

한국의 지역적 특성을 고려한 STS 모듈 및 그 평가 방법의 개발

차희영 · 심재호* · 임채성** · 김은경*** · 김성하

(한국교원대학교) · (수락고등학교)* · (부산교육대학교)** · (인일여자고등학교)***

Development of STS Modules Reflecting Korean local Concerns and Their Evaluation Tools

Cha, Heeyoung · Shim, Jae-Ho* · Lim, Chae-Seong**
Kim, Eun-Kyeong*** · Kim, Sung-Ha

(Korea National University of Education) · (Surak High School)*

(Busan National University of Education)** · (Inil Girls' High School)***

ABSTRACT

This study aims to develop STS modules which consider the local concerns of Korean society and their authentic evaluation instruments. Their titles are as follows: 'Health-Aiding Foods, are they necessary?', 'Competition between Alien and Native Species', 'Living Lesson of Lake Shihwa', and 'Problems of food wastes; Would you like to throw them away, if they are money?' All of them deal with issues unique to Korean local situations. Each module consisted of two versions; a student worksheet and a teachers' guide. Students' activities were categorized into six processes such as group activities, investigation, discussion and presentation, experiments, field trip, and multiple intelligence activities. Various assessment tools and abilities for the decision-making in their STS classes were also included. In order to validate these modules, 24 teachers who have been teaching science, biology and environmental science in the secondary schools reviewed these modules and provided feedbacks about their validity and usefulness. We expect that the various rubrics included in each module will provide teachers creative and flexible assessment methods for students' understandings and their decision-making abilities toward the issues.

Key words: Korean STS module, student's worksheet, teacher's guide, decision-making, assessment tools

I. 서론

20여 년 전부터 상대주의와 인간중심 교육의 필요성이 제기되면서 과학교육학자들은 “지식”이라든지 “과정”이라는 과학의 어느 한 면만을 강조해 온 전통적인 견해와 달리 과학의 본성, 창의력, 과학 지식의 적용, 과학에 대한

긍정적 태도 함양 등 과학 교육이 궁극적으로 추구해야 할 다양한 영역들에 관심을 갖게 되었다. 또한, 과학기술의 급속한 성장으로 말미암아 과학 지식의 양은 날로 폭증하고 있는 현실 상황과 더불어 전쟁, 환경오염, 약물남용으로 인한 과학기술 관련 사회문제 및 환경 문제들을 슬기롭게 극복할 수 있는 건전한 사회구성원으로 길러내

*2003.9.25(접수) 2004.1.4(1심 통과) 2004.3.7(최종 통과) **김성하(shkim@knue.ac.kr)

***이 논문은 2001년도 학술진흥재단의 교과교육공동연구지원사업(2001-030-D00044)에 의하여 지원되었음.

기 위한 과학교육방법이 STS(Science-Technology-Society)임을 많은 이들이 주장해 오고 있다(Blunck et al., 1993; Lutz, 1996; Lochhead & Yager, 1996; Yager, 1986; 1991; 1993).

한국의 많은 과학교육학자들도 교실에서의 STS 교육의 성과를 연구해 왔고, 이 학습방법이 학생들의 학습 성취도와 과학에 대한 태도에 긍정적인 효과가 있다고 보고하였다. 현장교사들과 과학교육학자들이 우리나라 과학교실에서 STS를 적용할 필요성을 인식해 오면서(정완호 등, 1993), 제 6차와 제 7차 과학 교육과정에서 이 아이디어가 많이 반영되었다.

제 6차 과학 교육과정의 “공통과학” 교과에서 STS 요소를 많이 도입하였지만 뚜렷한 성과를 거두지 못한 상태에서(김영성과 이문남, 1994), 제 7차 과학과 교육과정에서 좀 더 적극적인 개념의 “생활과 과학”을 선택형 과목으로 개설한 것은 STS 교육이 현재의 과학 교육과정의 한 패러다임으로서 자리 잡아가고 있음을 보여주는 중요한 증거이다. 또한, 중학교 제 7차 교육과정은 창의적 재량활동 등을 통해 교사들에게 융통성 있는 수업 재량권을 부여하고 있는 현실에서, 사실상 그 동안 특별 활동 시간 등을 이용해 일부 열의 있고 선도적인 교사들에 의해 매우 제한적으로 적용해 오던 STS 프로그램이 제 7차 교육과정에서는 창의적 재량활동 시간에도 적극 활용될 전망을 하게 된다.

이와 같이 우리나라 과학 교육과정에 한 주요 영역으로도 도입되어 있는 STS 교육이 실질적 성과를 거두기 위해 가장 시급한 현실적 선행 과제는 학교 현장에 적용할 수 있는 STS 교수·학습 자료들을 개발하는 것이다(이중희, 1996). 안타깝게도 현재 그러한 목적에 부합하는 한국 지역에서 활용할 만한 한국에서 고유하게 개발되어 있는 STS 모듈들이 많지 않다. 우리나라에서 사용된 모듈들을 분석해 보면 투입된 모듈들은 대다수가 연구자들에 의해 우리나라의 지역적 관심사를 염두에 두고 직접 개발한 것들이기 보다는 주로 외국에서 개발된 STS 교재나 모듈들을 번역·변형한 형태들이며, 경우에 따라서는 과학 교과 단원명 자체를 STS의 주제로 하고 있다(Table 1). 따라서 대부분의 주제들은 한국인들이 당면한 과학-기술-사회 문제들과는 다소 거리가 있다. 물론 사회적 쟁점을 주제로 개발된 모듈들이 없었던 것은 아니다. 하지만 이것들조차도 그 자료를 개발한 국가의 주요 관심사항인 과학-기술-사회 관련 주제들 위주로 되어 있는 경우가 대부분

이다. 외국의 자료를 번역 및 개조하여 사용할 경우, 자칫 그들의 역사·의식, 민족의식, 국가관 및 사고방식이 묻어 나오기 쉽고, 이런 내용들은 우리나라 학생들에게 잠재적으로 작용하여, 미래 사회를 책임질 한국인을 교육한다는 관점에서 볼 때 결코 긍정적인 방향은 아닐 것이다(차희영, 1996).

또한 국내에서 개발되어 사용했던 기존의 STS 모듈들은 대부분 우리나라의 지역적 관심 중 과학-기술-사회와 관련된 주제 중심의 응용에서 출발하는 접근방식(Holman, 1987)의 모듈이라기보다는 영양(Nutrition), 콜로이드(Colloid), 힘(Force), 에너지와 물질(Energy and Materials) 등 교과서 과학 내용의 한 개념에서 출발한 일종의 과학지식을 실생활에 적용하는 수준에서 마련된 것들이다(Table 1). Yager(1996)는 진정한 STS 교육의 한 출발은 지역적으로 다양한 과학-기술-사회에 관련된 문제에서 비롯된 탐구 주제를 학생 스스로 발견하면서 시작된다고 하였다. 미국과학교사협회(NSTA, 1999-2000)가 밝히고 있는 STS 프로그램의 특징 중 첫 번째, 두 번째 항목도 학생들 자신이 생활하고 있는 지역 고유의 문제에 근거한 주제를 스스로 선택하는 것으로 시작하고 있다. 그러나 국내에 적용해 왔던 모듈들은 그 주제부터가 교과서의 단원명으로 되어 있거나 단일 과학적 개념에서부터 출발하는 접근방식을 택함으로써 NSTA(1999-2000)가 추구하고 있는 본질적인 STS 교육프로그램과는 거리가 있음을 보여주고 있다.

이러한 맥락에서 우리나라의 과학-기술-사회와 관련된 관심사 및 의사 결정이 필요한 문제들에서 출발하는 한국이란 지역에서 활용할 만한 STS 모듈이 어떤 것일 수 있는지에 대해 인식할 필요가 있다. 지역적 관심으로부터 출발한 주제를 가지고 시작하는 STS 모듈이 Yager(1996)가 강조하고 있는 좀 더 적극적이고 진정한 의미의 STS 교육방법이기 때문이다. 우리의 자료를 가지고 우리의 사고방식과 도덕성에 바탕을 둔 의사결정과정을 통해 당면한 문제들을 함께 해결하는 과정에 참여해 봄으로써, 학생들은 자신이 살고 있는 지역적 관심과 영향력을 고려한 본질적인 STS의 교육효과를 극대화시킬 수 있기 때문이다.

흔히 교육과정의 성패를 결정하는 가장 큰 요인으로 평가방법을 꼽는다. 아무리 새롭고 훌륭한 과학교육목표와 과학 교육과정을 마련해 학교 현장에 보급하더라도 그 평가방법이 교육목표가 강조하고 교육과정이 추구하는 점을

Table 1. The module topics developed for the STS instruction and their effectiveness in Korea

Topics of Modules	Achievement	Attitude	Application	Researchers	Published Year	Subjects
Environmental pollution: water, air, soil, trash and ecosystem	Not significant	Positive		Kim, K.	1992	Elementary
Nutrition	Positive	Positive	Positive	Kwon, H.	1993	High
Colloid	Positive			Han, J.	1993	High
Reproduction and development	Positive	Positive		Kang, S., Choi, K. and Lee., J.	1994	High (Vocational)
Force	Positive	Positive		Choi, K. and Kim, C.	1995	Junior high
Population, automobile, heavy metals and synthetic detergent		Positive		Kim, Y.	1996	High
Stress, brain death, obesity, AIDS, artificial fertilization and abortion, influenza, smoking, cancer and environmental pollution.	Not significant	Not significant		Kang, S., Chung, Y. and Kang, H.	1997	Junior high
Soil quality	Positive	Positive		Cho, S.	1998	Elementary
Obesity, smoking, AIDS, drinking, brain death, pregnancy, abortion and contraception	Positive	Positive		Kang, S., Kwon, J. and Yeau, S.	1999	High (Under-achievers)
Water and soil	Positive	Not significant		Kim, H.	2000	Elementary
Energy and materials		Positive		Kim, B.	2000	High (Vocational)

평가할 수 있도록 마련되지 못한다면, 그 교육과정은 실패할 수밖에 없음을 우리는 과거의 경험을 통해 잘 알고 있다. 예컨대, Table 1에서 볼 수 있듯이, 과거 STS 모듈을 개발하여 현장에 투입한 연구들을 분석해 보면, 대부분 STS 교육의 효율성을 학업성적과 과학에 대한 태도에 의존해서 평가를 해 왔다는 점을 알 수가 있다. STS 교육의 평가를 지필 검사 위주의 학업 성취도와 과학에 대한

태도의 측정에만 의존해서는 STS 교육의 성패를 올바르게 판단하기 어렵다. 좀 더 실제적인(authentic) STS 수업을 평가하기 위한 방법과 수업에 참여한 학생들에 대한 질적인(qualitative) 평가를 할 수 있는 방법을 모색하지 않는다면, 과학적 지식과 개념의 향상에 관심이 많은 우리 학교 과학 수업에서는 STS가 외면당할 수밖에 없다.

STS 교육의 목표는 과학 지식의 실생활 적용 능력 함

양이며 특히 과학적 과정 능력을 배양하는 것이다. STS 수업에 대한 평가는 STS 모듈에 포함되어 있는 실제적인 평가 도구를 통해서 STS 수업에 참여한 학생들의 과정 능력들을 타당하고 정확하게 평가할 수 있다고 본다. 교사들이 실제 STS를 자신의 수업에 적극 활용할 수 있도록 하기 위해서는 STS 수업에 참여한 학생들의 STS 교육 목표 도달 정도를 쉽게 확인하여 수행평가 등과 같은 맥락에서 학교 현장에서 충분히 얻어 내어 반영시킬 수 있는 평가 도구가 모듈 개발 시 포함될 필요가 있다 (Lutz, 1996; Newmann & Archibald, 1992).

따라서 본 연구에서는 STS 모듈 주제별로 각 모듈마다 고유의 평가 방법을 포함시키는 데에도 역점을 두었을 뿐만 아니라, 본 연구로 개발된 STS 수업 과정에 임하는 학생들의 과정 능력을 다양하게 평가할 수 있는 일반적인 평가 틀을 마련하였다.

본 연구는 한국이란 지역에서 고유하게 발생하는 과학-기술관련 사회문제를 주제로 하는 STS 모듈이 어떤 것일 수 있는지 모색해 보고자 하는 것이 첫 번째 목표이며 완성된 모듈 안에 포함시켜 실제적으로 다양한 평가 방법들을 수업에 활용할 수 있는 평가방법을 고안하는 것이 두 번째 목표이다.

II. 연구 절차

본 연구에서는 한국이란 고유의 지역적 관심을 고려한 과학-기술 관련 사회 문제에서 출발하는 일부 STS 주제를 선정하고 자료를 수집하여, 한국의 초, 중, 고등학교 과학수업에 적용할 수 있는 STS 모듈을 개발하였다. 아울러 그 모듈들을 학습하는 학생들의 참여 과정을 학생 활동 유형별로 평가할 수 있는 STS 모듈 평가 방법을 개발하였다. 본 연구의 한국형 STS 모듈과 그 평가 방법의 개발 절차는 Fig. 1에 요약되어 있다.

1. 한국 고유의 지역적 관심에서 출발하는 STS 모듈 주제 선정

한국 고유의 지역적 관심을 고려한 STS 모듈들의 주제를 선정하였다. 신문, 잡지, 인터넷 자료 등을 검색하여 우리 사회에서 고유하게 쟁점화 되고 있는 과학-기술관련 사회적 문제들을 탐색하였다. 한국 지역에서 고유하게 발생하고 있는 과학-기술 관련 사회 문제들 중에서 초, 중,

고등학교 과학 수업에 적용할 모듈로 개발할 주제들의 목록을 압축하여 작성하였다. 수집하여 작성된 모듈 주제 목록 중에서 STS 교육에 관심을 가져왔던 4인의 과학교육 전공 연구자들이 토의를 거쳐 한국 고유의 지역적 관심에서 출발하는 STS 모듈의 예로서 개발한 만한 주제를 네 가지 선정하였다.

2. 모듈의 기본 틀 고안

각 모듈이 학교 수업에 사용될 때 용이성을 고려하고, 교수-학습 과정의 체계성 및 네 가지 모듈 간의 일관성을 유지하도록 하기 위해 모듈의 내용, 모듈의 구성 방식, 모듈에 포함될 학생 활동의 종류 등에 대한 모듈의 기본적인 틀을 마련하였다.

3. 모듈제작을 위한 자료 수집 및 내용 선정

한국의 지역적 관심이 고려된 4개 주제의 STS 모듈 제작에 활용된 자료들은 모듈 주제와 관련된 일반 서적, 교과서, 과학 실험서, 잡지, 논문, 인터넷 자료 등이었는데, 사회적 쟁점과 관련된 STS의 본질적 특성상 신문과 인터넷 자료가 가장 많이 활용되었다. 관련 기관 등의 인터넷 홈페이지로부터 다양한 통계 자료와 사진을 수집했으며, 경우에 따라서는 관계 기관을 직접 방문하여 관계자와 접촉하거나 전화 인터뷰를 통해 보충 설명을 듣기도 하였다. 모듈 주제와 관련된 유용한 비디오 자료들은 목록을 만들어 소개하였고, 사진이나 삽화는 필요에 따라 직접 제작하기도 하고 삽화전문가에게 의뢰하여 제작하기도 하였다.

4. 학생 활동 평가 도구 고안

본 연구에서 개발된 STS 모듈은 학생들의 과정 활동에 대한 평가가 가능하도록 평가 도구를 개발하여 포함시켰으므로 모듈에 포함된 각종 활동에 대한 정량적·정성적 평가가 가능하도록 하였다. 먼저, 각 모듈마다 고유의 활동 별로 모듈 내에 정성적인 평가 도구들을 개발하여 포함시켰다. 또한, 학생 과정 활동 별로 모듈 전체 활동에 대한 평가도구를 개발하였는데, 학생 과정 활동을 크게 학생 모둠 활동, 실험 활동, 조사 활동, 토의 및 발표 활동, 야외조사활동, 다중지능 활동의 여섯 가지 범주로 나

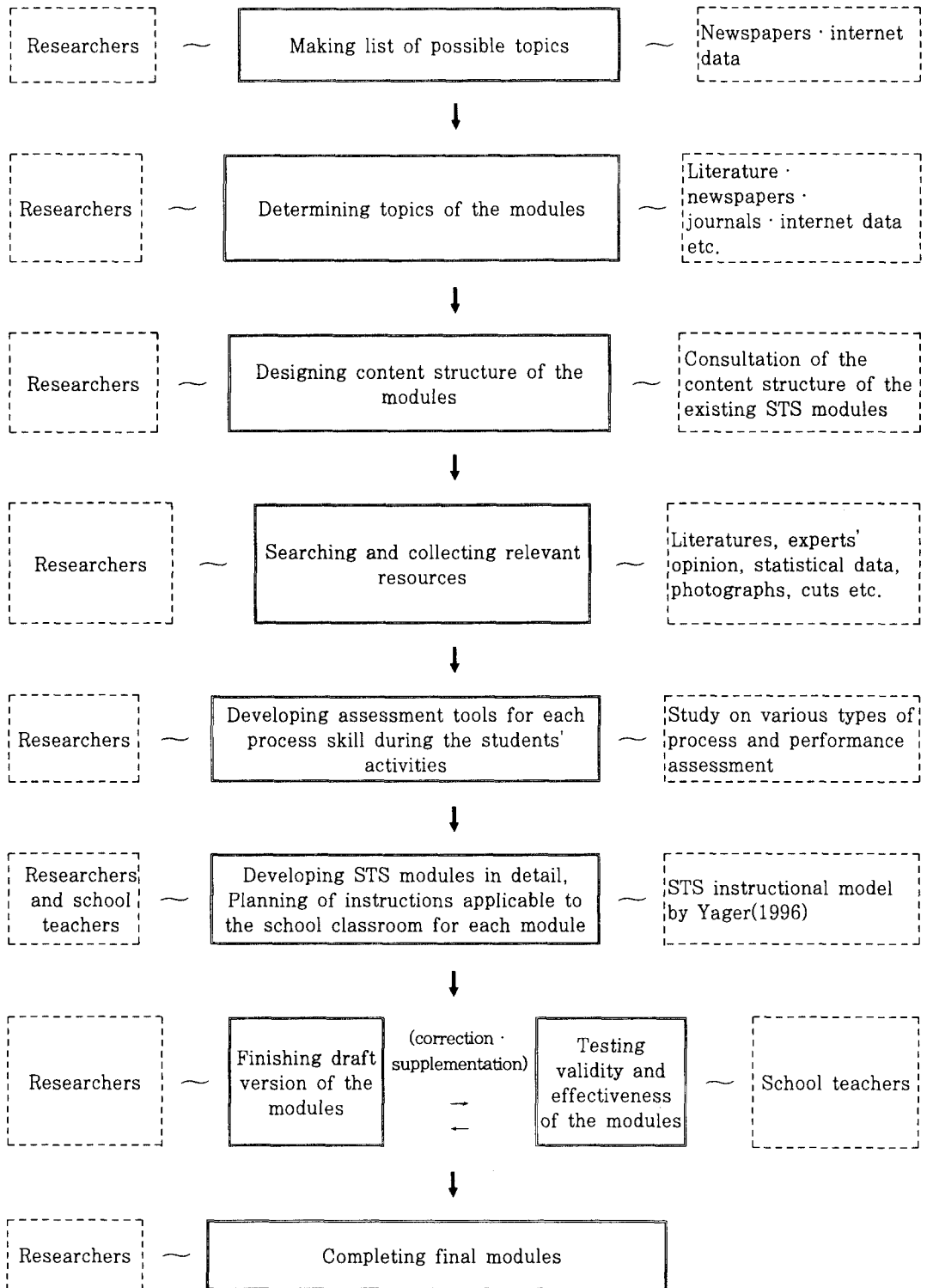


Fig. 1. Development procedure of the Korean STS modules and their evaluation tools. Center: major works; Left: persons engaged; Right: Resources used.

누어 개발하였다.

학생 활동 과정 평가 도구는 2-5가지 평가 준거들을 미리 마련하고 해당 평가 준거에 도달한 정도로써 평가하는 준거형(A형)과, 학생들의 학습 참여 과정을 관찰하여 평가할 수 있게 평가 준거가 서술형으로 마련한 서술형(B형)으로 된 두 가지 형태로 개발하였다. 두 가지 형태는 평가 여건과 평가자의 선호도에 따라 선택하여 이용할 수 있다. 또한, 모듈 내용 중 '퀴즈!!퀴즈!!' 섹션에서 모듈에 포함된 과학적 지식이나 개념에 대한 평가가 가능하도록 구성하였다.

5. 교수·학습 과정안 예시

교사들이 실제로 각 모듈을 수업에 효과적으로 활용할 수 있도록, 교사용 지도서 마지막 부분에 수업이 어떻게 진행되는 것이 바람직한지에 대한 참고 자료로 모듈마다 한두 가지 교수·학습 과정안을 개발하여 예시하였다. 수업지도과정은 Yager(1996)가 제안하여 우리나라 초·중등학교 STS 수업에 많이 활용되어 왔던 문제로의 초대, 탐색, 설명 및 해결 방안 제시, 실행의 4단계 수업모형을 기본 틀로 하였다.

6. 모듈의 1차 완성

수집된 자료를 바탕으로 모듈에 포함될 구체적인 내용을 편성하여 모듈을 완성하였다.

7. 모듈의 타당도 검증 및 기대되는 효과 조사

1차로 완성된 한국의 지역적 관심을 고려한 STS 모듈들에 대해 현장 교사들로부터 타당도 및 적합성 검증과 현장에 적용했을 때 기대되는 효과를 조사하였다. 이를 위해 한국고원대학교 대학원 과학교육과 석·박사 과정에 파견 근무 형태로 수학중인 24명의 현직 중·고등학교 물리, 화학, 생물, 지구과학, 환경, 기술 교사들에게 본 모듈의 현장 적용 가능성과 기대되는 효과에 관한 질문으로 구성된 설문지를 배부하였다.

설문지의 내용은 크게 세 가지 질문으로 구성되어 있는데, 각 모듈의 주제가 한국 고유의 관심사가 될 만 한 STS 주제인지, 제 7차 교육과정의 목표를 반영하고 있는지, 실제로 학교에서 창의적 재량 활동 시간이나 특별활

동 시간 등에 유용한 자료가 될 수 있는지에 대한 의견을 5단계 리커트식 척도로 응답할 수 있도록 마련하였다. 모듈의 장점 및 단점, 그리고 보완할 점 등에 대한 의견도 자유 응답형으로 서술할 수 있도록 하였다. 본 설문지는 4인의 과학교육전문가들이 본 연구 결과 제작된 STS 모듈의 효율성을 평가하기에 적당한 내용인지 검토하였는데, 수정을 거쳐 타당성에 대한 합의에 도달한 후 사용하였다.

설문지의 투입은 연구자가 직접 평가해 줄 교사들을 개별 방문하여 가제본 된 모듈집과 설문지를 시간제한 없이 충분히 검토 한 뒤, 설문에 답하도록 하였다.

8. 모듈의 완성

위와 같은 과정을 통해 한국의 지역적 관심을 고려한 4개의 STS 모듈을 완성하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 한국의 지역적 관심을 고려한 STS 모듈 주제의 선정

먼저 한국의 지역적 관심에서 출발하는 STS 모듈의 주제를 선정하기 위해 2001년 8월부터 10월 사이에 신문, 방송, 책, 인터넷 등을 통해 수집된 자료를 바탕으로 하여, 일차적으로 우리 사회에서 고유하게 문제시되고 있는 과학-기술 관련 사회적 쟁점들을 다음과 같이 아홉 가지 추출하였다.

- 1) 음식물 쓰레기의 재활용
- 2) 래프팅으로 인한 생태계 파괴
- 3) 동강의 어제와 오늘
- 4) 화장장 또는 핵 폐기장 건립에 대한 주민들의 태도
- 5) 황소개구리의 등 외래종 도입에 의한 생태계의 파괴
- 6) 죽음의 바다가 되어 버린 시화호의 개발과 갯벌 보존 문제
- 7) 그릇된 음주 문화
- 8) 보신 및 건강식품들이 정말로 건강에 도움이 되는지에 대한 문제
- 9) 통신 왕국 한국의 미래

이 중에서 성격이 비슷한 주제들은 서로 통합하고 초·중·고등학교에서의 교육적 가치를 고려하여 최종적으로

4개 주제로 수렴하였다. 학생들이 해당 주제에 대한 학습 의욕을 최대한 불러일으킬 수 있도록 하기 위해 각 모듈의 제목은 다음과 같이 결정하였다.

- 모듈 1. 보신식품, 정말 먹어야 하나요?
- 모듈 2. 외래종과 토착종의 생존경쟁
- 모듈 3. 시화호의 교훈
- 모듈 4. 음식물쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까?

2. 모듈의 기본 틀

4개 모듈의 상세한 내용을 구성하기에 앞서 모듈에 포함될 내용을 구성하기 위한 기본 틀을 만들었다(Fig. 2). 모듈은 학생과 교사가 모듈을 효과적으로 활용하게 하기 위해 학생용학습지와 교사용안내서로 구분하여 개발하였다. 학생용학습지는 학생들이 자발적이고 능동적으로 수

업에 참여하여 학습을 극대화시킬 수 있도록 하는 데 역점을 두었으며, 교사들이 참고할 교사용안내서는 교사들이 그 안내서만으로도 학생들의 학습활동을 돕거나 안내하는 데 큰 어려움이 없도록 충분한 자료를 수록하는 것을 원칙으로 하였다.

모듈 개발의 기본 틀에는 학생용의 경우 모듈개요, 학습목표, 모듈의 구성, 아이콘 설명, 학생 수행 평가표, 퀴즈!!퀴즈!!, 학생활동 과정 평가지 등을 포함시켰고, 교사용의 경우에는 이러한 요소들 이외에도 제 7차 교육과정과의 관련성, Teaching Tips, STS 교수·학습 모형에 따른 교수·학습 과정안 예시 등을 포함시켰다.

3. 모듈 내용 구성

수집된 자료를 바탕으로 포함시킬 모듈의 학생 활동 내

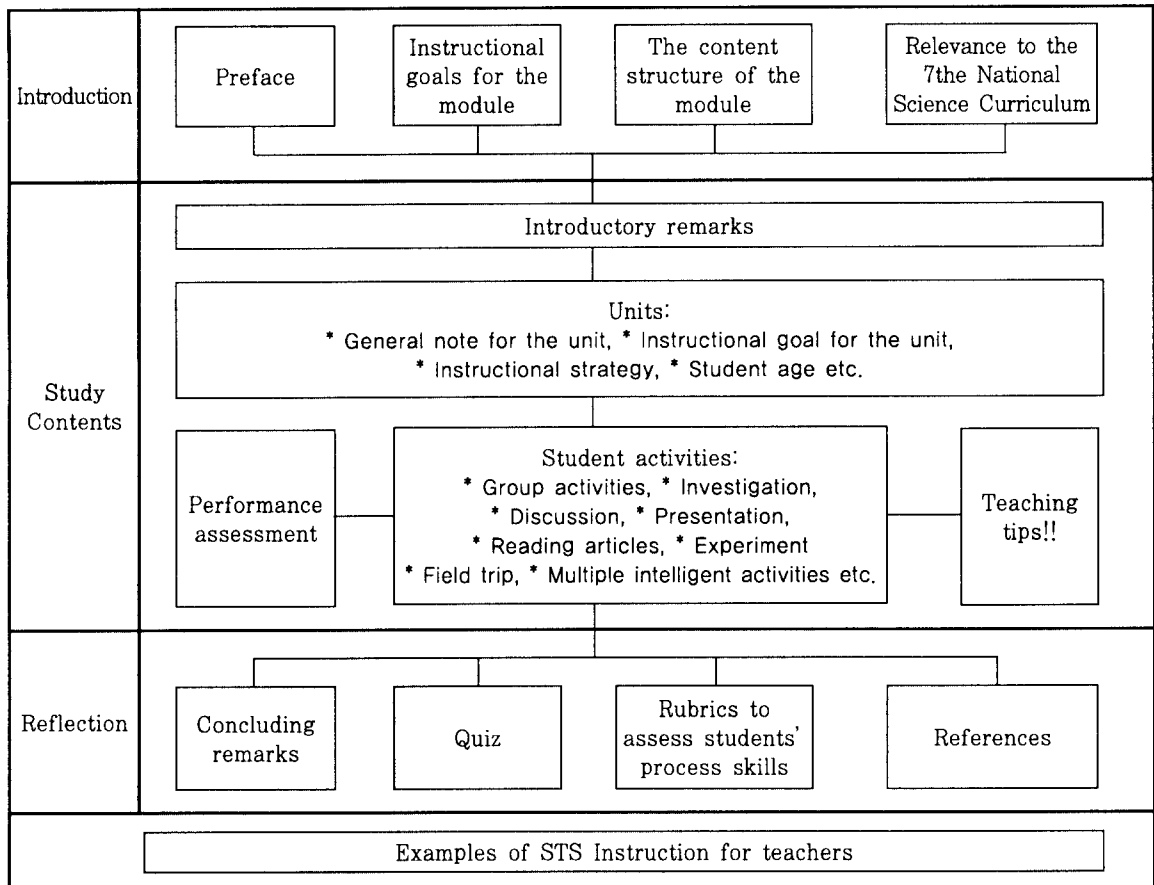


Fig. 2. Structure of STS modules developed in this study

용을 선정한 후, 모듈에 포함된 학습 내용 및 학생 활동들은 관련 내용에 따라 일단 크게 중단원으로 구분하였다. 각 중단원은 실제로 학교에서 수업에 활용할 수 있는 모듈의 최소단위인 1-5개의 소단원으로 구성되어 있는데, 각 소단원은 1-3차시 분량으로 구성되어 있어 각각의 소단원은 비교적 독립적인 학생 활동들이므로, 본 모듈을 사용하는 교사가 일부만 선택하여 적용할 수 있도록 개발하였다.

예를 들어, '모듈 1 보신식품, 정말 먹어야 하나요?'의 세부 내용은 Table 2와 같다. 모듈 1의 경우 I. 보신과 야생 동·식물의 위기, II. 보신식품이란 무엇인가?, III. 야생 생물들을 보호해야 하는 이유는 무엇일까?, IV. 개고기, 어떻게 생각하는가?, V. 건강하게 오래 삽시다. 의 다섯 개 중단원으로 이루어져 있는데, 각각의 중단원들은 내용상으로는 각각의 중단원에 속하나 서로 다른 학생 활동들로 구성된 1-5개의 소단원으로 구성되었다.

4. 학생 활동 과정 평가 도구

필요성에 따라 다음과 같은 형태의 새로운 학생 활동 과정 평가지를 개발하였는데, 본 연구에서 개발된 학생

활동 과정 평가지는 학생들의 수업 참여 과정에 대한 개별적인 수행평가가 가능하도록 하였다. 학생 활동 과정 평가지는 크게 학생 모둠 활동, 학생 실험 활동, 학생 조사 활동, 학생 토의 및 발표 활동, 학생 야의 조사 활동, 학생 다중지능 활동 등 여섯 가지 유형의 학생 활동을 실제평가(authentic assessment) 형태로 평가할 수 있도록 고안되었다. 평가자 의도와 여건에 따라 'A'형과 'B'형 중에서 선택하여 사용할 수 있도록 하였고 전체적으로는 모두 12가지를 제작하였다.

1) 준거형(A형) 학생 활동 과정 평가 도구

'A'형은 먼저 학생활동에 따라 2-5가지 평가 준거를 정하고, 각 평가 준거에 따라 학생 성취도를 5단계(상상-5점, 상-4점, 중-3점, 하-2점, 하하-1점)로 구분하여 평가할 수 있도록 하였다. Table 3은 여섯 가지 학생 활동 유형별 평가 준거를 나타낸 것이다. 활동별로 평가 주안점을 선정하였는데, 각 항목은 세 명의 연구자의 합의에 의해 결정하였다.

구체적으로, 학생 모둠 활동에서는 리더십과 협동심에, 학생 조사 활동에서는 주제 이해도, 내용 충실도, 내용의 체계성에 평가의 주안점을 두었다. 토의 및 발표 활동에

Table 2. The content structure of Module 1. *Health-Aiding Foods, are they necessary?*

Unit	Title	Student Activity	Evaluation Tool
I. Sacrifice of wildlife caused by overhunting	111. Reason for goral extinction	Reading articles, discussion, investigation, role play	Process assessment, portfolio, report
	112. Exterminating wildlife		
	113. Wildlife used by an invigorant		
	114. Reason for extinction crisis		
	115. The situation of poaching and its preventive measure		
II. Why do we protect wildlife?	121. How many the wildlife extinction?	Reading articles, investigation	Process assessment, report
	122. Value of species diversity		
	123. Rescue wildlife!		
III. What is a health-aiding food?	131. Definition of health-aiding foods	Understanding terminology, investigation, presentation	Process assessment, portfolio, report
	132. Types of health-aiding foods		
IV. How do you think about Gaegogi?	141. Let's think about eating Gaegogi	Argumentation, survey	Process assessment, portfolio, report
	142. Perception of eating Gaegogi		
V. Let's be healthy.	151. Alternative methods to maintain good health	Discussion, presentation	Process assessment, report

Table 3. Criteria included in Type A rubric to assess each activity by students

Types of student activities	Main points to assess students' performance in the activities
Group activity	Leadership, cooperation
Investigation	Understanding the topic, content substantiality, content organization
Discussion and presentation	Logical thinking, participating attitude, communicating skill
Experiment	Creativity, process skill, cooperation
Field trip	Preparation, field investigation skill, participating attitude, content organization, communicating skill
Multiple intelligent activity	Content substantiality, communicating skill, participating attitude

서는 논리성, 참여태도, 발표력에, 실험 활동에서는 창의력, 실험과정기능, 협동심에, 야외조사 활동에서는 준비성, 야외조사능력, 참여태도, 내용충실도, 발표력, 의사소통력에, 끝으로 다중지능 활동에서는 내용충실도, 표현력, 참여태도, 표현의 다양성에 평가의 주안점을 두었다.

평가 기준은 5단계의 리커트 척도로 평가할 수 있는데, 예를 들어, 세 가지 평가 주안점으로 구성된 학생 과정 활동의 경우 세 가지 평가 주안점 모두 탁월한 경우는 5점, 두 가지 평가 주안점에서 탁월한 경우는 4점, 한 가지 평가 주안점이 탁월하고 한가지 평가 주안점이 보통이거나, 세 가지 평가 주안점이 보통인 경우 3점, 두 가지의 평가 주안점이 만족할 만하지 못한 경우 2점, 세 가지 평가 주안점이 만족할 만하지 못한 경우는 1점으로 평가할 수 있다.

2) 서술형(B형) 학생 활동 과정 평가 도구

수업 상황의 다양성을 고려하여 'B'형 평가 도구에서는 평가 준거를 특정한 유형과 영역으로 구분하여 제시하지 않고, 수업 중에 학생 행동을 관찰하여 서술된 평가 기준을 토대로 학생 활동 참여의 적극성 및 기여도 등에 따라 5점부터 1점까지 평가할 수 있다. 'B'형의 평가 방법은 'A'형에 비하여 교사들이 평가기준을 설정함에 융통성을 발휘할 수 있어 모듈을 적용하는 교사들이 수업 중 다양한 특성을 보이는 학생 행동에 따라 평가 기준을 첨삭하여 사용할 수도 있다(Table 4).

개발된 과정 평가 도구들은 일차적으로는 교사들이 실제 각 활동에 참여한 학생을 개별적으로 평가하는 데 유용한 자료가 될 수 있고, 나아가 자기 평가 및 동료 평가가 가능한 도구가 될 수 있도록 제작하였다. 그 밖에 각각의 모듈마다 조사 및 실험 활동 보고서, 견학 과정 평가

표, 견학일지, 실험 보고서, 비디오 감상 과정 평가표, 감상문 쓰기 등 특징적인 학생 참여 과정을 평가할 수 있는 수행평가 도구를 포함하고 있다. 교사들은 이 모듈들을 사용할 때 이러한 과정 평가 방법을 응용·변형·보완해서 자신 고유의 평가 방법으로 개선해 사용할 수 있다.

이러한 과정 평가 도구 외에도, 모듈의 '퀴즈!!퀴즈!!' 부분에서는 인지적 영역에 대한 평가도 가능하도록 하였다. 이 영역의 평가는 학생 활동 과정 평가와 마찬가지로 교사가 학생들의 학년 수준을 고려하여 융통성 있게 선별·변형하여 사용할 수 있다.

5. 교수·학습 과정안 예시

교사가 각 모듈들을 실제 수업에 쉽게 활용하도록 하기 위해 교사용안내서 마지막 부분에는 각 모듈마다 STS 교수·학습모형을 토대로 한 두 가지 교수·학습 과정안을 예시하였다. 수업 지도 과정은 Yager와 Tamir(1992), Yager(1996)가 제시하여 현재 우리나라 초·중등학교에서 많이 사용되어 왔던 4단계 STS 수업 모형, 즉 문제로의 초대, 탐색, 설명 및 해결방안 제시, 실행의 순서로 되어 있는 것을 기본 틀로 하였다. 이는 STS 수업 방식에 익숙하지 않은 현장 교사들에게 STS 교수·학습 과정의 예를 구체적으로 제시함으로써 실제로 STS 수업을 어떻게 접근해야 할지에 대한 이해를 돕는 역할을 할 것으로 기대한다.

6. 완성된 모듈의 특징

위와 같은 과정을 거쳐 다음과 같은 내용의 모듈을 1차적으로 구성하였다. 맨 먼저 머리말 성격의 '모듈 개요'와

Table 4. Type B rubric to evaluate students' 'discussion' activities

Score assigned	Students' conditions to obtain the given score in the process
5	<ul style="list-style-type: none"> - Students present their positions with objective evidences. - Students listen to other's opinions and reveal their positions. - Students have excellent presentation abilities.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Students are involved in the discussion process. - Students present their positions; however, they do not have logical thinking. - Students prepare their presentations; however, they do not persuade others.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Students do not prepare for their presentations enough. - Students simply listen to other's opinions without any response nor disturbance.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Students do not prepare for their presentations. - Students participate in the presentation a little bit; but they disturb the classes as they do not accept other's opinions nor have any polite expressions.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Students never prepare for their presentations. - Students never participate in the processes with their interests. - Students fail to be involved in the processes because they disrupt the discussion with the irrelevant topics.

'학습목표'를 소개한 다음 '모듈의 구성'에서 중단원까지의 전체 내용을 도식적으로 소개한 후, 모듈에 포함된 학생 활동들을 표 형태로 요약하여 제시하였다(Table 2). 그리고 '제 7차 교육과정과의 관련성'을 분석한 자료를 첨가하여 교사들이 정규 과학 수업 시간에도 본 모듈을 활용할 수 있는 기초 자료를 제공하였다(Table 5). 정보화 시대를 살아가는 학생들의 흥미를 유발하기 위하여 학생 활동별로 개별 활동, 모둠활동, 자료 조사, 탐구활동, 자료 읽기 등 학생 활동을 나타내는 아이콘과 그에 대한 설명을 학생활동 소단원 머리말에 도입하였다.

소단원의 각 활동들은 1-3차시 정도의 분량으로서 전체적인 맥락을 고려한 학생 활동 내용으로 구성되어 있다. 그렇지만, 소단원을 구성하는 각각의 활동들은 독립적으로 적용할 수 있도록 개발하였으므로, 교사들은 각 소단원에 포함된 활동에서 적절한 것을 선택하거나 재구성하여 수업에 활용할 수가 있다. 소단원을 구성하고 있는 학생 활동은, 개별 또는 모둠별로 수행될 수 있는 실험 활동, 조사활동, 설문 조사, 찬반 토론 및 토의 발표, 유관 기관이나 현장 견학, 역할놀이, 자료나 기사 읽고 토의하기, 신문 만들기, 퀴즈 등으로 구성하였다. 교사용안내서의 경우 다양한 정보와 자료를 모아 놓은 일종의 자료집 형식으로 구성되어 있으므로 실제로 수업에서 교사들이 본 모듈을 활용하여 수업할 때 교사가 별도로 더 이상의 교재 연구를 하지 않아도 될 만큼 상세한 자료를 포

함시켰다. 또한, 각 활동마다 다양한 그림, 사진, 삽화 등을 충분히 포함시켜 학생들의 흥미를 지속시킬 수 있도록 하였다.

'이 과정을 마치며'란 내용을 끝으로 모듈을 마무리하도록 구성하였다. 뒷부분의 '퀴즈!!퀴즈!!' 부분은 모듈의 내용 이해 정도를 확인하기 위한 지필평가 문항들로 구성되어 있다. '참고자료' 부분에는 모듈 내용과 관련된 문헌, 인터넷 주소, 관련 비디오 자료 목록 등을 소개해 놓아 본 모듈을 이용하는 교사와 학생들이 유용하게 쓸 수 있도록 하였다.

모듈은 교사용안내서와 학생용학습지를 분리하여 개발하였다. 교사용안내서는 학생용학습지에 비하여 관련된 상세한 자료들을 더 많이 포함시켰고, 각 활동을 진행할 때 교사들이 이해하기 어려운 부분이나, 활동이 더 효과적으로 진행될 수 있도록 하기 위해 각 요소마다 'Teaching Tips!'를 마련하였다. 또한 교사용안내서의 마지막 부분에는 'STS 교수·학습모형에 따른 과정안 예시'와 '학생 활동 과정 평가지'를 학생 활동별로 개발하여 붙여 놓았다.

7. 현장 교사들에 의한 모듈 평가

개발된 모듈들의 주제 타당성, 학교 현장에 적용 적합성, 기대되는 효과 등에 대해 현직 교사들을 대상으로 설

Table 5. Relevance of the developed modules to the 7th Korean National Science Curriculum

Textbooks	Title of the Textbook Unit	Module
1st grade Intelligent Life	Observing common animals and plants	Module 2
2nd grade Intelligent Life	Observation of growing animals and plants	Module 2
6th grade Science	The structure of a human body	Module 1,
6th grade Science	Living things	Module 1, Module 2
6th grade Science	Fresh environment	Module 1, Module 2, Module 3, Module 4
7th grade Science	Digestion and Circulation	Module 1
7-9th grade Environmental Science	Disappeared biological species	Module 1, Module 3
7-9th grade Environmental Science	Environmental problem of Earth	Module 2, Module 3
7-9th grade Environmental Science	Environmental problem and countermeasures	Module 4
9th grade Technology · Home Economics	Meal plan of a family	Module 1, Module 4
10th grade Science	Environment	Module 3, Module 4
11-12th grade Science in Everyday Life	Healthy life	Module 1
11-12th grade Science in Everyday Life	Fresh life	Module 2, Module 3, Module 4
11-12th grade Biology I	Digestion of nutritious element, Life science and human life	Module 1
11-12th grade Biology II	Diversity of living things and environment	Module 1, Module 2, Module 3
11-12th grade Home Economics	Dietary life	Module 4
11-12th grade Human Society and Environment	The structure of human society and environment	Module 3, Module 4

문 조사한 결과는 Table 6에 요약되어 있다. 본 모듈의 평가에 참여했던 대부분의 현장 교사들은 새로 개발된 네 가지 한국형 STS 모듈들이 한국적 상황에 적합하며 (89%), 제 7차 교육과정 목표를 잘 반영하고 있고(87%), 창의적 재량활동과 특별활동 시간 등에 유용하게 사용할 수 있다(90%)고 평가하였다.

모듈 1의 경우 주제의 한국적 상황에서의 타당도와 적합성 측면에서 85%, 7차 교육과정 목표 반영정도 측면에서 84%, 창의적 재량활동 및 특별활동에 유용성 측면에서 87%의 교사들이 타당한 것으로 평가하였다. 모듈 2는 주제의 한국적 상황에서의 타당도와 적합성이 88%, 7차 교육과정 목표 반영정도는 87%, 창의적 재량활동 및 특별활

동에 유용성은 89% 타당한 것으로 평가되었다. 또한, 모듈 3에 대해서는 주제의 한국적 상황에서의 타당도와 적합성이 93%, 7차 교육과정 목표 반영정도는 90%, 창의적 재량활동 및 특별활동에 유용성은 92% 타당한 것으로 평가되어, 다른 모듈에 비해 비교적 연구 목적에 잘 부합되며, 학교 적용에 효과적일 것으로 기대된다. 모듈 4는 주제의 한국적 상황에서의 타당도와 적합성이 92%, 7차 교육과정 목표 반영정도는 86%, 창의적 재량활동 및 특별활동에 유용성은 91% 타당한 것으로 평가되었다. 이로써 본 연구에서 개발된 네 가지 STS 모듈들은 우리나라 학교 수업에서 유용한 교수·학습 자료라고 할 수 있다.

Table 6. Assessment results by science teachers on the effectiveness of the developed modules in this study

(Unit: %)

	Relevance to the Korean local concerns	Contribution to implement the 7th Korean National Science Curriculum	Usefulness for the discretionary activities or club activities in schools
Module 1. Health-aiding foods, are they necessary?	85.0	84.2	86.6
Module 2. Competition between alien and native species	88.4	86.6	89.2
Module 3. Living lesson from Lake Shihwa	92.6	90.0	91.6
Module 4. Problems of food wastes, Would you like to throw them away, if they are money?	91.6	85.8	90.8
Mean	89.4	86.7	89.6

좀 더 구체적으로, 긍정적인 측면에 대해 모듈의 타당성 검토에 참여한 교사들은 다음과 같은 점에서 모듈이 학교 현장에서 유용하게 사용될 수 있음을 지적하였다.

- 생활 주변의 소재를 학과와 접목시키는 프로그램으로 동기유발에 유리하다:

“실제적이고 구체적인 면에서 접근하므로 동기유발이나 호기심 유발에서 매우 긍정적일 것 같다.”

- 과학적 소양 함양에 유리한 프로그램이다.

“생활 주변, 생태계와 환경 관련 사회적 현실을 좀 더 깊이 있게 인식하고, 의견을 교환하고 자료를 정리하는 동안 학생 스스로 과학적 지식에 근거하여 올바른 과학적 소양을 가진 과학적 소양인으로 한 걸음 더 진보할 수 있을 것이다.”

- 학습 자료가 잘 조직되어 있다.

“자료 제시가 잘 되어 있어 당장 쓸 수 있다.”

- 창의적 재량활동이나 특별활동 자료로 좋다.

“창의적 재량 활동이나 특별 활동의 자료로 활용할 수 있고, 의견 개진이나 토론문화 형성에 도움을 줄 수 있을 것 같다.”

- 평가 자료가 참신하다.

“수업시간에 수행평가의 하나로서 제시될 수 있을 것

같다.”, “교사 평가, 동료 평가, 자기 평가가 포함된 점이 평가 측면에 참신한 것 같다.”

한편, 모듈을 검토한 교사들은 모듈을 교사들이 학교에서 활용할 때 다음과 같은 점에서 유의할 것을 제안했다.

- 교사가 실제로 수업에 활용하기 위해서는 모듈을 재구성할 필요가 있다.

“좀 더 짧은 시간 동안에 적용하기 위해서는 핵심적인 내용들로 재구성해야 할 필요가 있다.”

“학교 수업에서 모듈을 적용할 때 너무 많은 시간이 소요되지 않도록 시간 안배를 잘 할 필요가 있다.”

“읽기 자료가 많으므로 교사가 취사선택하여 제공할 필요가 있다.”

“지역에 따라 모듈을 변형하여 사용해야 효과적이다. 예를 들어, 시화초에 관련된 활동의 경우는 주변에서 가까운 갯벌을 통한다든지, 육지의 경우 습지 등을 대안으로 활용할 수 있다.”

- 교사들은 STS 수업의 정체성과 교사의 역할에 대한 이해가 있어야 한다.

“토론이나 역할극 등을 준비할 때 학생들 스스로 자료를 조사하여 충분히 객관적인 판단을 할 수 있도록 독려하고, 상반된 의견의 개진이 충분히 이루어질 수 있도록 교사의 판단이나 모듈의 내용을 좀 더 중립적 위치

를 갖도록 변형할 필요도 있다.’

- 교사가 수업을 미리 계획해야 한다.
“현장 활동 적용 시 활동 시기에 대해 미리 계획하여 배려해야 한다.”
- 교사가 정규 수업시간 속에 포함시키려는 노력을 해야 한다.
“단순히 창의적 재량 활동 시간이나 특별활동 등에서 교사의 판단 하에 사용할 수도 있지만, 각 교과별 교육과정과의 관련성을 찾아서 정규 시간 속에 포함시키려는 노력이 필요하다.”

대부분의 의견들은 개발된 STS 모듈들이 유용하다고 평가하였고 교사가 수업에 활용할 때 융통성 있게 자료를 운영할 것을 강조하였다.

8. 최종 모듈의 완성 및 개발된 모듈들의 제 7차 교육과정과의 관련성

현직교사들이 배부된 설문지를 통해 모듈들을 현장에 적용했을 때의 타당도, 적합성, 기대되는 효과 등에 관해 평가한 결과, 모듈의 기본 틀 등에 대한 근본적인 수정과정은 필요하지 않은 것으로 나타났으므로, 몇 가지 필요한 부분을 수정하여 모듈을 완성하였다. 새롭게 개발된 모듈들이 아무리 바람직한 이론적 배경과 목표를 가지고 있다 하더라도 이것이 실제로 학교 수업에 활용될 수 없다면 무용지물이 될 것이다. 본 모듈들은 현장 교사들의 평가를 근거로 해 보면, 창의적 재량활동이나 특별활동에 상당히 유용한 자료가 될 수 있을 것으로 기대되고 있다.

개발된 모듈들이 현재 적용되고 있는 제 7차 교육과정에 의거한 각 교과에서 어떻게 활용될 수 있는지 분석한 결과도 Table 5의 내용과 같이 소개하였다. 개발된 모듈들이 학교 현장에서 가장 효과적으로 사용될 수 있는 시간은 초등학교와 중학교의 경우 창의적 재량 활동 시간 또는 특별 활동시간이다. 또한 교사들 나름대로 모듈에서 특정 활동을 선정하여 Table 5를 참고하여 관련 교과 시간에 이용할 수도 있다. 특히, 중학교 “환경”과 고등학교 “생활과 과학” 교과 지도에도 유용한 교수·학습 자료가 될 수 있다. 개발된 모듈의 일부는 현재 몇몇 중·고등학교의 창의적 재량 활동 및 특별 활동 시간에 활용되고 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 한국이라는 지역적 특성에서 고유한 쟁점이 되는 네 가지 과학-기술-사회 관련 문제를 주제로 한국형 STS 모듈을 개발하고 그 모듈이 학교 현장에서 유용하게 쓰일 수 있도록 하기 위한 적절한 과정 평가 방법을 고안하는 것을 그 목적으로 수행되었으며, 그 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론과 제언을 할 수 있다.

1. 결론

본 연구에서는 한국이라는 지역적 관심을 고려한 ‘모듈 1. 보신식품, 정말 먹어야 하나요?’, ‘모듈 2. 외래종과 토착종의 생존경쟁’, ‘모듈 3. 시화호의 교훈’, ‘모듈 4. 음식물쓰레기’, ‘돈이라면 버리시겠습니까?’의 네 가지 STS 모듈을 개발하였다.

본 연구 결과 제작된 STS 모듈을 교사들이 수업에 적극 활용하게 하기 위해서 본 모듈 수업에 참여한 학생들의 수행 평가가 가능하도록 창의적 평가 도구를 개발하여 첨부하였다. 학생 모둠 활동, 학생 실험 활동, 학생 조사 활동, 학생 토의 및 발표 활동, 학생 야외 조사 활동, 학생 다중지능 활동 등 여섯 가지 학생 활동 유형에 대한 학생 활동 과정 평가지를 준거형(A형)과 서술형(B형) 평가 도구로 개발하였다. 본 연구에서 개발된 한국의 지역적 관심을 고려한 STS 모듈의 평가 도구들은 학교 현장에서 STS 수업 방식이 적극적으로 도입되지 못했던 문제점 중 하나인 적절한 평가 도구의 부재라는 문제를 해결하는 데에도 도움이 될 것으로 기대된다.

본 연구 결과물로 제작된 모듈들은 STS 교육에 관심을 가지고 있는 교육자, STS 교육방법에 관심을 갖고 있는 과학교육학자, 초·중·고등학교 현장의 과학, 기술, 가정 및 환경교사, 특히 고등학교에서 창의적 재량활동, 특별활동, 생활과 과학을 담당할 교사, 현직교사 중 재교육과정으로서 과학교사연수에 참가한 연수생, 과학교사양성과정을 이수하는 대학생, 대학원에서 STS 교재에 관해 관심을 갖고 연구하는 대학원생 등에게 유용한 자료가 될 것으로 사료된다.

현직 교사들은 본 연구에서 개발된 모듈들에 대한 지역적 관심을 고려한 주제의 적합성, 학교 현장에 적용했을 때 기대되는 효과, 제 7차 교육과정과의 관련성에 대해 전체적으로 약 85%이상 긍정적인 평가를 내렸다. 이 한국

형 STS 모듈들은 다분히 이론적이고 포괄적인 기존의 개념위주의 참고 자료가 아니라, 제 7차 교육과정에서 새로 도입된 창의적 재량활동이나 특별활동과 같은 시간을 좀 더 학생 중심으로 운영하는 데 유용한 교수·학습 자료가 될 것이며, 제 7차 과학과 교육과정에서 추구하는 일부 목표를 효과적으로 달성하는 데 크게 기여할 수 있다.

2. 제언

본 연구는 한국의 지역적 관심을 고려한 몇몇 주제를 가지고 STS 모듈을 제작한 개발 연구이다. 앞으로 타당한 주제들을 가지고 유사한 연구를 계속한다면 우리나라 교사들에게 도움이 될 만한 STS 교수학습 자료들을 풍부하게 할 수 있다.

현장에서의 실효성 있는 STS 교육이 이루어지도록 하기 위해서는 본 연구에서 개발된 자료와 같은 성격의 자료들이 현장 교사들이 쉽게 접근할 수 있는 형태로 홍보되고 보급될 필요가 있다. 본 연구 결과 완성된 한국의 지역적 관심을 고려한 STS 모듈들은 앞으로 모듈집 형태의 책으로 발간할 예정이며, 홈페이지를 구축하여 일선학교에서 신속하고 손쉽게 온라인상에서 이용할 수 있도록 후속연구를 할 예정이다.

학년과 학교급 별로 한국 상황에 고유한 더 다양한 자료가 체계적으로 개발될 필요가 있다. 한국 내에서도 각 지역의 특수성도 고려한 자료들도 필요하다. 아울러, 교사들이 이러한 자료를 개발하기 위해 본 연구 절차가 하나의 모델이 될 수 있다고 본다.

본 연구에서 개발된 STS 모듈을 활용하는 능력을 갖추도록 하는 연구 기회도 제공될 필요가 있다.

본 연구에서 개발된 것과 같은 자료들은 타당도 검증 과정 이외에도 학교 현장에 장기간 직접 투여하여 그 효과를 실제적이고 심층적으로 검증하는 연구가 후속되어야 할 것이다.

국 문 요 약

본 연구는 한국이라는 지역적 상황에서 고유하게 제기 되는 과학-기술-사회 문제들 중 네 가지 과학-기술-사회 관련 문제를 주제로 한 한국의 지역적 관심을 고려한 STS 모듈과 그 모듈이 학교 현장에서 유용하게 쓰일 수 있도록 하기 위한 적절한 과정 평가 방법을 개발하는 것

을 그 목적으로 하는 STS 교재 개발 연구이다. 본 연구에서 개발된 모듈은 모듈 1. 보신식품, 정말 먹어야 하나요?, 모듈 2. 외래종과 토착종의 생존경쟁, 모듈 3. 시화호의 교훈, 모듈 4. 음식물쓰레기, 돈이라면 버리시겠습니까? 등 네 가지이다. 각 모듈들마다 고유한 방법으로 학생 활동 과정을 평가할 수 있는 과정평가 방법을 준거형과 서술형의 두 가지 형식으로 새로 개발하여 도입하였는데, 이는 과학 수행평가 방법에 관한 아이디어가 절실히 필요한 일선 과학교사들에게 평가 방법의 아이디어뱅크 역할도 겸할 수 있다.

참 고 문 헌

- 강순자, 권주희, 여성희(1999). 법률학적 모형에 의한 STS 프로그램이 고등학교 학습부진아의 학업성취도와 태도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 19(2), 248-255.
- 강순자, 정영란, 강혜자(1997). STS 자료를 이용한 중학교 생물과 수업이 학생들의 학업 성취도와 태도에 미치는 효과. 한국생물교육학회지, 25(2), 235-242.
- 강순자, 최경희, 이정아(1994). STS 자료를 이용한 생물수업이 학생들의 학습 성취도와 태도에 미치는 영향. 한국생물교육학회지, 22(2), 225-236.
- 권희진(1993). 고등학교 생물 STS 학습지도 자료 개발. 강원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김관수(1992). 국민학교 6학년 아동들의 환경보전 교육을 위한 STS 교수-학습모형의 적용. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김부연(2000). STS적 접근에 따른 공통과학 수업이 실업계 고등학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김영성, 이문남(1994). 고등학교 과학교사들의 공통과학 및 STS에 대한 인식도 조사. 한국과학교육학회지, 14(3), 330-343.
- 김윤정(1996). 환경교육을 위한 STS 프로그램 개발 및 환경에 대한 태도 조사. 경북대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김형섭(2000). 초등학교 실과 환경교육에서 물과 흙에 관한 STS 수업의 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이중희(1996). 중등학교 과학 교사의 STS 교육에 대한 인

- 지도 수준에 관한 연구 -강원도내 과학 교사 중심으로-. 강원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육운동의 국내 연구 경향 분석과 적용 방안에 관한 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79.
- 조성업(1998). 초등학생의 토질환경 교육에 관한 STS 수업의 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 차희영(1996). 생물교육에 있어서 STS 프로그램의 개발. 과학교육, 378, 60-78.
- 최경희, 김추령(1995). STS 수업방법과 전통적 수업방법에 의한 중학교 학생들의 과학 성취도 및 과학과 관련된 태도변화에 관한 연구. 물리교육, 13(1), 17-22.
- 한정룡(1993). 클로이드 용액에 대한 STS적 교재개발과 적용 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- Blunck, S. M., Giles, C. S., & McArthur, J. M.(1993). Gender differences in the science classroom: STS bridging the gap. In R.E. Yager(Ed.), *What research says to the science teacher: Vol. 7, the science, technology, society movement*. Washington, DC : National Science Teachers Association. pp. 153-160.
- Holman, J.(1987). Resources or courses? Contrasting approaches to the introduction of industry and technology to the secondary curriculum. *School Science Review*, 68, 432-438.
- Lochhead, J., & Yager, R. E.(1996). Is science sinking in a sea of knowledge? In R. E. Yager (Ed.) *Science/Technology/Society as reform in science education*. Albany, NY: State University of New York Press. pp. 25-38.
- Lutz, M.(1996). The congruency of the STS approach and constructivism. In R. E. Yager (Ed.) *Science/Technology/Society as reform in science education*. Albany, NY: State University of New York Press. pp. 219-226.
- 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.
- Newmann, F. M., & Archibald, D. A.(1992). The nature of authentic academic achievement. In Harold, B. & Newmann, F. M., *Toward a New Science of Educational Testing & Assessment* (pp.71-83). SUNY Press.
- Yager, R. E.(1986). Restructuring science teacher education programs as the move toward an S/T/S focus. In R.K. James (Ed.) *Science technology and society: Resources for science educators*. Columbus, Ohio: Association for the Education of Teachers in Science and AMEAC Information Reference Center. pp. 46-55.
- Yager, R. E.(1991). The Constructivist Learning model: Towards real reform in science education. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yager, R. E.(1993). Science/Technology/Society and teacher education: Solutions for problems of diversity and equity. In M.M. O' Hair and S.J. Odell (Eds.), *Diversity and teaching: Teacher education yearbook I*. New York: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. pp. 243-268.
- Yager, R. E.(1996). *Science/Technology/Society as reform in science education*. State University of New York Press, Albany.
- Yager, R. E., & Tamir, P.(1992). *The STS approach: Reasons, intentions, accomplishments and outcome*. Science Center, The University of Iowa.