

중학교 과학 교과서와 수업에 반영된 STS 내용 분석

홍미영 · 정은영
(한국교육과정평가원)

An analysis of STS Contents Reflected in the Middle School Science Textbooks and Instructions

Hong, Mi-Young · Jeong, Eun-Young
(Korea Institute of Curriculum and Evaluation)

ABSTRACT

The purposes of this study were to examine the middle school science textbooks published according to the 7th curriculum by analyzing overall structure of the books and STS contents, and to diagnose the current status of STS education in science classroom through interviews with teachers and students of the middle schools. It was found that STS approaches were of increasing importance in the science textbooks, however, they were not popular in the science classes. STS topics in the middle school textbooks were related mostly to 'applications of science' and 'social problems and issues', and few of the topics were related to 'cooperative work on real problems', 'multiple dimensions of science' and 'practice with decision making strategies'. Major barriers of STS education implementation in middle school science classroom were identified as follows; difficulties of assessment, teachers' insufficient cognitions and experiences regarding STS education, perceptions of students and parents that prefer didactic lecture methods and working on exercises. Desirable directions for the improvement of present status of STS education in middle school science classes were proposed.

Key words: middle school science, Science-Technology-Society(STS), science textbooks, science classes

I. 서 론

'과학적 소양을 갖춘 시민 양성'이라는 과학 교육의 목표는 현재 범세계적인 경향이라고 할 수 있다. 과학적 소양은 모든 사람들에게 필수 조건이 되고 있으며, 과학적 소양을 기르기 위한 방법으로 과학·기술·사회의 상호의존적 관계를 강조하는 STS 교육의 필요성은 이미 오래 전부터 강조되어 왔다(Kahl & Harms, 1981; Bybee, 1987; Solomon, 1993, Yager, 2001). 미국 과학 교사 협회(NSTA)는 1980년대의 과학 교육의 궁극적인 목적으로 과학·기술·사회의 관련성을 이해하고 일상 생활의 의사결정에 과학 지식을 활용할 줄 아는 과학적 소양을 가진

시민을 양성해야 한다고 선언하였다(NSTA, 1982). 또한 국가 차원의 교육 목표를 개발하려는 교육 개혁의 전략에 따라 개발된 국가 과학 교육 기준(National Science Education Standards)에서도 과학적 소양의 함양이 강조되고 있다(NRC, 1996). 과학적 소양을 갖춘 사람은 과학과 기술과 사회가 서로 어떻게 영향을 끼치는가를 이해하고 일상 생활의 의사결정에서 과학 지식을 사용할 수 있으며, 과학적 사실, 개념, 개념 체계, 탐구 과정과 같은 확고한 지식을 소유하고 있어서 논리적으로 사고하고 학습할 수 있고, 과학과 기술의 효용성과 타당성을 평가하고 한계점까지도 인식할 수 있으며, 자연 세계를 이해하고 배우면서 즐거움과 성취감을 누리는 사람으로 주장되고

있다(NSTA, 1982; Collette & Chiappetta, 1989; Zoller, 1993).

우리나라 제7차 과학과 교육과정에서도 이러한 추세에 따라 과학과 교육의 세부 목표로 과학 지식 습득, 탐구 능력 습득, 과학적 태도 함양, 그리고 과학·기술·사회 간의 관계 이해 등 4가지를 제시하고 있어(교육부, 1997) STS가 강조되고 있다고 볼 수 있다. 그러나 교육과정 목표에서 강조되고 있다고 해서 실제 수업에서도 그러하다고 단언하기는 어렵다. 우리나라의 경우, 교사와 학생 모두 교수·학습에 있어서 교과서 의존도가 높으므로(최경희와 김숙진, 1996), 교과서에서 STS를 어떻게 다루고 있는지 살펴보아야 하며, 더 나아가 교사와 학생들이 실제로 수업에서 이를 어떻게 활용하고 있는지 알아보는 것이 필요하다. 교과서에서 STS를 어떻게 다루고 있는지에 관한 선행 연구는 이미 국내외에서 이루어졌는데, 과학과 기술의 관계를 보는 관점에 따른 내용 분석(Gardner, 1999), STS 내용과 포함 정도를 분석한 연구(고한중 등, 2002; 김수이와 정영란, 1995; 김윤희 등, 1999; 김정태 등, 2002; 조태호 등, 2002; 최경희, 1997; 최인영 등, 2001; 홍미영, 2001; Wilkinson, 1999) 등이 있다. 국내 연구의 경우 제6차 교육과정에 따른 과학 교과서에 포함된 STS 내용을 주제 영역이나 활동 영역별로 분석하거나 제7차 교육과정에 따른 초등학교 과학 교과서를 대상으로 STS 내용을 분석하였다.

본 연구에서는 제7차 교육과정에 따라 개발된 중학교 과학 교과서의 구성과 접근 방식에서 STS를 어떻게 고려하고 있으며 교과서에서 다루고 있는 STS 내용에는 어떤 것들이 있는지를 분석하고, 과학 교사와 학생을 대상으로 면담을 실시하여 수업에서 실제로 STS 교육이 어떻게 이루어지고 있는지를 살펴보았다.

II. 연구 방법

1. 교과서 분석

1) 분석 교재

제7차 교육과정의 개정 방향에 의거하여 출판된 검정 중학교 과학 교과서는 총 9종(금성출판사, 교학사의 2종, 동화사, 두산, 대일도서, 디딤돌, 블랙박스, 지학사)으로 3개 학년을 통틀어 27권이다. 본 연구에서는 27권을 대상으로 하여 교과서에 포함된 STS 내용을 분석하였다.

2) 분석 기준 및 방법

본 연구에서는 STS와 관련된 교과서의 단원 구성, 그리고 교과서에 포함된 STS 내용을 기준으로 하여 과학 교과서를 분석하였다. 이 중에서 STS 내용은 아래와 같이 Yager(1989)가 제시한 STS 교육 프로그램의 8가지 준거(criteria)에 맞추어 분석하였다.

- ① 지역 사회와의 관련(local and community relevance) : 교과서 속의 과학만이 아니라 학생이 속해 있는 지역 사회에서 일어나고 있는 현상과 사건들을 고려하는 것을 말한다. 예를 들어 학생들이 살고 있는 지역의 환경이 어느 정도 오염되었으며 그 원인은 무엇인지를 지역적 특성과 관련지어 조사하는 활동 등이 이에 속한다.
- ② 과학의 응용(applications of science) : 과학을 응용한 결과나 기술과 관련된 내용을 말하는데, 단순히 일상 생활에서 볼 수 있는 과학적 현상이나 과학 원리 등의 내용은 이 준거에 포함시키지 않았다.
- ③ 사회적 문제와 논쟁(social problems and issues) : 실제 생활에서 발생하는 사회적 문제와 논쟁거리를 의미하며, 과학 기술의 응용을 다루었더라도 그로 말미암은 사회적·윤리적 문제에 초점을 둔 경우에는 '사회적 문제와 논쟁'으로 분류하였다. 예를 들면, 인간 게놈 프로젝트로 인한 사회적 논쟁, 재활용의 필요성 등이 이에 해당한다.
- ④ 의사결정 전략 연습(practice with decision making strategies) : 과학적 정보에 바탕을 둔 합리적 의사결정 능력을 길러주는 연습
- ⑤ 과학과 관련된 직업에 대한 인식(career awareness) : 과학과 기술에 관련된 직업에 대한 인식 및 안내
- ⑥ 실제 문제에 대한 협동 작업(cooperative work on real problems) : 실생활 문제 해결을 위해 여러 명이 협동하여 활동하는 경험
- ⑦ 과학의 다차원성(multiple dimensions of science) : 과학의 역사적, 철학적, 사회학적, 정치적, 경제적, 심리학적 차원 등
- ⑧ 정보 습득 및 이용에 관한 평가(evaluation concerned for getting and using information) : 용어 정의나 개념 정의 등에 대한 평가에서 벗어나 정보를 찾고 이용하는 기능을 강조한다.

교과서 분석에는 연구자 2인이 참여하여 서로의 분석

결과를 상호 검토하였고, 이 과정에서 결과가 일치하지 않은 경우에 대해서는 토론을 통해 합의에 도달하였다. 추후 분석 결과에 대하여 과학교육 전문가 4인의 검토가 있었다.

2. 교사와 학생 면담

중학교 과학 수업에서 STS가 어떻게 다루어지고 있는지를 살펴보기 위하여 교사와 학생을 대상으로 면담을 실시하였다. 교사의 경우에는 서울과 부산에서 재직 중인 중학교 교사 12명을 대상으로 1명은 개별 면담을 하였고, 11명은 2집단으로 나누어 면담하였다. 면담에서는 STS 교육에 대해서 알고 있는지, 교과서에 제시된 STS 내용을 수업에서 다루고 있는지, 과학 수업에서 STS 교육을 하고 있는지, 그리고 STS 교육을 하는 데 있어서 문제점이나 어려움이 무엇인지에 대하여 알아보았다.

학생의 경우에는 서울 소재 중학교 3학년 남학생과 여학생 각각 3명씩(과학 성적 상, 중, 하 각 1명씩) 총 6명을 면담하였다. 면담에서는 과학을 좋아하는지, 어떤 과학 수업 방식이 좋다고 생각하는지, 교과서에 제시된 STS 내용에 대하여 어떻게 학습하고 있는지, 그 내용을 어느 정도 이해하고 있는지 등을 질문하였다.

면담 대상자 수가 적으므로 그 결과를 확대 해석하기에는 무리가 있다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 교과서 분석

1) STS와 관련된 단원 구성

제7차 교육과정에 따라 개발된 중학교 과학 교과서의 단원 구성을 출판사별로 분석하여 비교하였다. 교과서 편찬에 있어서 거의 모든 출판사가 다양한 탐구 활동, 실생활 및 STS 관련 내용 강화, 수준별 교육 고려, 정보 활용 능력 증대에 주안점을 두었다. 이러한 편찬 방향에 따라 각 출판사마다 '보충 학습', '심화 학습', '정보 탐색' 등 다양하게 특화된 코너를 포함하여 교과서를 구성하였다. 특히 STS 교육의 관점에서 주목할 만한 것은 교과서의 단원 구성에 있어서 각 출판사마다 실생활이나 STS 관련 내용을 강화하기 위하여 2~3개 정도의 별도 코너를 신설한 것이다. 교학사의 경우에는 '생활과 과학'과 '과학 마당', 금성출판사의 경우에는 '과학-기술-사회'와 '생활 과학', 대일 도서의 경우에는 '생활 속의 과학'과 '최신 과학', 동화사의 경우에는 '생활 속의 과학', 두산의 경우에는 '읽을거리'와 '생활 과학', 디딤돌의 경우에는 '과학과 직업'과 '과학이 세상을 바꾼다', 블랙박스의 경우에는 '과학과 생활'과 '열린 과학 마당', 그리고 지학사의 경우에는 '생활 속의 과학 이야기', '흥미진진 과학 이야기', '생활 속의 건강 이야기'가 이에 해당한다(Table 1). 이는 제6차 교육과정에 따라 개발된 중학교 과학 교과서에서

Table 1. STS-related sections in the middle school science textbooks

Publisher	STS-related sections	Publisher	STS-related sections
Kyohaksa A	Life and Science Science Plaza	Kyohaksa B	Science and Life Science-Technology-Society Science Career Environment and Science
Keumsung	Science-Technology-Society Life and Science Science in Life	Daeildoseo	Science in Life Science Now
Donghwasa	Science in Life	Doosan	Let's read Life and Science
Didimdol	Science Career Science changes the World	Black Box	Science and Life Science Plaza
Jihaksa	Science in Life Interesting Science Health and Life		

생활 속의 과학, 과학사, 최신 과학 기술, 과학자 이야기 등 본문 내용 이외의 모든 기타 내용을 '읽을거리'라는 하나의 코너에서 제시하였던 것에 비교하면, 제7차 교육과정에서는 교과서 단원 구성에 있어 실생활 관련 내용과 STS를 상당히 고려하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 대부분의 교과서에서 STS 관련 코너들이 중단원이나 대단원의 맨 뒷부분에 읽을거리 형태로 제시된 경우가 많아 교사가 정규 수업 시간에 다루지 않을 우려가 있다.

2) 교과서에 포함된 STS 내용 분석 결과

중학교 교과서에 포함된 STS 내용을 분석한 결과, '과학의 응용'에 관한 내용이 가장 많았고, 다음으로는 '사회적 문제'였다. 그러나 '의사결정 전략 연습'이나 '과학의 다차원성', '정보 습득 및 이용에 관한 평가'와 관련된 내용은 27종의 교과서를 통틀어 각각 5개 이하로 매우 적었으며, '실제 문제에 대한 협동 작업'과 관련된 내용은 제시되어 있지 않았다.

중학교 과학 교과서에 포함된 STS 내용을 각 준거별로 분석한 결과는 다음과 같다.

① 지역 사회와의 관련

교과서를 분석한 결과, '지역 사회와의 관련'에 해당하는 내용을 찾아보기 어려웠다. 이러한 점은 미국과는 달리 우리나라에서는 출판사별로 전국에서 공통적으로 사용할 수 있는 교과서를 발행하고 있어서 지역 사회보다는 우리나라 날씨나 우리나라 지형 등 국가적 특징을 주로 고려하였기 때문이라고 짐작된다.

② 과학의 응용

교과서 분석 결과, STS 프로그램 준거 중 '과학의 응용'에 해당하는 내용이 가장 많았다(Table 2). 시력교정술의 경우에는 동일한 주제를 학년을 달리하여 다루고 있고, 출판사별로 동일한 주제를 다른 관점에서 다루는 경우도 있었다. 예를 들어, 인간 게놈 프로젝트와 인간 배아 줄기 세포의 경우, 과학적 원리의 응용에 초점을 두어 서술한 교과서도 있고, 이로 인한 사회적·윤리적 문제에 초점을 두어 서술한 교과서도 있다. 학년별로 다루고 있는 주제수와 횟수를 살펴보면, 중학교 1학년의 경우 25개 주제(58회), 2학년의 경우에는 31개 주제(65회), 3학년의 경우에는 21개 주제(50회)이다. 이는 제6차 교육과정에 의거한 중학교 과학 교과서 4종을 통틀어 '과학의 응용'

과 관련된 내용이 26회에 불과하였던 것에 비하면(최경희, 1997), 횟수와 주제의 다양성에 있어서 크게 증가하였다고 볼 수 있다. 그러나 학생이 활동을 통해서 이해하기 보다는 읽을거리로 제시된 경우가 대부분이었고, 중학생 수준에서 읽어서 이해하기 어려운 내용들이 상당 부분 있었다.

③ 사회적 문제와 논쟁

중학교 과학 교과서를 분석한 결과에 의하면, 에너지, 환경, 건강 등 '사회적 문제'에 해당하는 내용들이 다수 포함되어 있었다(Table 3). 특히 흡연의 피해, 약물 남용의 피해와 전기 에너지의 효율적 이용에 관한 내용들은 각 학년별로 모든 교과서에서 2쪽 정도씩 다루고 있으며, 활동 종류에 있어서도 토론, 조사, 역할놀이 등을 다양하게 제시하고 있다.

학년별로 다루고 있는 주제수와 횟수를 살펴보면, 중학교 1학년의 경우 9개 주제(27회), 2학년의 경우에는 8개 주제(20회), 3학년의 경우에는 10개 주제(29회)이다. 이는 제6차 교육과정에 의거한 중학교 과학 교과서 4종을 통틀어 '사회적 문제와 논쟁'과 관련된 내용이 54회(최경희, 1997)였던 것에 비하여 증가하였다고 보기는 어렵지만, 다루는 주제에 있어서는 황사, 엘리노 현상, 환경 호르몬, 인간 게놈 프로젝트 등이 새롭게 추가되어 더 다양해졌다고 볼 수 있다.

④ 의사결정 전략을 위한 연습

우리나라 중학교 과학 교과서에는 '의사결정을 위한 전략 연습'에 해당하는 내용이 드물었다. 중학교 1학년에서는 '에너지와 냉방용 탑 중 어느 방법이 더 바람직한지 구체적인 이유를 들어 설명하기'를 다루고 있는 교과서가 1종 있으며, 2학년에서는 '환경, 경제성, 효능을 고려해서 적절한 설거지 세제 선택하기' 활동을 1종의 교과서에서 다루고 있다. 그러나 해당 교과서의 교사용 지도서에는 이와 관련된 과학 지식만 제시되어 있을 뿐 과학 지식 외에 어떤 점을 고려해야 하는지, 학생들의 의사결정 능력 함양을 위해 어떻게 지도해야 하는지 등은 제시되어 있지 않았다.

⑤ 과학과 관련된 직업에 대한 인식

제6차 교육과정에 의거한 중학교 과학 교과서에서는 과학과 관련된 직업에 대한 내용을 전혀 다루지 않았으나

Table 2. Examples of 'applications of science'

: The number of books that contain the subject

7th grade	#	8th grade	#	9th grade	#
refrigerator	8	separation technology	8	mechanism of speaker	9
ultrasonic sensor/waves	6	use of chromatography	6	use of electromagnetic force	6
artificial kidney/dialysis	6	eyesight correction	5	Human stem cell	4
optical communication/fiber	5	/artificial lens		fuse	4
steam boiler	4	use of frictional electricity	4	scanning tunneling microscope	4
food preservation method	4	pressure pan	4	Human Genome Project	3
radio wave	2	recycling of plastic goods/cans	4	Braun tube	2
eyesight correction	2	antifreezing liquid	4	magnetic levitation train	2
recycling of plastic goods	2	superconductor	3	electric motor	2
artificial heart/pacemaker	2	roller coaster	2	renewable energy	2
microwave	2	seat belt and air bag	2	test tube baby	2
artificial skin/tissue	2	domestic sewage	2	MRI(magnetic resonance	1
engineering		submarine	2	imaging)	
cooling system	1	fuse	1	artificial chromosome	1
electric nose	1	GPS(Global Positioning System)	1	use of atomic power	1
somatic cell reproduction	1	seed bank	1	artificial rainfall	1
technology for marine	1	plants and drug research	1	bioplastic	1
pollution		microwave	1	semiconductor memory	1
microscope	1	artificial rainfall	1	sperm bank	1
mechanism of camera	1	use of solar energy	1	treatment of azoospermia	1
bimetal	1	centrifugal separator	1	hydrogen fueled car	1
amorphous alloy	1	tachometer	1	particle accelerator	1
steel manufacturing	1	lightening rod	1		
glass manufacturing	1	anesthesia	1		
bar code	1	semiconductor manufacturing	1		
artificial snow	1	frozen technology	1		
hot-air balloon	1	drying machine	1		
		water filtration and purification	1		
		seismograph	1		
		shape memory alloy	1		
		electric appliance	1		
		lie detector	1		

Table 3. Examples of 'social problems and issues'

: The number of books that contain the subject

7th grade	#	8th grade	#	9th grade	#
harm of smoking	9	abuse of drug/alcohol	9	electric energy saving	9
ozone depletion	7	/synthetic hormones		effects of smoking & drug	6
soil erosion	2	resources recycling	4	abuse on pregnancy	
El Ni	2	water saving	2	Human Stem cell	3
water saving	2	Environmental hormones	1	energy and environment	3
yellow sand	2	recycling of crude oil	1	Human Genome Project	2
glacier erosion	1	dementia	1	artificial rainfall	2
tidal power generation	1	synthetic detergent and	1	water saving	2
and environment		environment		red tide	1
noise	1	noise	1	acid rain	1
				sex ratio imbalance	1

제7차 교육과정의 일부 교과서에서 다루고 있다는 것이 주목할만하였다. 학년별로 다루고 있는 내용과 횟수를 살펴보면, 1학년의 경우에는 건축설계사(1), 영양사(1), 지질학자(1), 보석 감정사(1), 2학년의 경우에는 놀이기구 설계사(1), 화훼 원예사(1), 안경사(1), 그리고 3학년의 경우에는 생명공학자(2), 육종학자(1), 원자력 발전과 관련된 직업(1), 연소와 관련된 직업(1), 날씨 정보와 관련된 직업(1) 등이다. 이들 교과서에서는 과학과 관련된 직업과 관련하여 주로 어떤 일을 하는지, 어떤 교육과정을 거치는지, 어떤 적성이 필요한지, 그러한 직업을 갖기 원하는 중학생들이 미리 알아야 할 것은 무엇인지 등을 소개함으로써 과학과 관련된 직업에 대한 학생들의 인식을 높이고자 하였다.

⑥ 실제 문제에 대한 협동 작업

중학교 과학 교과서에서는 사회적 문제를 다루고 있으나, 이해가 상충하는 경우에 어떻게 협동하여 해결할 것인가에 대해서는 다루고 있지 않았다. 이러한 내용을 사회과, 도덕과 등 다른 교과에서 다루고 있다고는 하나, 학생들이 성장하여 실제 생활에서 겪게 되는 사회적 문제들을 원만하게 해결하는 것이 점차 중요해지고 있으므로 과학과에서도 환경 등의 주제와 관련하여 이러한 내용을 다루는 것이 필요하다고 생각된다.

⑦ 과학의 다차원성

‘과학의 다차원성’에는 주로 과학이나 기술로 인해 야기되는 사회적, 경제적, 종교적 변화 또는 사회, 경제, 종교가 과학이나 기술에 미치는 영향에 해당하는 내용들이 포함된다. 중학교 과학에서 ‘과학의 다차원성’에 해당하는 내용을 다루고 있는 교과서는 2종에 불과하였으며, 횟수는 총 4회로 제6차 교육과정에 의거한 교과서와 비슷한 수준이다(최경희, 1997). 내용을 살펴보면 2학년에서 우주산업이 과학과 생활에 주는 영향(1), 3학년에서 과학기술 발달로 인한 생활 변화(2)와 지동설이 종교와 윤리에 미친 영향(1)을 다루고 있다.

⑧ 정보 습득 및 이용에 관한 평가

중학교 과학 교과서를 보면 학생들에게 인터넷 웹 사이트나 참고 자료를 제시한 경우는 많았으나, 어떻게 정보를 찾고 선택해서 이용할 것인지를 다룬 경우는 3학년에서 2회에 불과하였다. 내용을 살펴보면 일기 정보를 제공

하는 웹 사이트 중에서 정보의 종류와 수준, 해상도, 접속 속도 등에 대하여 학생들이 평가 기준을 정해서 우수한 홈페이지를 선정하는 것이다.

3) STS 내용의 활동 형태와 제시 형태

STS 내용 분석과 더불어 중학교 과학 교과서의 STS 내용의 제시 형태와 활동 유형을 살펴보았다. 제시 형태에서는 본문이나 별도 코너에 읽을거리로 제시된 경우가 가장 많았다. 교과서 본문에서 활동으로 다루고 있는 경우, 그 형태를 살펴보면 ‘조사하여 보자, 발표하여 보자, 토의하여 보자, 읽고 설명하여 보자, 알아보자’ 등 조사, 토의, 발표 등으로 제시되어 있었다. 이는 제6차 교육과정에 의거한 교과서에서도 STS 활동 유형이 자료 분석과 조사, 토론에 편중되었던 것(최경희, 1997)과 유사한 결과이다. 이외의 활동 형태로는 1학년과 2학년의 경우에는 심화 활동으로 제시된 ‘흡연과 호흡기 질환’과 ‘악물과 알코올 오남용의 피해’ 등 사회적 문제에 대한 수업 방법으로 5종의 교과서에서 포스터나 광고 만들기, 노래 만들기, 역할놀이 등이 소개되어 있으며, 3학년의 경우에는 사회적 문제에 대한 내용을 주로 토론으로 수업하도록 되어 있었다.

2. 교사와 학생 면담 결과

1) STS 교육에 대한 인식과 교과서에 제시된 STS 내용의 활용 방법

과학 교사들과의 면담 결과에 의하면, 전통적인, 학문 중심적인 과학 교육을 여전히 선호하고 있으며 STS 교육에 대한 인식이 부족하였다. 교사들의 응답 내용은 ‘중학교 과학 수업에서는 기본 개념을 알도록 강의하는 것이 효율적이며, 학생이 중심이 되어서 하는 토론이나 프로젝트 학습은 비효율적이다’, ‘STS 교육이 필요하지만, 교과서 진도 나가기 바쁜 상황에서 STS 내용을 다루기는 무리이다’, ‘중학교 수준의 과학 지식을 과학의 응용이나 가치 판단과 연결짓는 것은 무리이다’ 등이었다. 또한, 동료 교사들의 경우를 보더라도 오랫동안 가르쳐 온 내용과 방식대로 가르치는 것을 당연하게 받아들이며, 변화의 필요성을 인식하지 못하는 경우가 많다고 답하였다. 또한 교과서에 제시되어 있는 토론, 역할놀이, 광고나 노래 만들기 활동들을 실제 수업에서는 교사의 설명 위주로 진행하는 경우가 많아 학생이 ‘수업에 능동적으로 참여하여 이

끌어간다'는 STS 교육의 취지를 제대로 살리지 못하고 있다고 볼 수 있었다.

"교육과정이나 교과서가 바뀌어도 교사의 머리 속에는 4차, 5차 교과서가 이미 굳어져 있어요. 그래서 실제 수업은 이미 굳어진 대로 하는 거죠." (교사 면담 내용 중)

교과서에 제시된 STS 내용의 활용 방법에 있어서는 시간 부족으로 인하여 읽을거리 형태로 주로 제시되어 있는 STS 관련 내용을 학생들에게 각자 읽어보도록 한다는 응답이 가장 많았다.

학생들과의 면담 결과에 의하면, 6명 모두 수업 시간에 본문에 나와 있는 STS 내용에 대해 교사의 설명을 들었지만 읽을거리에 나온 내용은 수업 시간에 다루지 않았다고 응답하였다. 과학 성적이 '상'이나 '중'에 해당한 4명은 읽을거리나 심화 학습 내용을 혼자서 읽어본다고 하였으나, 과학 성적이 '하'에 해당하는 학생 2명은 읽지 않는다고 답하였다. 읽어본다고 답한 학생 4명에게 내용의 이해 정도를 물어본 결과, 4명 모두 내용을 모두 이해하기는 어렵지만 사진 등이 제시되어 있어서 재미있고 유익하다고 답하였다.

한편, '과학의 응용'과 관련된 경우 학생들은 물론이고 교사들도 그 내용을 이해하기 어려운 경우가 많다고 하였다. 6차 교육과정에 의거한 중학교 과학 교과서보다 7차 교육과정의 교과서에서 '과학의 응용'과 관련된 내용을 다양하게 다루고 있는 것으로 나타났으나, 교사와 학생들이 그 내용을 어려워하므로, 횡수와 주제의 다양성이 증가한 만큼 실제적인 교육 효과가 클 것이라고 기대하기는 어려울 것으로 여겨진다.

2) STS 교육에서의 문제점이나 어려움

교사와 학생 대상의 면담 내용을 통하여 STS 교육을 수업에서 실현하기에 어려운 원인을 살펴보면 다음과 같다.

① 평가의 어려움

교사 대상의 면담 결과, 교사들이 수업 시간에 STS 주제에 대해 다루거나 수업 시간에 논쟁이나 토론 등을 통해 학생들로 하여금 문제 해결 과정에 참여하게 하기를 꺼려하는 이유 중의 하나는 그러한 수업 과정을 평가에 반영하기 어렵기 때문이라고 공통적으로 응답하였다. 수

행평가를 통해 평가할 수도 있지만, 수행평가 자체가 교사와 학생 모두에게 부담스러운 데다가 타당한 평가 기준을 마련하여 공정하게 평가하는 것도 매우 어렵다고 말하였다. 지필 평가를 하더라도 정답이 정해져 있는 개념이나 원리 위주의 문항보다 가치와 관련되어 있는 STS 주제에 관한 문항을 출제하기가 훨씬 어렵다고 하였다. 따라서 STS 접근이 평가에서 소홀히 다루어지는 일이 반복되다 보니 학생들이 관심을 갖지 않게 되고 교사들도 자연스럽게 의욕을 잃게 되는 것으로 생각된다.

② STS 교육에 대한 교사의 인식과 경험 부족

중학교 과학 수업에서 STS 교육을 어렵게 하는 다른 원인으로는 STS 교육에 대한 교사들의 인식과 경험 부족을 들 수 있다. 과학 교사가 전통적인 수업 방식에서 벗어나 STS 접근을 시도하기 위해서는 STS 교육 철학을 인식하는 것이 우선되어야 하고, STS 접근을 적용한 수업을 참관하거나 자신이 직접 수업을 해 봄으로써 이에 대한 전문성을 기르는 것이 필요하다. 그러나 현재 사범대학의 예비 교사 교육은 교과 지식 위주로 이루어지고 있으며, 현직 교사 연수도 교수진의 강의와 교과서에 제시된 실험 연수 위주로 이루어지고 있다(곽영순, 2002). 교사들은 예비 교사 교육이나 현직 교사 연수 등을 통해서 실제로 STS 교육을 경험해 볼 기회가 없었기 때문에, STS 교육이 전통적인 수업 방식과 어떻게 다르며 어떠한 장점이 있는지를 구체적으로 알지 못한다고 답하였다.

"미국에 교사 연수를 갔을 때 'STS 교육이라는 게 이런 거구나' 하고 처음으로 깨달았죠. 그 전에도 STS에 대해서 듣기는 했지만 별로 와 닿지는 않았어요." (교사 면담 내용 중)

③ STS 교육에 대한 학부모와 학생의 인식 부족

STS 교육을 어렵게 하는 원인 중 하나로 과학 교육에 대한 학부모와 학생의 인식을 들 수 있다. 교사 면담 결과에 의하면, 중학교를 단지 고등학교에서 더 잘하기 위한 예비 학교 정도로 생각하고, 개념 위주, 진도 위주, 문제 풀이식 수업에서 벗어나는 것에 거부감을 갖고 있는 학부모나 학생들이 많다고 한다. 이런 경향은 학생들과의 면담에서도 나타났다.

"과학에서는 문제를 푸는 것이 중요하다고 생각해요.

토론 같은 거 하면 진도 나가기 어렵잖아요. 조사해서 발표하는 건 너무 부담스럽고요. 과학이 생활과 관련되기는 하겠지만 아직은 모르겠어요” (과학 성적이 상위권인 남학생)

중학교의 과학 수업에서는 학생들이 과학적 소양을 갖춘 시민으로 성장하기 위한 준비를 하게 하고 다양한 활동을 통해 과학과 관련된 사회 문제를 생각해 보도록 하는 것이 필요하며, 이에 대한 학부모와 학생의 인식이 뒷받침되어야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 제7차 교육과정에 따라 개발된 중학교 과학 교과서의 구성과 접근 방식에서 STS를 어떻게 고려하고 있으며 교과서에서 다루고 있는 STS 내용에는 어떤 것들이 있는지를 분석하고, 과학 교사와 학생을 대상으로 면담을 실시하여 수업에서 실제로 STS 교육이 어떻게 이루어지고 있는지를 살펴보았다.

제7차 교육과정에 따라 개발된 중학교 과학 교과서에서는 단원 구성에 있어서 각 출판사마다 2~3개 정도의 별도 코너를 만들어 과학을 기술에 응용한 예, 과학과 관련된 사회적·윤리적 문제, 그리고 과학과 관련된 직업에 대한 소개 등 실생활이나 STS 관련 내용을 강화하였다. 교과서 내용을 STS 프로그램 준거별로 분석한 결과를 보면, ‘과학의 응용’과 ‘사회적 문제와 논쟁’ 내용이 가장 많았으며, 제6차 교육과정에 의거한 교과서에 비하여 다루는 횟수나 주제의 다양성이 증가하였다. 현행의 일부 중학교 과학 교과서에서 과학과 관련된 직업에 대한 내용을 다룸으로써 이에 대한 학생들의 인식을 높이고자 한 것도 주목할만하다. 그러나 ‘의사결정 전략 연습’, ‘과학의 다차원성’, ‘실제 문제에 대한 협동 작업’이나 ‘정보 습득 및 이용에 관한 평가’와 관련된 내용은 여전히 매우 빈약하여 STS 교육이 추구하는 다양한 목표를 중학교 수준에서 달성하기 어렵다고 볼 수 있다. 또한 STS 교육 내용이 교과서 본문에서 다루어지기보다는 대부분 읽을거리로 제시되어 있으며, 중학생 수준을 넘어서는 내용이 많아 학생들이 이해하기 어려운 것으로 나타났다.

교사와 학생 대상의 면담 결과를 바탕으로 중학교 과학 수업에서 STS 교육을 하기 어려운 원인을 살펴본 결과, STS 접근을 평가와 연계시키기 어려운 점, STS 교육에

대한 교사의 인식과 경험 부족, 그리고 STS 교육에 대한 학부모와 학생의 인식 부족 등을 들 수 있다.

이상과 같은 연구 결과를 토대로 중학교 과학 수업에서 STS 교육에 대해 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 과학 교과서에서 STS 관련 내용들이 종전에 비하여 증가하였다고 하지만, 학생 활동 형태보다는 읽을거리로 제시되는 경우가 훨씬 많았고 내용도 과학의 응용성과 사회적 문제와 논쟁에 편중되었다. 따라서 교과서 개발 시 학생 중심의 활동을 통해서 STS 교육 프로그램 준거에 해당하는 요소들을 골고루 반영할 수 있도록 노력하는 것이 필요하다.

둘째, 교사들이 STS 교육에 대해 인식하고 이에 대한 전문성을 기를 수 있도록 지원하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 내실 있는 교사 연수 프로그램과 구체적인 지도 방법이 포함된 교수·학습 자료를 개발하여 보급하려는 노력이 지속되어야 할 것이다.

셋째, 교사 면담 결과에서 나타났듯이, STS 교육이 활성화되기 위해서는 이에 대한 적절한 평가가 뒷받침되어야 한다. 따라서 교사들이 겪는 평가의 어려움을 덜어줄 수 있도록 STS 교수·학습 자료 또는 교사용 지도서에 언제 어떻게 어떤 기준에 따라 평가할 것인지를 안내하고 실제 평가 예시 자료가 포함되도록 하는 것이 필요하다.

국문 요약

이 연구에서는 제7차 교육과정에 따라 개발된 중학교 과학 교과서의 구성과 접근 방식에서 STS를 어떻게 고려하고 있으며 교과서에서 다루고 있는 STS 내용에는 어떤 것들이 있는지를 분석하고, 과학 교사와 학생을 대상으로 면담을 실시하여 수업에서 실제로 STS 교육이 어떻게 이루어지고 있는지를 살펴보았다. 교과서 구성이나 내용 면에서 종전에 비하여 STS가 강조되고 있으나, 주로 읽을거리 형태의 ‘과학의 응용’, ‘사회적 문제와 논쟁’ 내용에 편중되어 있어 보다 다양한 STS 접근과 STS 주제를 포함할 필요가 있다. 그리고 STS 내용에 대한 평가의 어려움, STS 교육에 대한 교사의 인식과 경험 부족, 그리고 학부모와 학생의 인식 부족 등으로 인하여 중학교 과학 수업에서 STS 교육을 실현하기 어려운 것으로 생각된다. 이상과 같은 연구 결과를 토대로 중학교 과학 수업에서 STS 교육이 실효를 거두기 위한 몇 가지 제언을 하였다.

참고 문헌

- 곽영순(2002). 과학과 교육 내실화 방안 연구. 한국교육과정평가원.
- 고한중, 전경문, 노태희(2002). 제7차 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석. 초등과학교육, 21, 289-296.
- 교육부(1997). 초·중등 학교 교육과정: 국민 공통 기본 교육 과정. 교육부 고시 제1997-15호.
- 김수이, 정영란(1995). 제6차 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서 생물 단원의 STS 내용 분석. 한국생물교육학회지, 23(2), 113-120.
- 김윤희, 권효진, 문성배(1999). 제6차 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서(화학 단원)의 STS 내용 분석. 대한화학회지, 43, 321-327.
- 김정태, 김윤희, 문성배(2002). 화학Ⅱ 교과서의 STS 내용 분석. 대한화학회지, 46, 90-96.
- 조태호, 박강은, 정희철(2002). 초등학교 과학 교과서의 생명 영역에 대한 STS 내용 분석. 한국생물교육학회지, 30(3), 246-255.
- 최경희, 김숙진(1996). 과학 교과서 선정과 평가에 관련된 교사들의 인식 조사와 과학 교과서 평가를 개발에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 16(3), 303-313.
- 최경희(1997). 중학교 과학 교과서에 포함된 과학-기술-사회(STS) 내용, 활동 유형과 포함 정도 분석. 한국과학교육학회지, 17(4), 425-434.
- 홍미영(2001). 고등학교 화학 I 교과서의 STS 교육 내용 및 구성 방식 개선 방안. 대한화학회지, 45(5), 491-499.
- Bybee, R. W.(1987). Science education and science-technology-society(STS) theme. *Science Education*, 71(5), 667-683.
- Collette, A. T., & Chiappetta, E. L.(1989). *Science instruction in the middle and secondary schools*(2nd ed.). Columbus, OH: Merrill Publishing Company.
- Gardner, P. L.(1999). The representation of science-technology-society relationships in Canadian physics textbooks. *International Journal of Science Education*, 21(3), 329-347.
- Kahl, S., & Harms, N.(1981). Project synthesis: Purpose, organization and procedures. In N. C. Harms, & R. E. Yager (Eds.), *What research says to the science teacher* (Vol. 3, pp. 5-11). Washington, DC: NSTA.
- National Research Council(1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Teachers Association (1982). *NSTA position statement on science-technology-society: Science education for the 1980s*. Washington, DC: NSTA.
- Solomon, J.(1993). *Teaching science, technology, society*. Buckingham: Open University Press.
- Wilkinson, J.(1999). A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399.
- Yager, R. E.(1989). A rationale for using personal relevance as a science curriculum focus in schools. *School Science and Mathematics*, 89(2), 144-156.
- Yager, R. E.(2001). Science-Technology-Society and education: A focus on learning and how persons know. In S. H. Cutcliffe & C. Mitcham (Eds.), *Vision of STS*. Albany: State of University of New York Press.
- Yager, R. E., & Tamir, P.(1993). STS approach: Reason, intentions, accomplishments and outcomes. *Science Education*, 77(6), 638-658.
- Zoller, U.(1993). Expanding the meaning of STS and movement across the globe. In R. E. Yager (Ed.), *What research says to the science teacher, volume 7: The science, technology, society movement*. Washington, DC: NSTA.