

# 한국과 일본의 수도권 소재 중학교 과학수업에서 과학-기술-사회적 접근의 적용 실태

박종윤 · 김숙현 · 나미오나가수\*  
(이화여자대학교) · \*(쓰쿠바대학)

## The Status of Science-Technology-Society Approach at the Junior High School Science Class in the Capital Area of Korea and Japan

Park, Jong-Yoon · Kim, Sook-Hyun · Nagasu, Namio\*  
(Ewha Womans University) · \*(University of Tsukuba)

### ABSTRACT

In this study, a questionnaires survey was administered to Korean and Japanese junior high school science teachers in the capital area to investigate the extents of Science-Technology-Society(STS) education practiced in science classroom. The responses of 69 Korean teachers and 33 Japanese teachers were analysed. The results showed that most of teachers in both country knew well about the meaning and the purpose of STS education. Also they realized the needs of applying the STS education in science class and had wills to do it. However, only about a half of teachers - more than a half of Japanese and less than a half of Korean - were practicing the STS related subjects, activities and assessments in the class. Teachers in both country responded that their science textbooks did not contain enough amounts of STS related contents and other STS education materials available were not much. Therefore, it is needed to include more STS related contents in the science textbooks and to develop various STS education materials and circulate them as well as to establish adequate teaching and assessment methods for STS education. Also activating teachers' meetings to circulate the informations and materials and improving the school environments are recommended.

**Key words :** STS education, science teaching, survey, junior high school, Korean teacher, Japanese teacher.

### I. 서 론

과학-기술-사회(STS) 교육의 뿌리는 넓은 의미로 보면 19세기 또는 그 이전까지도 거슬러 올라갈 수

있겠지만(송진웅, 1999), STS 교육 정신이 본격적으로 학교 과학 교육과정에 도입되고, 이를 위한 교재 개발이 이루어지기 시작한 것은 1970년대 후반부터이다. 이러한 움직임은 그 동안의 지나친 학문중심

• 2000년 8월 1일 받음.

교육사조에 대한 반발과 이로 인한 학생들의 과학에 대한 흥미 저하, 그리고 환경 문제와 같은 과학과 기술의 부정적인 측면의 증가에 기인한 것이다 (Solomon & Aikenhead, 1994).

우리 나라에서는 1980년대 후반기에 STS 교육에 대한 소개가 시작되었고, 1990년대에 와서 STS 교육에 대한 연구가 본격적으로 시작되었다(정완호 등, 1993). 이는 제 5차 교육과정 개편(1987년 공포)에서 학문중심 교육사조의 비판과 함께 인간중심 교육사조를 표방하면서 과학과의 교육목표 중의 하나로 STS 교육 정신이 자리잡은 데 기인한 것으로 볼 수 있다. 제 6차 교육과정 개편(1992년 공포)에서도 이 맥락은 이어지며, 과학과의 세부 목표 중의 하나로 “과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 인식하게 한다”를 명시하였다. 이에 따라 교과서에도 의도적으로 STS 교육 내용이 포함되기 시작하였다(최경희, 1997). 따라서 STS 교육은 독립 교과과는 아니지만 과학 과목에서 STS적 접근을 시도하게 되었다.

그 동안 STS 교육과 관련된 연구로서 초기에는 STS 교육 운동의 이론적 배경과 연구 동향, 외국의 STS 교육 프로그램의 소개와 분석 등이 있었고(조정일, 1991; 허 명, 1991; 김도옥, 1992; 백성혜, 1992), 그 이후 중등 과학 교사와 학생들의 STS 교육에 대한 인식 조사(최경희, 1994; 1995; 김영성과 이문남, 1994; 안성신 등 1997), STS 교육 프로그램의 적용이 학생들의 과학에 대한 태도와 학업성취도에 미치는 효과(최경희와 김추령, 1995; 조현순과 정영란, 1995; 권용주 등, 1995), STS 교육과 관련된 교사 연수(조정일과 박현, 1999; 최경희, 1999) 등에 관한 연구가 진행되었고, 단행본도 출간되어(조희형, 1994; 최경희, 1996) 과학 수업에 STS 프로그램을 적용할 수 있는 기초를 마련하였다. 이제 STS 교육이 소개된 지 10년이 넘는 시점에서 중등학교 과학 수업에서 실제로 STS적 접근이 어느 정도 실시되고 정착되어 가는지 알아볼 필요가 있다.

일본의 경우에도 우리 나라와 유사하게 학생들이 과학을 싫어하고 이공계로의 진출을 기피하는 현상이 나타나고 있으며(長洲南海男 등, 1998), STS 교육에 대한 관심을 가져 왔다. 1980년대에는 일부 과학교육

연구자들이 영국의 SISCON(Science In Social Context)과 아이오와를 중심으로 한 미국의 STS 교육 연구 체제를 분석하였고, 1990년대 초에는 더욱 많은 과학교육 학자들과 과학 교사들이 STS 교육에 관심을 가지게 되었다(小川正賢, 1993; Nagasu & Kumano, 1997). 이들은 STS 교육을 일본의 교육 개혁에 특별한 가치가 있는 영역으로 생각하게 되었으며, STS 교육에 관한 조사 및 연구가 급속히 증가하였다(平賀伸夫, 1989; 長洲南海男 등, 1992; 長洲南海男과 川島則夫, 1996; 川島則夫, 1996; 野上智行과 栗岡誠司, 1997; 長洲南海男 등, 1998; Yager, 1996).

일본의 중학교 이과 학습지도요령(文部省, 1989)의 목표에서는 우리 나라와 달리 과학, 기술, 사회라는 단어들 이 직접적으로 사용되지는 않았다. 그러나 이과 학습지도요령의 세부 목표에 수록된 내용을 보면 각종 자연 현상에 대해서 일상 생활과 관련 짓는 것을 중시하고 있으며, 소단원으로 ‘과학 기술과 인간’, ‘자연과 인간’ 단원을 설정하여 STS 교육 관련 내용이 다루어질 수 있음을 보여준다.

한국과 일본은 교육 환경이 비슷하고, 과학과 교육 과정의 개정 배경과 시기, 과학 교과서의 내용에 유사점을 지니고 있다. 박운배(1998)는 중학교 과학 교과서의 국제 비교 연구를 통해서 한국과 일본의 과학 교과서가 매우 비슷함을 지적한 바 있다. 그러므로 STS 교육이 한국과 일본의 과학교육 현장에서 어느 정도 실시되고 있는지를 알아보는 것은 양국의 과학 교육에서 나타나고 있는 여러 가지 공통적인 문제를 해결할 가능성을 제시할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 한국과 일본의 중학교 과학 교사들의 의견 조사를 통하여 두 나라의 과학 수업에서 STS적 접근이 실제로 어느 정도 실시되고 있으며, 그 문제점과 개선 방안은 무엇인지 알아보려 한다. 이 연구는 국제 비교 연구이지만 설문 조사 대상자를 두 나라의 수도권 지역으로 한정하였고 그 수가 제한되어, 한국과 일본 교사들의 전체 의견을 대표한다고 볼 수는 없다.

## II. 연구 방법

### 1. 조사 대상 및 방법

설문 조사를 위하여 한국과 일본의 수도권 지역에 위치한 중학교의 과학 교사 100명씩을 무선표집하였다. 한국은 서울특별시, 인천광역시, 경기도를 포함하였으며, 일본은 관동지역의 도쿄(東京)도와 이바라키(茨城)현 외 7개의 현을 포함하였다.

설문지는 1999년 3월에 우편으로 발송하였으며, 회수된 응답지는 한국이 77부, 일본이 39부였다. 회수된 응답지 중에서 설문 내용에 충실히 응답하지 않은 것을 제외하고 실제 결과 분석에 사용한 응답지는 한국이 69부, 일본이 33부였다. 일본의 경우 설문 조사를 진행하기 위해서는 해당 학교의 승인을 얻어야 하는

행정적인 제약이 있었고, 조사 기간이 중학교의 학기 말에 해당하는 기간이었기 때문에 한국에 비해 회수율이 낮은 것으로 생각된다.

분석에 사용된 응답자의 배경요인은 Table 1에 제시하였다.

Table 1을 보면 한국 교사들이 일본 교사들에 비해 여자 교사의 수가 많고, 연령층이 낮으며, 교직 경력이 짧은 교사가 많은 것으로 드러났다. 따라서 한국과 일본 교사들의 배경 요인이 서로 일치한다고 볼 수 없기 때문에 교사들의 응답 결과를 해석할 때 이러한 배경 요인의 차이를 고려할 필요가 있다.

### 2 조사 도구

본 연구를 위하여 'STS 교육의 현장 적용에 대한

Table 1. Demographic variables of subjects.

Variables	Frequency(%)		
	Korean (n=69)	Japanese (n=33)	
Gender	Male	16(23.2)	30(90.9)
	Female	53(76.8)	3( 9.1)
Age	Up to 25	2( 2.9)	0( 0.0)
	26-35	35(50.7)	6(18.2)
	36-45	30(43.5)	21(63.6)
	46-55	2( 2.9)	3( 9.1)
	Above 56	0( 0.0)	3( 9.1)
Years of teaching career	Up to 5	23(33.3)	2( 6.1)
	6-10	16(23.2)	4(12.1)
	11-15	18(26.1)	7(21.2)
	16-20	9(13.0)	10(30.3)
	Above 21	3( 4.3)	10(30.3)
Academic degree	Bachelor	46(66.7)	20(60.6)
	Above bachelor	23(33.3)	13(39.4)
College	Educational	54(78.3)	21(63.6)
	Natural science	10(14.5)	8(24.2)
	Others	5( 7.2)	4(12.1)

의견 조사' 설문지를 개발하였다. 설문은 선행연구 자료들(Choi, 1994; 정완호 등, 1993; 김영성과 이문남, 1994)을 참조하여 4개 영역의 13문항으로 구성하였으며, 동일한 내용을 한국어와 일본어로 작성하였다.

설문의 4개 영역은 STS 교육에 대한 인지도(3문항), STS 교육 자료(3문항), STS적 접근의 현장 적용 실태(4문항), STS적 접근의 현장 적용에 대한 평가(3문항)이다. 문항의 형태는 선택형, 순위형, 개방형 질문으로 되어 있다. 설문지의 타당도를 높이기 위해 STS 교육 관련 분야를 연구하고 있는 한국과 일본의 과학교육학자 3명과 과학교육학을 전공하고 있는 대학원생 4명, 현직 중학교 과학 교사 2명에게 내용 타당도를 검증 받았다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. STS 교육에 대한 인지도

STS적 접근의 현장 적용을 위해서는 교사 스스로가 STS 교육에 대해 잘 알고 있어야 한다. 그러므로

STS 교육에 대한 교사들의 배경 지식을 알아보기 위하여 STS 교육을 처음 알게 된 경위, STS 교육의 의미와 목적 및 구성주의 이론에 대한 인지도, STS 교육을 위한 교사 모임의 참여도와 참여 의지에 대한 응답을 분석하였다.

STS 교육에 대해 처음 알게 된 경위에 대해서는 양국 교사들 모두 대학·대학원이라는 응답이 가장 많았고(한국 42.0%, 일본 33.3%), 그 다음은 교사 연수였다(한국 34.8%, 일본 24.2%). 나머지는 한국 교사의 7.2%가 대중 매체로 응답한 반면, 일본 교사는 연구 논문(18.2%), 학회(12.2%)의 순으로 응답하여 다소 차이를 보였다. 이러한 차이는 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다( $\chi^2=21.207, p<.01$ ).

STS 교육의 의미, 목적 및 구성주의 이론에 대한 인지도를 분석한 결과는 Table 2에 제시하였다.

STS 교육의 의미에 대해 잘 알고 있는가에 대해서 두 나라 모두 60% 이상의 교사들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다' 라고 응답하였다. 그러나 한국 교사의 42.0%가 '매우 그렇다' 라고 응답하였고, 일본 교사는 51.4%가 '그렇다' 라고 응답하여 각각 가장 높은 비

Table 2. Response rates to the questions about the cognition of STS education.

Items	Country	Responses <sup>1</sup> (%)						$\chi^2$
		SD	D	N	A	SA	NR	
Know what STS education is.	Korea (n=69)	3 (4.4)	4 (5.8)	17 (24.7)	15 (21.7)	29 (42.0)	1 (1.4)	15.69*
	Japan (n=33)	0 (0.0)	5 (15.2)	6 (18.2)	17 (51.4)	5 (15.2)	0 (0.0)	
Know the intentions of STS education.	Korea (n=69)	4 (5.8)	3 (4.4)	19 (26.1)	19 (27.5)	23 (33.3)	2 (2.9)	11.38*
	Japan (n=33)	0 (0.0)	4 (12.2)	7 (21.2)	17 (51.4)	5 (15.2)	0 (0.0)	
Know the basic theory of constructivism.	Korea (n=69)	13 (18.8)	12 (17.4)	17 (24.6)	12 (17.4)	12 (17.4)	3 (4.4)	6.82
	Japan (n=33)	1 (3.0)	6 (18.2)	9 (27.3)	11 (33.3)	5 (15.2)	1 (3.0)	

<sup>1</sup>SD: strongly disagree, D: disagree, N: neutral, A: agree, SA: strongly agree, NR: no response.

\*p<.01

을 나타내었으며, 두 나라 과학 교사들의 의견 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $\chi^2=15.69, p<.01$ ).

STS 교육의 목적에 대해 잘 알고 있는가에 대해서도 두 나라 모두 60% 이상의 교사들이 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'라고 응답하였다. 그러나 이 경우에도 한국 교사의 33.3%가 '매우 그렇다'라고 응답하였고, 일본 교사의 51.4%가 '그렇다'라고 응답하여 각각 가장 높은 비율을 나타내었으며, 두 나라 교사들의 의견 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $\chi^2=11.38, p<.01$ ).

구성주의 이론에 대한 인지도는 STS 교육의 의미나 목적에 대한 인지도보다 낮아 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'라고 응답한 경우가 한국 34.8%, 일본 48.5%로 일본 교사들의 인식도가 다소 높은 것으로 나타났으나 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다.

STS 교육을 위한 교사 모임에 참여하고 있는냐는 질문에 대해 한국 교사의 91.3%, 일본 교사의 81.8%가 '아니오'로 응답하여 소수의 교사들만이 모임에 참가하여 활동하고 있음을 알 수 있었다. 한국의 교사들이 참가하고 있는 교사 모임의 종류에는 대학 부설의 연구 모임, 시민 단체 부설 모임 등이 있었으며, 일본의 교사들이 참가하고 있는 교사 모임의 종류에는 대학 부설의 연구 모임, 교사 연구회 등이 있었다.

교사 모임에 참여하고 있지 않은 교사들에게 STS 교육을 위한 교사 모임이 있다면 참여하겠느냐는 질문에 대해 한국 교사의 55.6%, 일본 교사의 66.7%가 모임에 가입하여 활동하고 싶다고 응답하였다. 그 이유는 STS 교육이 현장에서 필요하므로 모임의 활동을 통해 STS 교육 자료를 얻고 현장에서 도움이 될 수 있게 하고 싶기 때문이라는 내용이 많았다.

## 2 STS 교육 자료

STS적 접근이 실제 수업에서 이루어지기 위해서는 수업 내용의 기본이 되는 교과서에 STS 교육 관련 내용이 포함되어 있어야 하고, 실제적으로 수업에 사용될 수 있는 교육 자료의 개발이 필요하다. 그러므로 한국과 일본의 중학교 과학 교사들이 수업 준비와 수

업 중에 참고로 하는 국내·외의 STS 교육 관련 교재에는 어떤 것이 있으며, 자국의 교과서에 대해 어떤 의견을 가지고 있는지, 현재 사용하는 교과서 내용 중 어떤 단원에 대해 STS적 접근으로 수업을 하고 있는지, STS 교육 자료를 필요로 하는 단원은 어떤 것인지에 대한 의견을 조사한 결과는 다음과 같다.

수업을 준비하거나 수업 시간에 참고로 사용하는 STS 교육 관련 교재들을 알아보기 위해 교사들에게 교재 이름을 모두 열거하라는 개방형 질문을 하였다. 한국의 경우 국내 서적으로 'STS 교육의 이해와 적용', 'STS와 과학교육'을, 외국 서적으로 'Chemistry: The Salters' Approach', 'SATIS', 'ChemCom'을 언급한 교사들이 있었으나 그 수는 총 15건으로 많지 않았다. 일본의 경우에도 국내 서적으로 '정보 교육과 STS 교육', '환경 교육 실천 매뉴얼'을, 외국 서적으로 'Science Scope'라고 응답한 교사가 있으나 총 3건으로 양국 교사들 모두 STS 교육 관련 교재들을 별로 활용하고 있지 않은 것으로 나타났다.

한국과 일본의 중학교 과학 교과서에 대해 두 나라의 교사들은 어떤 인식을 가지고 있는지를 알아보기 위해 과학 교과서에 STS 교육에 관련된 내용이 어느 정도 포함되어 있는가에 대한 응답 결과를 Table 3에 제시하였다.

'현재의 중학교 과학 교과서는 과학과 기술의 발전에서 야기된 사회적 문제들을 학생들이 이해하여, 합리적으로 판단할 수 있는 능력을 육성하도록 구성되어 있다'라는 항목에 대해서 연구 대상 교사들 중 73.9%의 한국 교사들과 69.7%의 일본 교사들은 '그렇지 않다' 또는 '전혀 그렇지 않다'라는 부정적인 응답을 하였다. 이 항목에 대해서 두 나라 과학 교사들 사이의 의견에는 통계적으로 의미 있는 차이가 없었다.

'현재의 중학교 과학 교과서는 학교 환경을 벗어난 현실 세계에 대해서 과학의 응용에 관한 설명이 잘 되어있다'라는 항목에 대해서 연구 대상 교사들 중 62.3%의 한국 교사들과 63.7%의 일본 교사들은 '그렇지 않다'라고 응답하였다. 특히 한국 교사의 17.4%는 '전혀 그렇지 않다'라고 응답하여 매우 부정적인

**Table 3.** Response rates to the questions about the contents of science textbooks regarding STS education.

Items	Country	Responses <sup>1</sup> (%)						$\chi^2$
		SD	D	N	A	SA	NR	
Derive the ability to understand and criticise the social issues originated from the development of science and technology.	Korea (n=69)	14 (20.3)	37 (53.6)	17 (24.7)	1 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.67
	Japan (n=33)	5 (15.2)	18 (54.5)	9 (27.3)	1 (3.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Describe the application of science knowledges to the real world.	Korea (n=69)	12 (17.4)	43 (62.3)	12 (17.4)	2 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	5.90
	Japan (n=33)	1 (3.0)	21 (63.7)	8 (24.2)	3 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Describe the social and ethical issues related to science and technology.	Korea (n=69)	14 (20.3)	43 (62.3)	12 (17.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	15.79*
	Japan (n=33)	5 (15.2)	17 (51.4)	4 (12.2)	6 (18.2)	1 (3.0)	0 (0.0)	
Derive students to have interests for the job related to science and technology.	Korea (n=69)	20 (29.0)	38 (55.1)	11 (15.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7.73
	Japan (n=33)	4 (12.2)	19 (57.6)	8 (24.2)	1 (3.0)	0 (0.0)	1 (3.0)	

<sup>1</sup>SD: strongly disagree, D: disagree, N: neutral, A: agree, SA: strongly agree, NR: no response.

\*p<.01

반응을 나타내었다. 이 항목에 대해서도 두 나라 교사들의 의견 사이에는 통계적으로 의미 있는 차이가 없었다.

'현재의 중학교 과학 교과서가 과학과 기술에 관련된 사회적 문제들과 윤리적인 면을 포함하고 있다'라는 항목에 대해서 연구 대상 교사들 중 82.6%의 한국 교사들과 66.6%의 일본 교사들이 '그렇지 않다' 또는 '전혀 그렇지 않다'라는 부정적인 의견을 나타내었다. 그러나 21.2%의 일본 교사들은 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'라고 긍정적인 응답을 한 반면, 한국 교사들은 긍정적인 응답이 한 명도 없어 차이를 보였다. 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $\chi^2=15.79, p<.01$ ).

'현재의 중학교 과학 교과서는 과학과 기술에 관련된 직업에 학생들이 관심을 갖도록 구성되어 있다'라는 항목에 대해서 연구 대상 교사들 중 84.1%의 한

국 교사들과 69.8%의 일본 교사들은 '그렇지 않다' 또는 '전혀 그렇지 않다'라고 응답하였다. 이 항목에 대해서 두 나라 교사들의 의견 사이에는 통계적으로 의미 있는 차이가 없었다.

이 결과들을 종합하면 한국과 일본의 과학 교사들은 자국의 과학 교과서의 내용 속에 STS 교육 관련 내용이 많이 포함되어 있지 않다고 생각하고 있었다. 그러나 과학 교과서에 과학 기술과 관련된 사회적·윤리적인 측면을 다루는 내용이 포함되어 있음에 대해서는 일본의 교사들이 한국의 교사들에 비해 긍정적인 의견을 나타내었다.

중학교 과학 교과서의 소단원 중에서 STS적 접근으로 수업을 하고 있는 소단원을 모두 표시하게 한 설문에서는 한국 교사들은 총 300건, 일본 교사들은 총 87건을 표시하였다.

한국의 경우 13개의 대단원에 포함된 33개의 소단

원 중에서 '과학1'의 'Ⅲ-2 혼합물의 분리'가 21건, 'Ⅳ-1 힘과 우리 생활' 18건, 'Ⅰ-2 지표의 변화와 지각 변동' 17건, '과학 2'의 'Ⅲ-3 물의 순환과 일기 변화' 16건 등의 순으로 나타났다. '과학3'의 단원들에 대한 사례 수는 '과학1'이나 '과학2'에 비해 상대적으로 적었다. '과학3'의 'V-1 자연 환경의 구성'과 'V-2 인간과 자연 환경' 단원은 STS 교육 주제나 활동을 적용하기 적합한 단원임에도 STS적 접근으로 수업하는 사례는 적었다.

일본의 경우 12개의 대단원에 포함된 31개의 소단원 중에서 '이과 2분야 하'의 'Ⅵ-3 지구와 인간'이 17건, '이과 1분야 하'의 'Ⅵ-4 과학기술의 진보와 인간 생활'이 14건으로 다른 소단원에 비해 월등히 높게 나타났다. 여기서 이과 1분야는 물리·화학 분야이고, 이과 2분야는 생물·지구과학 분야이다.

STS적 접근을 시도한 소단원 중에서 이미 개발되어 있는 STS 교육 자료를 사용한 적이 있는 소단원을 표시하게 한 설문에서는 한국 교사들은 총 47건, 일본 교사들은 총 15건을 표시하였다.

한국 교사들은 22개의 소단원에 대해 개발된 STS 교육 자료를 사용한 적이 있다고 응답하였다. 47건의 사례 중 생물과 지구과학 분야가 32건으로 68.1%를 차지하였다. 환경에 대해서 많은 종류의 STS적 접근의 교육 자료가 개발되어 왔지만, 환경을 다루고 있는 '과학3'의 V-1단원과 V-2단원에 대해 개발된 교육 자료를 사용한 적이 있다고 응답한 교사는 없었다. 이를 통해 이미 개발된 STS 교육 자료도 보급이 잘 되고 있지 않음을 알 수 있다.

일본 교사들은 12개의 소단원에 대해 개발된 교육 자료를 사용한 적이 있다고 응답하였다. 해당 단원은 물리·화학 분야인 1분야와 생물·지구과학 분야인 2 분야에 대해 비슷한 빈도를 나타내었는데, 이는 한국 교사들이 사용한 적이 있는 STS 교육 자료의 68.1%가 생물·지구과학 분야에 편중되어 있었던 것과 비교할 때 다른 점이다. STS적 접근이 용이한 환경 관련 내용을 다루고 있는 '이과 1분야 하'와 '이과 2분야 하'의 Ⅵ단원에 대해서 개발된 자료를 사용한 적이 있다고 응답한 사례가 각각 2건씩 있어 한국의 경우와 대조적이었다.

중학교 과학 교과서의 소단원 중에서 앞으로 STS 교육 자료가 개발되기를 원하는 소단원을 모두 표시하게 한 설문에서는 한국 교사들은 총 511건, 일본 교사들은 총 93건을 표시하였다.

한국 교사들은 33개의 모든 소단원에 대해 새로운 STS 교육 자료의 개발이 필요하다고 응답하였다. 모든 소단원에 대해 대체로 고른 분포를 보였는데, 이는 물리와 화학 분야 그리고 환경 분야 단원에 대해서도 다양한 자료가 개발되기를 바라고 있음을 나타낸다. 또한 이미 STS적 접근으로 수업을 하고 있는 소단원에 대한 자료 개발의 요청이 다른 소단원에 비해 다소 많은 것으로 보아 지속적인 STS 교육 자료의 개발이 필요한 것으로 생각된다.

일본 교사들은 25개의 소단원에 대해 새로운 STS 교육 자료의 개발을 원하는 것으로 나타났는데, 한국의 경우와 다른 점은 '이과 1분야 하'의 'Ⅵ-4 과학기술의 진보와 인간 생활'과 '이과 2분야 하'의 'Ⅵ-3 지구와 인간'에 대해 개발 요청이 편중되어 있는 점이다.

### 3. STS적 접근의 현장 적용

STS적 접근의 현장 적용에 대해서는 STS 주제의 실제 수업 적용 정도, STS 교육에 적합한 수업활동의 활용 정도, STS 교육 내용 및 활동을 평가에 반영하는 정도에 대하여 알아보았다.

#### 1) STS 주제의 실제 수업 적용

STS 주제를 실제 수업에 어느 정도 적용하고 있는지를 조사한 결과를 Table 4에 제시하였다. 연구 대상 교사들 중 42.0%의 한국 교사들이 '그렇다'라고 응답한 반면, 69.7%의 일본 교사들은 '매우 그렇다' 또는 '그렇다'라는 의견을 나타내어 일본 교사들의 긍정적인 응답이 더 많아 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $\chi^2=9.79, p<.05$ ).

STS 주제를 실제 수업에 잘 적용하고 있다고 응답한 한국 교사 29명과 일본 교사 23명에게 그 이유를 물어 본 결과, 한국 교사들의 응답은 '학생들이 흥미로와 하기 때문'이 44.9%, '다양한 측면의 문제 제시

**Table 4.** Response rates to the questions about the classroom application of STS education.

Items	Country	Responses <sup>1</sup> (%)				$\chi^2$
		SD	D	A	SA	
Teach the subjects related directly to the STS education.	Korea (n=69)	4 (5.8)	36 (52.2)	29 (42.0)	0 (0.0)	9.79*
	Japan (n=33)	1 (3.0)	9 (27.3)	21 (63.6)	2 (6.1)	
Use suitable activities(teaching methods) for the STS education.	Korea (n=69)	3 (4.3)	40 (58.0)	26 (37.7)	0 (0.0)	5.74
	Japan (n=33)	2 (6.1)	12 (36.4)	18 (54.5)	1 (3.0)	
Assess after teaching STS subjects.	Korea (n=69)	4 (5.8)	45 (65.2)	20 (29.0)	0 (0.0)	9.40*
	Japan (n=33)	5 (15.2)	12 (36.4)	15 (45.4)	1 (3.0)	

<sup>1</sup>SD: strongly disagree, D: disagree, A: agree, SA: strongly agree.

\* $p < .05$

와 해결이 가능하기 때문'이 41.4%로 나타났다. 반면, 일본 교사들은 '다양한 측면의 문제 제시와 해결이 가능하기 때문'이 52.2%, '사회적 문제에 대한 학생들의 생각을 알고 싶기 때문'이 26.1%로 나타나 한국 교사들의 의견과 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 드러났다( $\chi^2=17.73, p<.01$ ).

STS 주제를 실제 수업에 별로 적용하고 있지 않다는 한국 교사 40명과 일본 교사 10명의 그 이유에 대한 응답 비율은 다음과 같다. '개발된 교육 자료를 얻을 수 없기 때문'은 한국 교사 37.5%, 일본 교사 30.0%였고, 'STS 주제를 잘 모르기 때문'은 한국 교사 22.5%, 일본 교사 50.0%, '교육과정에 맞지 않기 때문'은 한국 교사 17.5%, 일본 교사 20.0%였다. 그 외에 '내용 설명에 시간이 부족하다', '수업 준비가 어렵다' 등의 기타 의견이 있었는데, 두 나라 교사들의 의견은 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지는 않았다.

## 2) STS 교육에 적합한 수업 활동의 활용

강의 중심의 전통적인 수업 활동 외에 STS 교육을 위해 다양한 수업 활동을 어느 정도 실제 수업에 활

용하고 있는지에 대한 교사들의 의견을 조사한 결과 한국 교사들 중 62.3%와 일본 교사들 중 42.5%가 '그렇지 않다' 또는 '전혀 그렇지 않다'고 응답하였다(Table 4). 일본 교사들은 한국 교사들에 비해 STS 교육에 적합한 수업 활동을 더 많이 활용하고 있는 것으로 나타났으나 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다.

STS 교육에 적합한 수업 활동을 실제 수업에 활용한다고 응답한 한국 교사 26명과 일본 교사 19명에게 그 이유를 물어 본 문항에 대한 교사들의 응답 내용은 다음과 같다. '학생들에게 다양한 경험을 제공할 수 있기 때문'이 한국 교사 34.6%, 일본 교사 52.6%로 가장 많았고, '현행 교과과정에서 부족한 활동을 보충할 수 있기 때문'은 한국 교사 19.2%, 일본 교사 31.6%가 응답하였다. 이외에도 한국 교사들은 '학생들이 자유롭게 활동할 수 있기 때문'에 23.2%, '학생들의 호응도가 높기 때문'에 15.4%의 응답을 보였고, 일본 교사의 기타 의견으로는 '신 학습지도요령의 통합적인 학습 중에서 이과를 주제로 한 학습이 가능하다'는 내용이 있었으나, 두 나라 사이에 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내지는 않았다.

STS 교육에 적합한 수업 활동을 실제 수업에 활용하지 않는다고 응답한 한국 교사 43명과 일본 교사 14명의 그 이유에 대한 응답 비율은 다음과 같으며 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다. 'STS 교육에 적합한 수업 활동에 대해 잘 모르기 때문'은 한국 교사 37.2%, 일본 교사 35.7%였고, '수업 준비가 어렵기 때문'은 한국 교사 27.9%, 일본 교사 7.1%, '수업 시간이 부족하기 때문'은 한국 교사 20.9%, 일본 교사 35.7%로 나타나 많은 교사들이 수업 준비와 진행에 부담을 느끼고 있음을 드러내었다. 그 외 '학교의 방침에 따르기 때문', '적당한 커리큘럼이 없기 때문' 등의 기타 의견도 있었다.

한국과 일본의 교사들이 STS 교육을 위해 실제 수업 시간에 사용하는 수업 활동의 종류를 조사하기 위해 12가지의 수업 활동을 제시하고 수업 시간에 가장 많이 사용하는 활동에 대해 3가지를 순서대로 표시하도록 하였다. 가장 많이 사용하는 활동부터 순서대로 3, 2, 1점을 부여하여 총점을 합산하였다. 한국 교사들이 실제 수업에 가장 많이 사용하는 STS 교육 활동은 실험(135점), 문제해결학습(74점), 토론(58점), 협동학습(53점)의 순서로 나타났으며, 일본 교사들의 경우는 문제해결학습(58점), 실험(54점), 토론(22점), 협동학습(22점)의 순서로 나타났다. 독서활동, 역할놀이, 게임, 외부인사 초빙 등은 거의 사용되지 않고 있는 것으로 드러났다. 한편 기타 의견으로 과학사를 도입하거나 인터넷을 활용한다는 교사들도 있었다.

### 3) STS 교육 내용 및 활동의 평가 반영

STS 교육 내용과 활동을 평가에 어느 정도 반영하고 있는가에 대한 한국과 일본 교사들의 의견을 Table 4에 제시하였다. 연구 대상 교사들 중 29.0%의 한국 교사들과 48.4%의 일본 교사들이 '그렇다' 또는 '매우 그렇다'고 응답하여 긍정적인 응답이 적었지만 일본 교사들의 긍정적인 응답 비율이 상대적으로 높았으며, 통계적으로 의미 있는 차이가 있었다 ( $\chi^2=9.40, p<.05$ ).

STS 교육 내용과 활동을 평가에 반영하는 이유로는 '학습의 결과뿐 아니라 과정의 평가도 가능하기 때문'이 한국 교사 70.0%, 일본 교사 37.4%, '학생

들의 다양한 측면을 평가할 수 있기 때문'이 한국 교사 20.0%, 일본 교사 50.0%로 조사되었으며, '학습 목표와 학습내용에 부합된 평가를 해야 하기 때문'은 소수 의견으로 나타났다.

STS 교육 내용과 활동을 평가에 반영하지 않는 이유에 대해서는 두 나라 모두 '적합한 평가 방법을 모르기 때문', '객관적인 채점 기준이 없기 때문', '평가 문항 제작이 어렵기 때문'의 순서로 응답하였다. 그 외 일본 교사들의 기타 의견으로 '교사의 주관성이 반영될 염려 때문에', '학교에서 정해 준 기준으로 평가하기 위해서'가 제시되었다.

### 4. STS적 접근의 현장 적용에 대한 평가

STS적 접근을 현장에서 실시한 이후 나타난 변화와 개선점에 대한 생각을 알아보기 위하여 STS적 접근의 현장 실시 이후 가장 향상된 점, STS적 접근의 현장 실시 이후 나타난 가장 심각한 문제점, STS 교육이 현장에 정착되기 위해 개선되어야 할 점은 무엇인지에 대한 의견을 조사하였다.

STS적 접근을 현장에 실시한 이후 가장 향상된 점에 대해서는 '학생들이 과학 수업에 능동적으로 참여하게 되었다'(한국 42.0%, 일본 12.2%)와 '학생들이 과학 수업 내용을 일상 생활과 지역 사회 문제와 관련지을 수 있게 되었다'(한국 24.7%, 일본 45.4%)에 주로 응답하였다. 'STS 교육을 현장에 실시해 본 경험이 없다'(한국 13.1%, 일본 15.2%)와 무응답(한국 11.6%, 일본 15.2%)도 다수 있었으며, '과학 기술에 관련된 사회 문제와 관련 직업에 관심을 갖는다', '민주적 의사결정이 가능하다' 또는 '학생들의 문제 해결력이 신장되었다'고 응답한 교사의 비율은 매우 낮았다. 기타 의견으로는 '사물을 다면적으로 생각하게 된다'는 내용이 있었다. 이 결과는 두 나라 사이에 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내었다( $\chi^2=16.98, p<.05$ ).

STS적 접근의 현장 실시 이후 나타난 가장 심각한 문제점에 대해서 한국 교사들 중 36.2%가 '소극적인 학생은 수업 참여 기회가 더 줄어든다'에 응답하여 비율이 가장 높았다. '학생들이 STS 수업의 결과를

교과서의 내용과 연결시키지 못한다'에는 21.7%의 한국 교사들과 33.3%의 일본 교사들이 응답을 하여 비율이 높았다. 입시 제도가 있는 일본의 경우 18.1%의 교사들이 '입시 준비에 장애가 된다'에 응답하여 입시 제도가 부분적으로 시행되고 있는 한국에 비해 높은 응답률을 나타내었다. 'STS 교육을 현장에 실시해 본 경험이 없다'(한국 13.1%, 일본 15.2%)와 무응답(한국 17.4%, 일본 15.2%)도 다수 있었다. 기타 의견으로는 '수업 시간이 부족하여 진도를 제대로 나갈 수 없다'라는 의견이 있었으며, 두 나라 교사들의 의견은 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내었다 ( $\chi^2=26.88, p<.01$ ).

STS 교육이 현장에 정착되기 위해 시급히 개선되어야 할 점에 대해서는 개방형 질문을 하였는데, 한국 교사들의 응답은 'STS 교육 자료의 개발과 보급'이 42.1%로 가장 많았고, 그 다음이 '수업 시수를 증가시키고 학생 수를 줄이는 등 학교 환경을 개선하여야 한다'는 의견이 21.1%였다. 그 외에 교육과정과 교과서의 개혁, 적합한 평가 기준 마련, 교사 연수 확충 등의 의견도 있었다. 일본의 경우에는 교육과정과 교과서 개혁, 입시제도 개혁, 교사 연수 확충, 학교 환경 개선(교사 업무 경감 포함), 교육 자료 개발의 필요성 등에 대해 비슷한 비율로 의견을 제시하였다. 이 중에서 입시 제도를 개혁해야 한다는 사례는 한국과 대조적이었다. 일본에서는 중학교까지의 의무 교육을 마치고, 상급 학교에 진학하려면 반드시 입시를 거쳐야 하는데 이러한 입시 제도가 STS 교육의 현장 정착에 장애가 된다는 의견이 제시된 것으로 생각된다.

#### IV. 결론 및 제언

STS 교육이 중학교 과학 수업에서 실제로 어느 정도 실시되고 있으며, 어떤 문제점이 있는가를 알아보기 위하여 한국과 일본의 중학교 과학 교사들의 의견을 조사하여 분석한 결과 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 두 나라 교사들은 STS 교육의 의미와 목적에 대해 잘 알고 있으며 현장 실시의 필요성을 느끼고 있었다. 그러나 현장 실시에 필요한 연구와 교육 자

료의 수집을 위한 의지는 있으나 실제 행동으로 옮기는 못하는 편이었다. 그러므로 STS 교육에 대한 연구와 자료 개발을 위하여 각 지역의 교사 연구모임을 활성화하고, 연구모임들 간의 정보 교환을 장려하는 방안을 마련하는 것이 필요하다고 생각된다.

둘째, 두 나라 교사들은 현재 사용되고 있는 중학교 과학 교과서에 STS 관련 내용은 별로 포함되어 있지 않다고 생각하고 있었는데, 과학 기술과 관련된 사회적·윤리적 측면의 내용을 포함하고 있다는 면에서는 일본 교사들이 다소 긍정적인 반응을 나타내었다. 교과서의 내용을 STS적 접근으로 가르치고 있는 단원은 두 나라 모두 별로 많지 않았으며, 개발된 교육 자료의 사용 빈도도 낮았다. 새로운 STS 교육 자료의 개발에 대해서는 한국 교사들은 모든 단원에 대해서 골고루, 일본 교사들은 STS적 접근이 용이한 단원에 대해 요청하였다. 따라서 STS 교육의 현장 정착을 위해서는 교과서 내용이 STS적으로 개발되든가, 그렇지 않으면 교과서 내용을 STS적으로 가르칠 수 있는 교육 자료의 지속적인 개발이 필요한 것으로 생각된다.

셋째, STS적 접근을 실제 현장 수업에서 실시하고 있는 교사들은 일본의 경우 절반 이상이나 한국의 경우는 절반이 되지 못하는 것으로 드러났으며, 특히 두 나라 모두 STS 교육 내용에 대한 평가를 제대로 하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 이에 대해서는 학교 수업에서 사용할 수 있는 STS 교육 자료를 개발하여 보급하고, 적합한 평가 방법과 객관적인 평가 기준의 개발을 필요로 한다.

넷째, STS적 접근의 현장 적용 이후 변화에 대해 한국의 교사들은 학생들이 능동적으로 수업에 참여한다는 장점과 함께 소극적인 학생들은 오히려 수업 참여 기회가 줄어든다는 문제점을 지적하였다. 일본의 교사들은 학생들이 STS 수업 내용을 일상 생활과 관련짓는 장점이 있으나 교과서의 내용과 연결짓지 못한다는 문제점을 지적하였다. STS 교육의 현장 정착을 위해 개선되어야 할 점에 대해서는 한국의 교사들은 수업에 적합한 STS 교육 자료의 개발·보급과 학교 환경 개선을 제시하였고, 일본 교사들은 교육과정과 교과서, 입시 제도의 개혁이 필요하다는 의견을

나타내었다. 그러므로 STS 교육이 현장에 제대로 정착되기 위해서는 교육자료의 개발과 함께 두 나라 모두 교육 현장의 여러 가지 제도적 문제점들을 해결해야 함을 알 수 있다.

## 적 요

한국과 일본의 중학교 과학 수업에서 이루어지는 STS 교육의 실태를 알아보기 위하여 두 나라 수도권 지역 교사들의 의견을 설문지를 사용하여 조사하였다. 한국 교사 69명과 일본 교사 33명의 응답을 분석한 결과, 설문에 응답한 두 나라 과학 교사들은 대부분 STS 교육에 대한 인식도가 높았으며, STS 교육의 현장 실시에 대한 필요성을 인식하고 이를 행할 의지를 가지고 있었다. 그러나 STS 주제와 이에 적합한 수업 활동 및 평가를 실제 수업에 적용하고 있는 교사는 절반 정도였으며, 일본이 한국보다 더 많았다. 중학교 과학 교과서에 포함되어 있는 STS 교육 관련 내용은 두 나라 모두 많지 않다고 응답하였으며, 다른 교육 자료의 활용 빈도도 낮았다. 그러므로 STS 교육의 현장 정착을 위해서는 교과서 내용에 STS 교육에 적합한 주제를 더 많이 도입하거나 다양한 STS 교육 자료의 개발과 보급이 필요하고, STS 교육에 적합한 교육 활동과 평가 방법의 개발도 필요한 것으로 드러났다. 아울러 교육 현장의 여러 가지 제도적 문제점들의 해결과 함께 교사 연구모임의 활성화를 통한 현장 정보 교환과 교육 자료의 공유 등이 요청되었다.

## 참 고 문 헌

권용주, 정완호, 김영신(1995). STS 프로그램이 중학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 15(3), 303-309.

김도옥(1992). Salters' Chemistry의 분석: STS적 접근의 한 예인 영국의 고등학교 화학교재. 화학교육, 19(4), 327-338.

김영성, 이문남(1994). 고등학교 과학 교사들의 공통 과학 및 Science-Technology-Society에 대한

인식도 조사. -광주직할시 및 전라남도 고등학교 과학 교사들을 대상으로- 한국과학교육학회지, 14(3), 330-343.

박원배(1998). 중학교 과학 교과서의 국제 비교. 한국과학교육학회지, 18(1), 19-34.

백성혜(1992). 과학·기술·사회(STS)의 통합적 교육 운동. 화학교육, 19(3), 253-262.

송진웅(1999). 영국에서의 과학-기술-사회 교육의 태동과 발전 과정(I). -19세기 초반에서 20세기 중반까지를 중심으로- 한국과학교육학회지, 19(3), 409-427.

안성신, 이선경, 하미경, 김우희(1997). STS의 상호작용에 대한 예비 및 현직 과학 교사들의 신념 조사. 한국과학교육학회지, 17(4), 359-371.

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

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

조정일, 박 현(1999). 과학교사들의 전문성 향상을 위한 대안적 현직 교육 프로그램의 개발 -STS/구성주의 모듈 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 19(2), 340-352.

조현순, 정영란(1995). STS 프로그램이 중학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 15(3), 310-315.

조희형(1994). 과학-기술-사회와 과학교육. 서울: 교육과학사.

최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.

최경희(1995). 중·고등학생들의 과학-기술-사회(STS)에 관련된 문제와 STS 교육에 관한 인식 조사. 한국과학교육학회지, 15(1), 73-79.

최경희(1996). STS 교육의 이해와 적용. 서울: 교학사.

최경희(1997). 중학교 과학 교과서에 포함된 과학-기술-사회(STS) 내용, 활동 유형 및 포함 정도 분석. 한국과학교육학회지, 17(4), 425-433.

최경희(1999). STS(Science-Technology-Society)

- 교육을 위한 교사 연수에 관한 고등학교 과학 교사들의 인식. 한국과학교육학회지, 19(1), 100-106.
- 최경희, 김추령(1995). 중학교 과학 화학단원에서의 STS 수업 프로그램 개발과 적용효과. 화학교육, 22(4), 230-239.
- 허 명(1991). STS 교육의 이론과 적용. 새교육, 91(9), 8-16.
- 文部省(1989). 中學校 學習指導要領. 東京: 大藏省印刷局.
- 小川正賢(1993). 序說 STS教育. 東京: 東洋館出版社.
- 野上智行, 栗岡誠司, 編著(1997). STS教育, 理論と方法. 東京: 明治圖書.
- 長洲南海男, 吉江森男, 貝沼喜兵, 福原行也, 村上聖美, 島田幸市, 加藤久美子(1992). STS(科學 - 技術 - 社會)教育の基本理念と中等生物教育での開發事例. 筑波 國立教育研究所. 平成2-3年度 科學研究費 補助金 總合研究(A)02301107 中間報告書.
- 長洲南海男, 川島則夫(1996). STS 이슈?즈에對する意思決定의 指導. 理科의 教育, 45(4), 38-43.
- 長洲南海男, 今村哲史, 井本教貴, 松山茂樹(1998). 高度科學・技術社會における 이슈-즈指向의 新しい科學教育解明의 基礎的의 研究. 平成8-9年度 科學研究費 補助金 基盤(C)(2)08681094 研究成果報告書.
- 川島則夫(1996). 霞ヶ浦周邊の水環境の保全を題材とした環境教育の展開. 理科의 教育, 45(10), 27-29.
- 平賀伸夫(1989). 生活用品を主題とした化學教育-化學製品の表示作り. 化學と教育, 37(4), 422-423.
- Choi, K.(1994). The perceptions of Korean science teachers and students regarding science teaching and science-technology-society(STS) themes. Ed. D. thesis, Temple University.
- Nagasu, N. & Kumano, Y.(1997). STS initiative in Japan: Poised for a forward leap. Globalization of science education /International conference on science education. May, 26-30, Seoul, Korea.
- Solomon, J. & Aikenhead, G. eds.(1994). *STS education: International perspectives on reform*. Teachers College Press: New York.
- Yager, R. E. ed.(1996). *Science/Technology/Society: As reform in science education*. State University of New York: New York.