

STS(Science-Technology-Society) 교육을 위한 교사 연수에 관한 고등학교 과학 교사들의 인식¹⁾

최 경 희
(이화여자대학교)

High School Science Teachers' Perceptions about Inservice Program for STS(Science-Technology-Society) Education

Kyunghee Choi
(Ewha Womans University)

ABSTRACT

The purpose of this study was to incorporate STS education into science education field by investigating high school science teachers' perceptions about inservice STS education program and suggesting the methods of improvement for it. The subjects consisted of 227 high school science teachers who attended at inservice program on general science and were shortly taught about STS education.

Results from teachers' data indicated that high school science teachers perceived of the importance of STS education and showed willingness to attend at the inservice STS education program when it was opened. Above all, they wanted to get the materials and information related STS at the program.

Key words: STS education, inservice program, high school, science teacher

1. 서론

STS란 Science, Technology, Society(과학, 기술, 사회)의 약자로서, 과학을 기술과 사회와의 상호 작용에서 그 의미를 찾으려는 교육활동 혹은 연구활동을 말한다. STS 교육의 근본 목적은 학생들에게 과학 지식뿐 아니라 과학과 기술에 관련된 여러 사회 문제들을 주시킴으로써 과학과 사회에 대한 관심의 유발은 물론 학생들이 장차 이러한 문제에 직면했을 때 현명하게 대처하고 해결할 수 있는 사고력을 기르는 것이다(Hurd, 1986; Yager, 1990). 또한 STS 교육은 소수의 과학자 양성에 그 목적이 있는 것이

아니라 과학의 본성을 이해하고 일상생활에서 과학을 이용할 수 있는 과학적 소양인의 양성에 중점을 두고 있다(NSTA, 1982; Yager & Tamir, 1993).

1980년 초반이후 과학교육에서 STS 접근이 강조되게 된 배경으로는 학문중심 교육사조에 대한 반발 작용, 많은 나라에서 학생들이 과학에서 이탈하려는 현상, 과학과 기술의 부정적 측면의 증가 등을 들 수 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 과학교육이 단순히 과학적 지식과 정보의 전달만이 아니라 과학과 관련된 사회적, 윤리적, 가치적 측면을 함께 포함하여야 한다는 주장이 나오게 된 것이다(Hurd, 1986; Hofstein & Yager, 1982; Yager, 1990; 최

¹⁾1998년 11월 3일 받음

1) 본 연구는 1996학년도 이화여자대학교 교내연구비의 지원에 의하여 이루어졌음.

경희, 1996). STS 접근을 지지하는 과학교육자들은 과학과 기술에 관련된 실생활 문제를 도입함으로써 학생들의 과학에 관한 관심과 동기유발을 유도하기 위해서, 과학과 기술에 관련된 사회문제들을 학생들이 미리 고찰하고 학습함으로써 의사결정력과 문제해결력을 향상시키기 위해서, 모든 학생들을 위한 과학 교육으로서 STS 교육이 강조되어야 한다고 주장한다(Roy & Waks, 1985).

STS 교육은 1980년대 이후부터 현재에 이르기까지 세계적으로 과학교육계 뿐 만 아니라 사회과학, 인문과학 등 다른 학문영역에서도 큰 관심을 보이고 있으며 활발하게 연구되고 있다. 특히 영국, 미국, 캐나다 등의 나라에서는 STS 교재가 초등 및 중등 과학수업에 직접 사용되고 있다. 미국에서는 1980년대 중반부터 Stanford, N.Y.U, MIT, Iowa 등 약 50여 개의 대학에서 STS 과목을 개설하고 있다(Roy & Waks, 1985). 계속하여 STS는 과학교육에서 주요한 연구의 주제가 되어 왔으며, 현재 전 세계적으로 수행되고 있는 과학교육 개혁은 STS 접근에 큰 비중을 두고 있다(조희형, 1994; 조정일, 1998).

국내에서도 STS 교육에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 제 6차 과학과 교육과정에서는 STS 정신이 더욱 강화되었으며, STS 소재가 포함된 「공통과학」이 고등학교 과학교육과정에 독립과목으로 신설되었다(한국교육개발원, 1992).

특히 STS에 관한 소개나 연구가 허명(1991), 권재술(1991), 하미경(1991), 조정일(1991), 최병순(1992), 김도옥(1993), 최영현 외(1993), 정완호 외(1993)에 의해 이루어졌다. 1990년대 초반에 이루어진 연구의 대부분은 STS 교육 운동에 관한 개요나 정신, 외국의 STS 프로그램에 관한 소개에 관한 것들이었다. 최근에는 권용주(1994), 권희진(1994), 한정룡(1993), 최경희 외(1995)에 의해서 STS 학습자료개발, STS 교수-학습 방법, STS 교수법에 의한 학생들의 태도 및 성취도의 변화 등에 관한 연구 결과도 발표되고 있다.

그러나 많은 STS 교육 지지자들과 과학교육 학자들에 의하여 STS 교육이 보급되었음에도 불구하고, 미국에서 실시된 설문조사 연구에 의하면 대부분의

과학교사들은 여전히 STS 교육의 태동배경, 목적 등을 잘 알고 있지 못하며, 전통적 교수학습법에 익숙해 있다는 결과가 나타났다(Hart & Robottom, 1990; Waks & Barchi, 1992; Rubba: 1991).

우리나라의 경우는 더욱 심각한 상황이다. 최경희(1994)에 의해 수행된 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사에서 조사대상 213명의 과학교사중 대부분(92%)은 STS에 관련된 문제들에 관하여 약간 알고 있거나 거의 모른다고 대답하였다.

또한 교사들은 STS 교육의 목적, 배경, 교수법 등에 관하여 알고 있지 못하였으며, STS 교육을 받은 적이 없기 때문에 실제로 STS 자료를 개발하여 이용하거나 가르치는 것은 현실적으로 어려운 일임을 지적했다. 김영성과 이문남(1994)의 연구에서도 STS 교육 운동에 관하여 잘 알고 있다고 응답하고 있다는 교사는 전체 응답자의 약 12%에 불과하였다.

이러한 결과는 현직 과학교사들에게 STS 교육이 거의 실시되지 않았기 때문에 나타난 결과라고 할 수 있다. 따라서 STS 교육을 활성화시키기 위해서는 STS 교육을 위한 교사 연수가 필수적이며, 체계적인 STS 교육을 위해서는 STS에 대하여 알지 못하는 교사를 대상으로 한 조사가 아니라, 비록 짧은 시간이라도 STS 교육을 받은 경험이 있는 교사를 대상으로 STS 교사 교육에 관련된 인식조사를 실시하여 개선방안을 제시하는 것이 더욱 효과적일 것이다(명전옥, 1996).

한편, 1996년부터 고등학교에 도입된 「공통과학」의 효율적인 교수학습과 이해를 돕기위하여 각 시도별로 '공통과학·실험연수'를 고등학교 전 과학교사를 대상으로 연수를 실시하였다.

서울시의 경우 서울 과학교육원에서 여름방학 및 겨울방학 기간을 이용하여 총 60시간 실시되었다. 연수에는 2시간 강의내용의 'STS 교육과정'이 포함되어 있었다. 이에따라 본 연구는 짧게나마 STS 교육 강의에 참여한 고등학교 과학교사를 대상으로 STS 교육에 대한 인식조사를 실시하여 STS 교육을 위한 교사연수 방안을 제시함으로써, 현직 과학교사들에게 체계적인 STS 교육을 실시하여 STS 교육에 관한 지적 요구를 충족시키고 동시에 과학교육 현장에서 STS 교육을 활성화 시키는 데 그 목적이 있다.

이러한 연구 목적에 따라 연구문제를 다음과 같이 구체화 하였다.

첫째, 교사들의 STS 교육에 대한 사전교육 유무, 중요성 및 연수개설에 대한 인식은 어떠한가?

둘째, STS 교육 연수 체제에 관한 교사들의 인식은 어떠한가?

셋째, 교사들이 STS 교육 연수에서 중요하게 다루어야 할 내용으로 인식한 내용들은 무엇인가?

령별로는 30대 교사(46.7%)가 가장 많았으며 다음으로는 40대(26.9%), 20대(16.3%) 순이었다. 교직 경력면에서는 10년 이하의 교사와(41.4%), 11년에서 20년 사이의 교사(40.5%)가 비슷하게 분포하였다. 담당 과목으로는 화학(31.7%), 생물(28.6%), 물리(21.1%), 지구과학(18.1%)의 순이었으며 석사학위 이상 소유자는 약 38%에 달하였다.

II. 연구방법

1. 조사 대상

본 연구의 조사 대상은 서울 과학교육원에서 '공동과학·실험연수'를 받은 남·녀 교사 227명 이었다. Table 1에서 제시된 바와같이 교사 227명 중 남교사는 167명(73.6%), 여교사는 60명(26.4%)이었다. 연

2 연구 방법, 절차 및 자료분석

2시간에 걸친 STS 교육과정 강의에서는 STS 교육의 태동배경, 목적, 의미, 자료 소개, 현장연구, 자료개발 방법 등에 관한 내용을 다루었다. 강의를 끝낸 후, 강의에 참가한 교사를 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문지는 크게 세가지 영역, 즉 사전에 STS 교육을 받은 경험, STS 교육의 중요성과 개설에 관한 영역, STS 교육 연수체제에 관한 영역, 연

Table 1. Frequency distributions for teachers' demographic variables

Demographic	Variables	Frequency	Percent
Gender	male	67	73.6
	female	60	26.4
Age	under 30 years old	37	16.3
	31-40 years old	106	46.7
	41-50 years old	61	26.9
	51 years old or more	23	10.1
Years of teaching experience	under 5 years	43	18.9
	6-10 years	51	22.5
	11-15 years	55	24.2
	16-20 years	37	16.3
	21-25 years	30	13.2
	26 years or more	11	4.8
Teaching assignments	physics	48	21.1
	chemistry	72	31.7
	biology	65	28.6
	earth science	41	18.1
	others	1	.4
Degree received	bachelor's	141	62.1
	master's	82	36.1
	doctorate	4	1.8

Table 2. Responses to experience, importance, and attending to inservice STS Education

Items	Responses / frequency(percent)			
	yes	no		
Experience of being taught STS education	31(13.7)	196(86.3)		
Importance of STS education	very important 52(22.9)	important 136(59.9)	average 31(13.7)	not important 3(1.3)
Attending inservice STS education program when it opened	yes 193(85.0)	no 25(11.0)		

수 내용에 관한 영역으로 이루어져 있다.

본 연구를 통하여 수집된 설문 자료는 문항별 빈도, 평균 등의 통계처리를 통하여 결과를 나타내었다.

III. 연구 결과 및 논의

1. STS 교육을 받은 경험, 중요성, 개설에 대한 반응

조사 대상 교사 중 이전에 STS 교육을 받은 경험이 있었던 교사는 227명 중 31명(13.7%)에 불과했다. 응답교사들은 주로 1급 정교사 자격 연수에서, 대학원에서, 학회 및 해외교사 연수에서 STS 교육의 경험이 있었다고 했다.

STS 교육의 중요성에 관한 질문에서 응답 교사의 대부분(82.8%)은 '매우중요'(22.9%), 혹은 '중요'(59.9%)하다고 응답하였으며, 중요하지 않다고 답한 교사는 3명(1.3%)에 불과했다. 따라서 과학교육에 있어서의 STS적 접근은 중요하다고 인식하고 있었음을 알 수 있었다. STS 교육에 대한 연수가 개설된다면 참석하겠다는가에 관한 질문에서 참석하겠다는 교사는 193명(85.0%)이었다. 참석하고자 하는 가장 큰 이유로 교사들은 STS 관련 자료를 얻기 위해서라고 응답했다.

다음으로는 과학교육 현장에 필요하기 때문에, 수업방법에 개선을 가져올 수 있고 학생들에게 흥미를 유발할 수 있기 때문이라고 답하였다. 한편 불참하겠다는 이유도 25명(11.0%)이었는데, 교사들은 연수내용이 이론만 되풀이하고, 활용할 수 있는 자료들이

제시되지 않는다면 참석할 필요가 없다고 응답했으며, 또한 학교업무가 너무 많아서 참석할 수 없다고 답했다. 위의 반응결과는 Table 2에 나타내었다.

2 STS 교육 연수 체제에 관한 반응

STS 교육 연수를 위한 체제에 관하여 다섯가지 질문이 주어졌다. 첫번째 질문은 STS 교육 연수 기간에 관한 것이었다. 교사들은 만약 STS 교육에 대한 연수를 받게 된다면 주로 1주간(40.1%)이나 2주간(22.9%)이 가장 적절한 것으로 생각하였다. 응답 교사 중에는 정기적으로 자주 있으면 좋겠다는 그리고 학교별로 순회 교육이 있으면 좋겠다는 제안도 하였다. STS 교육 연수 시기로는 학기중(29.5%)보다는 방학중(64.3%)을 선호하였다.

STS 교육을 담당할 강사로는 같은 중등 과학교사(40.1%)나 대학교수(34.8%)를 주로 선호하였으며, 전공영역별로 STS 전문가나 교사와 교수의 팀티칭을 원하는 교사들도 있었다. 그러나 장학사나 연구사 등 교육행정가들을 강사로 선호하는 교사들은 14명(6.2%)에 불과했다.

STS 연수 진행방법으로는 강의와 세미나를 혼합하여 이루어지는 것을 가장 선호하였으며(60.4%), 교수나 전문가에 의한 강의보다는(7.5%)은 교사들이 중심으로 된 세미나(27.8%)를 더 선호했다.

STS 교육을 위한 연수 기관으로는 과학교육원을 가장 선호하였으며(47.1%), 다음으로는 대학, 중등학교의 순서로 선호하였다. 이에 대한 결과는 Table 3에 나타내었다.

Table 3. Plans for inservice STS education program

Items	Responses / frequency(percent)				
	under 1 week	1 week	2 week	3 week	4 week or more
Term for STS education	45(19.8)	91(40.1)	52(22.9)	3(1.3)	26(11.4)
The time for STS education	during vacations			during semesters	
	146(64.3)			67(29.5)	
Lecturer for STS education	professor	supervisor	science teacher	others	
	79(34.8)	14(6.2)	91(40.1)	38(16.7)	
Teaching method for STS education	lecture by professor or STS expert	seminar by teachers' autonomous studying	lecture & seminar	others	
	17(7.5)	63(27.8)	137(60.4)	6(2.6)	
Institute for STS education	university	science education center	school	others	
	68(30.0)	107(47.1)	37(16.3)	15(6.6)	

3. STS 교육 연수에 포함되어야 할 내용에 대한 반응

STS 교육을 위한 연수에 포함되어야 할 내용에 관한 문항에서 교사들은 국내외의 STS 교재 및 프로그램 소개를 가장 중요한 내용으로 선정했다. 다음으로는 STS 관련 연구분야, STS 교육에 대한 이론적 및 철학적 배경, 평가방법, 현장에서의 사례 연구 등을 꼽았다(Table 4). 이러한 결과를 통해 볼 때, 교사들은 먼저 국내외의 STS 자료 혹은 프로그램과 관련 연구들을 살펴본 후 나름대로의 STS 교육에 대한 이론적·철학적 정립을 갖고자 하는 것 같았다. 또한 실제로 행할 수 있는 현장연구나 평가방법의 필요성도 인식하고 있음을 알 수 있다.

Table 4. Rank of major contents should be included in inservice STS education

Rank	Contents
1	Introduction of STS materials and program
2	Related research fields
3	Theoretical and philosophical background
4	Assessment method
5	Case study in secondary school

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 공통과학 연수에 참석한 고등학교 과학 교사 227명을 대상으로 STS 교육에 대한 강의 후 설문조사를 실시함으로써, 앞으로의 체계적인 STS 교육 연수를 위한 적절한 방안을 모색하는 데 있었다. 설문조사 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 응답 교사의 대부분은 STS 교육에 대한 중요성을 인식하였으며 STS 교육을 위한 연수의 개설을 찬성하였다.

둘째, STS 교육을 위한 연수 체제와 관련하여 1주간 정도의 기간으로 방학중에 시행하는 것을 적절하게 생각하였다. 강사로는 중등교사와 대학교수를, 연수 진행방법으로는 강의와 세미나의 혼합 형식을, 연수기관으로는 과학교육원을 가장 선호하였다.

셋째, 교사들은 STS 교육 연수에 포함시켜야 할 내용으로 국내외의 STS 교재 및 프로그램 소개를 가장 중요하게 생각하였으며, 다음으로 STS 관련 연구분야, 이론 및 철학적 배경, 평가방법, 현장연구의 사례 등을 꼽았다.

본 연구의 결과에서 알 수 있는 것처럼 STS 교육에 짧게나마 접한 경험이 있는 고등학교 과학교사들은 STS 교육의 중요성을 인식하고 있었으며, STS

교육을 위한 체계적인 연수 개설에 찬성을 나타냈다. 또한 그들은 실제로 교육현장에서 활용될 수 있는 자료를 절실히 필요로 하고 있으며, 교사와 STS 전문가가 함께 협력하여 이루어지는 체제를 원하고 있음을 알 수 있었다. 2000년부터 실시될 제 7차 교육과정에서 과학과 기술과 사회의 상호관련성, 과학개념의 실생활에의 적용과 문제해결력은 과학과 목표에서 제시하였으므로(교육부, 1997), STS 교육은 계속하여 강조되리라고 예상된다. 이러한 점을 감안해 볼때, 성공적인 STS 교육 연수가 되기 위해서는 초등학교 및 중학교 과학교사를 대상으로 좀 더 광범위한 설문 조사를 실시하고 의견을 수렴하여 교육현장에 도움이 되는 연수가 이루어지도록 하여야 할 것이다.

적 요

본 연구는 공통과학 연수에서 STS 교육에 접한 고등학교 과학교사를 대상으로 STS 교육에 대한 인식조사를 실시하고 연수 방안을 제시함으로써, 현직 과학교사들에게 체계적인 STS 교육을 실시하여 과학교육 현장에서 STS 교육을 활성화시키는 데 그 목적이 있다. 고등학교 교사 227명을 대상으로 설문 조사를 실시하였으며 조사결과 교사들은 STS 교육에 대한 중요성을 인식하고 있었으며, STS 교육 연수 개설을 찬성하였다. 그리고 교사들은 STS 연수에서 실제 교육현장에서 활용할 수 있는 관련 학습자료와 연구분야에 관한 자료를 가장 필요로 하였다.

참 고 문 헌

- 교육부(1997). 초·중등학교 교육과정. 서울:교육부.
- 권용주(1994). STS 프로그램이 중학생의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 권재술(1991). 학문중심 과학교육의 문제점과 생활 소재의 과학교재화 방안. 한국과학교육학회지, 11(1), 117-126.
- 권희진(1993). 고등학교 생물 STS 학습지도 자료 개발. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김도옥(1993). SATIS 프로그램의 분석: STS적 접근의 영국의 과학교재. 화학교육, 20(4), 311-318.
- 김영성, 이문남(1994). 고등학교 과학 교사들의 공통 과학 및 Science-Technology-Society에 대한 인식도 조사-광주 직할시 및 전라남도 고등학교 과학 교사들을 대상으로. 한국과학교육학회지, 14(3), 330-343.
- 명전옥(1996). STS교육에 대한 수업을 받은 교사들의 STS적 지구과학 교육에 대한 신념. 서울대학교 과학교육연구논총, 21(1), 1-17.
- 정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육운동의 국내 연구 경향 분석과 적용방안에 관한 조사연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79.
- 조정일(1991). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 87-101.
- 조정일(1998). 과학교육 개혁 프로그램 '과학-기술-사회'의 국제적 동향-아이오와 프로그램을 중심으로. 한국과학교육학회지, 18(1), 71-82.
- 조희형(1994). 과학-기술-사회와 과학교육. 서울:교육과학사.
- 최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등교사들의 인식조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.
- 최경희(1996). STS 교육의 이해와 적용. 서울:교육과학사.
- 최경희, 김추령(1994). STS 수업방법과 전통적 수업방법에 의한 중학교 학생들의 과학 성취도 및 과학과 관련된 태도변화에 관한 연구. 물리교육, 13(1).
- 최병순(1992). 과학교육에서의 과학-기술-사회적 접근: 과학적 소양을 갖춘 시민 양성에 기여. 과학과 기술, 25(7), 46-51.
- 최영현, 이원호, 홍순형(1993). 과학교육에서 과학-기술-사회적 접근의 동향과 과제. 부산대학교 사대논문집, 27, 129-145.
- 하미경(1991). 과학-기술-사회(S-T-S) 교육 도입을 위한 시도. 한국과학교육학회지, 11(2), 79-85.
- 한국교육개발원(1992). 제6차 교육과정 각론 개정 연구: 초,중,고등학교 과학과. 서울:한국교육개발원.

- 발원, 1-22.
- 한정륜(1993). 콜로이드 용액에 관한 STS적 교재개발과 적용효과. 한국교육대학교 석사학위 논문.
- 허명(1991). STS의 이론과 적용. 새교육, 91(9), 8-16.
- Hart, E.P. & Robotom, I. M. (1990). The Science-Technology-Society movement in science education: A critique of the reform process. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(6), 575-588.
- Hofstein, A. & Yager, R.E. (1982). Societal issues as organizers for science education in the '80's. *School Science and Mathematics*, 82(7), 539-547.
- Hurd, P.D. (1986). Perspectives for the reform of science education. *Phi Delta Kappan*, 67(5), 353-358.
- National Science Teachers Association (NSTA). (1982). *Science-Technology-Society: Science Education for the 1980s*. NSTA position statement. Washington, D.C.: NSTA.
- Roy, R. & Waks, L.J. (1985). The A.B.C.'s of science, technology and society. *Forum*, 8(4), PA: Pennsylvania State University.
- Rubba, P.A. (1991). Integrating STS into school science and teacher education: Beyond awareness. *Theory into Practice*, XXX(4), 303-308.
- Waks, L.J. & Barchi, B.A. (1992). STS in U.S. school science: Perceptions of selected leaders and their implications for STS education. *Science Education*, 76(1), 79-90.
- Yager, R.E.(1990). STS: Thinking over the years. *The Science Teacher*, 57(3), 52-53.
- Yager, R.E. & Tamir, P. (1993). STS approach: Reason, intentions, accomplishments, and outcomes. *Science Education*, 77(6), 637-658.