남는다.	26	34	53	23	6
5. 과학에 대해서 흥미를 갖게 되었다.	19	49	45	22	7
6. 과학시간이 기다려진다.	14	26	57	31	14
15. 교과서 내용만 배우면 됐지 이런 내용은 시간낭비이다.	2	4	29	54	53



정적으로 나타났다. 2번 문항에서 본 STS 수업이 이해하기 어렵지 않다고 응답한 학생이 75명(52.8%)이나 이해하기 어렵다는 학생도 33명(23.2%)으로 나타났는데, 이는 STS 수업내용에 대한 학생들의 준비 또는 용어에 대한 숙지가 충분히 이루어지지 않았기 때문이라고 판단되었다. 15번 문항에서 대부분 학생들인 107명(75.4%)이 본 STS의 수업내용이 유익하다고 보고 있어 학생들이 STS 수업에 대한 필요성을 느끼나, 5번 문항에서 68명(47.9%)의 학생이 짧은 시간 내의 STS 수업 처치로는 과학에 대한 흥미를 느끼지 않는 것으로 보아 과학 자체에 대한 인식의 변화는 장기간의 STS 수업처치에서 긍정적인 답변을 얻을 수 있으리라 예상되었다.

**나. '토론식 수업'에 대한 호응도**

본 STS 모듈 적용수업의 주요 수업형태인 토론식 수업에 대한 학생들의 반응을 알아본 결과는 <표 8>과 같다. 응답결과에서 나타난 것처럼 토론식 수업을 시간낭비가 아니고 필요하다고 생각한 학생은 93명(65.5%)이며, 과학적 탐구 능력

에 영향을 준다고 생각한 학생은 76명(53.5%)이었다. 그러나 토론식 수업이 산만하다고 지적한 학생이 54명(38%)으로 토론식 수업에 부정적인 생각을 갖고 학생들도 있었다.

**다. '실생활에서의 적용'에 대한 응답 결과**

본 STS 모듈을 적용한 수업이 실생활에 연관되어 활용하게 되었는지를 묻는 문항에 대한 응답 결과는 <표 9>와 같다. 본 STS를 적용한 수업에 대한 '실생활에서의 적용'을 묻는 설문에 대한 응답 결과, 실생활 활용 정도가 모두 32% 이상으로 과학과 관련된 사회-기술적 문제들은 잘 해결이 안 되었으나 음식물 쓰레기 같은 수업내용을 실생활과 관련짓는 데는 어려움이 없을 것으로 판단되었다.

**IV. 결론 및 제언**

이 연구에서는 한국형 STS 모듈개발팀에서

<표 8> '토론식 수업'에 대한 응답 결과

(단위 : 명)

문 항	매우 찬성	찬성	보통	반대	강한 반대
7. 나의 의견을 말하는데 자신감이 생긴다.	12	32	45	43	10
9. 친구들의 여러 의견을 접하면서 사고력이 향상됨을 느낀다.	14	48	56	15	9
10. 토론식 수업은 시간 낭비다.	3	7	39	47	46
11. 토론식 수업은 나의 과학적 탐구력에 전혀 영향을 주지 않는다.	5	10	51	58	18
12. 토론식 수업은 산만하다.	9	45	41	39	8
13. 토론식 수업에서 제시한 문제들을 잘 해결할 수 있다.	14	48	57	21	2

<표 9> '실생활에서의 적용'에 대한 응답 결과

(단위 : 명)

문 항	매우 찬성	찬성	보통	반대	강한 반대
4. 수업내용은 실생활에 활용할 수 있다.	31	57	35	12	7
8. 사회문제에 대해서 관심을 가지게 되었다.	16	52	46	19	9
14. 과학과 관련된 사회-기술적인 문제들을 잘 해결할 수 있다.	13	32	69	23	5

개발한 “음식물 쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?”라는 STS 모듈을 중학생의 교과재량 시간에 적용하여 과학에 관련된 정의적 영역과 환경문제에 대한 태도의 긍정적인 변화의 효과를 인지수준별로 검증하였다. 또한, 이 STS 모듈 수업에 대한 설문 조사를 통해 수업에 대한 반응을 알아 보았다.

본 연구를 통해 설정했던 연구 문제에 대한 결론은 인지수준이 과도기인 학생은 과학에 관련된 정의적 영역 중 과학에 대한 흥미와 과학적 태도 및 환경문제에 대한 태도 중 환경 문제에 대한 실행에서 효과가 있었다( $p < .05$ ). 또한, 본 STS 모듈의 수업을 받은 학생들은 수업 방식이나 내용면에서 긍정적인 반응을 보였다.

STS는 환경과 관련된 주제를 많이 다루는데, 특히 우리나라에서는 7차 교육과정에서 적극적으로 도입되고 있으므로 본 연구에 투입되었던 음식물 쓰레기와 관련된 STS 모듈 외에도 다양한 환경관련 분야에 대한 STS 모듈이 지속적으로 개발되어 현장에 적용될 필요가 있다. 본 연구에서 적용한 모듈 “음식물 쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?”는 제 7차 교육과정 교과목 중 6학년 과학에서 쾌적한 생활, 중학교 환경에서 환경문제와 그 대책, 9학년 기술·가정에서 가족의 식사관리, 10학년 과학에서 환경, 11-12학년 생활과 과학에서 쾌적한 생활, 11-12학년 가정에서 식생활, 11-12학년 인간사회와 환경에서 인간사회와 환경의 구조 단원 등을 수업할 때 활용할 수도 있다.

환경교과에서 STS를 도입하기 위해서 고려되어야 할 점 중 일차적으로는 시간이 부족한 편이므로 수업시간 또는 수업량의 조정이 필요하다. 또한, STS 모듈 수업에 대한 더욱 더 다양하고 효과적인 학생활동과 과정평가가 이루어질 수 있도록 수행평가 방법의 연구도 지속적으로 필요하다고 본다. 아울러본 연구에 대상이 되었던 학생들에 대하여 후속 연구를 통해 태도 변화를 세밀히 살펴볼 필요도 있다.

음식물 쓰레기 문제에 대한 STS 모듈의 개발과 활용은 특히, 환경교육 분야에서 관심을 가질 연구주제이다. 우리나라가 최고의 음식물 쓰레기

양산국의 오명을 씻기 위한 노력은 특히, 환경과 관련된 주제를 많이 다루는 STS 수업을 통해서 일부 가능성을 본 연구에서 검증하였지만, 환경과 학습 지도 과정에 적극적으로 포함시킬 필요가 있는 내용임을 본 연구를 통해 제언한다.

### 〈참고 문헌〉

- 강순자, 최경희, 이정아(1994). STS 자료를 이용한 생물수업이 학생들의 학습성취도와 태도에 미치는 영향. **한국생물교육학회지**, 22(2), 225-236.
- 권용주(1993). STS 프로그램이 중학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김경란(2003). 10학년 과학수업에서 STS적 접근이 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김관수(1992). 국민학교 6학년 아동들의 환경 보전 교육을 위한 STS 교수·학습 모형의 적용. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김부연(2000). STS적 접근에 따른 공통과학 수업이 실업계 고등학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김형섭 (2000). 초등학교 실과 환경교육에서 물과 흙에 관한 STS 수업의 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 체제 개발. **한국과학교육학회지**, 18(3), 357-369.
- 박태운, 정완호, 최석진, 최돈형, 이동엽, 노경임 (2001). **환경교육학개론**. 서울: 교육과학사.
- 우현경, 정영란(1994). 환경문제에 대한 평가도구 개발 및 국민학생과 중학생의 태도 조사 연구. **한국과학교육학회지**, 14(2), 225-235.
- 이수영(1998). 고등학교 공통 과학의 ‘생명’ 단원에 대한 STS 수업이 학생들의 과학적 탐구 능력에 미치는 영향. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.

- 차희영(1996). 생물교육에 있어서 STS 프로그램의 개발. *과학교육*, 378, 60-78.
- 차희영, 심재호, 임채성, 김은경, 김성하(2004). 한국의 지역적 특성을 고려한 STS 모듈 및 그 평가 방법의 개발, *한국과학교육학회지*, 24(2), 328-342.
- 최경희, 김추령(1995). 중학교 과학 화학 단원에서의 STS 수업 프로그램 개발과 적용 효과. *화학교육*, 22(4), 230-239.
- 한국형 STS 모듈개발팀(2002). **한국형 STS 모듈집**. 미출판 한국학술진흥재단교과교육공동연구지원사업결과보고서.
- Collette, A, T & Chiappetta, E. L. (1989). *Science Instruction in the Middle and Secondary schools, 2nd ed.* Columbus. OH: Merrill Publishing Company.
- Fensham, P. J. (1986). Changing to a Science, Society and Technology Approach. In Lewis, J. L & Kelly, P. J. (Eds), *Science and Technology Education and Future Human Needs*. New York: Pergamon Press.
- National Science Teachers Association (1999-2000). *Science/Technology/Society: A New Effort for Providing Appropriate Science for All.* in *NSTA Handbook*. Washington, D.C.: National Science Teachers Association.
- Roadrangka, V., Yeany, R. H. & Padilla, M. J.(1983). *The Construction and Validation of Group Assessment of Logical Thinking (GALT)*. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas, Texas.
- Yager, R. E. (1996). *Science/Technology/Society as Reform in Science Education*. Albany: State University of New York Press.