

제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서 화학 단원의 STS 교육 내용 분석과 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사

이유라[†] · 김은숙 · 노지현 · 박국태*

한국교원대학교 화학교육과

[†]신현중학교

(2005. 7. 4 접수)

Analysis of STS Contents in Chemistry Chapters of Middle School Science Textbooks and Chemistry Teachers' Perception Investigation of STS Education

You-Ra Lee[†], Eun-Suk Kim, Ji-Hyoun Noh, and Kuk-Tae Park*

Department of Chemistry Education, Korea National University of Education, Chungbuk 363-791, Korea

[†]Sinhyeon Middle School, Seoul 131-863, Korea

(Received July 4, 2005)

요 약. 이 연구의 목적은 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서의 화학 단원에 대한 STS (science-technology-society) 교육 내용을 분석하고, 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식을 조사하는데 있다. 연구를 위하여 Yager가 제시한 STS 교육에서의 8개 필수 요소와 SATIS (science and technology in society)에서의 9가지 활동 유형을 분석기준으로 삼았으며, 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사를 위해 면담과 설문지를 병행하였다. 연구 결과에 의하면, 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에 STS 교육 내용이 평균적으로 22.4%가 포함되어 있었으며, STS 교육 내용이 과학의 응용성과 지역 사회와의 연관성에 대한 필수 요소에 편중되어 있었다. 그리고 STS 교육 내용의 학년별 분포는 2학년 과학 교과서에 가장 많았고, 다음으로 1학년 과학 교과서와 3학년 과학 교과서 순서였다. SATIS 활동 유형으로는 실제활동 유형이 가장 많았고, 다음으로 문제해결 및 의사결정과 구조화된 토론 유형의 순서였다. 중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사에서 STS 교육이 과학교육에 필요한 이유로는 교육의 효율성 측면에서 필요하다는 응답이 가장 많았으며, STS 교육이 필요 없다고 생각하는 이유에 대해서는 적절하고 효율적인 STS 교육 관련 교수-학습 방법이 없기 때문이라는 응답이 가장 많았다. 이러한 연구 결과로 볼 때, 중학교 과학 교과서의 STS 교육 내용이 필수 요소 2개에 편중되어 있기 때문에 이를 보완하는 작업과 더불어 다양한 활동 유형을 가진 중학교 과학 교과서들을 마련해야 할 필요가 있다. 또한, STS 교육 관련 교수-학습 방법의 개발을 통하여 STS 교육의 효율성을 높일 필요가 있는 것으로 생각된다.

주제어: STS 교육 내용, 중학교 과학 교과서, 화학 단원, 제7차 교육과정, STS 교육에서의 필수 요소, SATIS 활동 유형

ABSTRACT. The purpose of this study was to analyze the STS (science-technology-society) contents in chemistry chapters of middle school science textbooks standardized by 7th national curriculum, and to investigate chemistry teachers' perception of STS education. This study was based on 8 essential elements in STS education suggested by Yager and 9 activities in SATIS (science and technology in society). The questionnaire and interview were used to investigate chemistry teachers' perception. As a result of this study, the average value of the STS contents in chemistry chapters of 7 kinds of middle school science textbooks was 22.4%, and the STS contents were preponderated to essential elements

of science application and local and community relevance. And STS contents showed that science 2 textbooks were the most of all and in order of science 1 textbooks and science 3 textbooks. As a result of analysis by activities in SATIS, most activities were practice activity, problem-solving and decision making, and structured discussion. Chemistry teachers' perceptions of STS education were following. There were many responses that STS education was necessary for educational efficiency. On the other hand STS education was unnecessary because there were few effective teaching-learning method related with STS education. From these results, middle school science textbooks have to be complemented because 2 essential elements of the STS contents were preponderated in the science textbooks. And the teaching-learning method connected with STS education will have to be developed for the efficiency of STS education.

Keywords: STS Contents, Middle School Science Textbooks, Chemistry Chapters, 7th Curriculum, Essential Elements in STS Education, Activities in SATIS

서 론

과학 기술의 급격한 발달은 우리들의 일상생활을 편리하게도 하지만, 한편으로는 환경문제, 비인간화, 문화변질 등의 사회적인 문제들을 야기하기도 한다. 그러므로 과학교육에서는 과학과 기술에 관련된 사회 문제들을 제시하여 과학과 사회에 대한 관심을 유발시켜야 할 필요성이 증대되고 있다. 또한, 중등학생들이 앞으로 이러한 사회적인 문제들에 대하여 현명하게 대처하고 판단할 수 있는 사고력을 지닐 수 있도록 학교에서 교육이 이루어져야 할 것이다. 이러한 배경에서 과학 지식만이 아니라 합리적 판단 능력과 의사결정 능력을 갖춘 시민 양성을 위해 STS (science-technology-society) 교육이 강조되고 있으며, 일상생활에서 의사결정이나 과학관련 직업 선택에서 학생들에게 직접 도움을 주고 다양한 상황에 대처할 수 있도록 STS 교육이 과학교육에 반드시 포함되어야 할 요소로 제시되었다.^{1,2}

그 동안 STS는 세계 여러 나라의 과학 교육과정 개발과 과학 수업에 가장 중요하게 여겨지는 주제가 되었다. 미국은 Project Synthesis에서 과학교육의 목표로 과학, 과학적 기술, 사회적 맥락의 목표가 포함되어야 한다고 제시하였으며, 영국의 과학교육협회는 SATIS (science and technology in society) Projection을 기획하였고, 학생들이 능동적으로 참여할 수 있는 활동 유형들을 포함시켰다.^{3,4}

우리나라에서는 1980년대에 들어서면서 STS의 의미와 특성, 그리고 STS 교육에 관심을 가지기 시작하였으며,⁵ 현재 시행중인 제7차 과학 교육과정에서는 중학교 과학과의 총괄목표를 달성하기 위한 하위 목표 4개 항의 모두에 과학의 기본 개념과 탐구 능력을

실생활 문제에 활용하도록 하는 STS 교육 내용이 포함되어 있다.¹⁰

중학교 과학 교과서는 교육과정의 기본 내용을 반영하고 있으며, 교육 현장에서 중요한 역할을 하고 있어,¹¹ 과학 교과서에서 STS 교육 내용과 교수·학습 활동 유형이 어떻게 다루어지고 있는지에 대한 다양한 연구들이 수행되었다.^{12,17} 그러나 이러한 연구들은 주로 교육과정에 따른 중학교 과학 교과서의 전반적인 내용에 대한 STS 교육 내용 분석이나 화학 단원이외의 다른 내용에 대한 연구들로서, STS 교육에 대한 과학 교과서 본문에서의 기술이 미흡하며, STS 교육 내용이 일부 주제 영역에만 편중되어 있다고 하였다. 그리고 교수·학습 활동에서 탐구 능력을 실생활 문제에 활용할 수 있도록 하고 학생들을 능동적으로 탐구 활동에 참여할 수 있도록 하는 활동 유형도 일부 유형에만 편중되어 있어, 다양한 활동 유형을 개발하여야 한다고 지적하였다. 또한, 교수·학습 활동에서 교사들은 자신이 알고 있는 대로 가르치기 때문에,¹⁸ 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사로부터 STS 교육에 대한 교사 재교육과 교사들의 인식 변화에 대한 연구가 필요함을 지적하였다.^{3,19}

이러한 선행연구들^{3,12-19}에 대한 고찰로부터 새로운 교육과정에 의하여 집필된 과학 교과서들의 화학 단원에 대한 STS 교육 내용 분석과 활동 유형 분석이 필요하며, 또한 과학 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사가 필요함을 알 수 있었다. 따라서 이 연구에서는 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서의 STS 교육 내용과 STS 교육 내용에서의 활동 유형을 SATIS 활동 유형 기준으로 분석하고, 중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식을 알아보고자 한다.

연구방법

제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서의 STS 교육 내용 분석과 SATIS 활동 유형 분석, 그리고 중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사를 위한 연구 자료와 조사대상 및 STS 교육 내용 분석 방법은 다음과 같다.

연구자료. 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서의 STS 교육 내용을 분석하기 위하여 7종의 중학교 과학 교과서들^{26,26}을 사용하였으며, 사용된 중학교 과학 교과서들의 종류와 약어는 Table 1과 같다. 7종의 중학교 과학 교과서들에서 화학 단원의 수는 1학년 과학 교과서에서는 세 단원, 2학년과 3학년 과학 교과서에서는 각각 두 단원으로 구성되어 있었다.

조사대상. STS 교육에 대한 중등학교 화학 교사들의 인식 조사는 H대학교 교육대학원에 재학 중인 화학전공 중등교사들과 전국 16개 시도에 근무하는 화학전공 중등교사 67명을 대상으로 하였다. 조사대상의 약 91%가 최근 5년 이내에 중등학교 과학 관련 연수를 받은 적이 있었으며, 교직경력은 4~15년 사이였다.

중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식은 STS 교육에 대한 인식과 필요성, 그리고 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서의 STS 교육 내용의 포함 정도를 알아보기 위한 설문지와 면담을 이용하여 조사하였다. 설문지는 STS 교육에 대한 인지도, 알케 된 경로, STS 교육의 정의, STS 교육의 필요성 등에 대한 5개 문항, 그리고 중학교 과학 교과서에서의 STS 교육 내용 포함 정도와 제6차 교육과정에 의한 과학

교과서에 비해서 제7차 교육과정에 의한 과학 교과서에 더 많이 포함되어 있는 영역 등에 대한 3개 문항으로 구성되었다. 설문지는 과학교육 전문가 2명과 화학 교육이 전공인 중등학교 과학 교사 3명에게 타당도를 점검하고 예비 투입 단계를 거쳐 문항을 수정한 후 사용하였다.

과학 교과서 STS 교육 내용 분석 방법. 중학교 과학 교과서의 STS 교육 내용 분석은 객관성을 높이기 위하여 과학 교육 전문가 2명과 화학 교육이 전공인 중등학교 과학 교사 3명으로 구성된 협의회를 통해 이루어 졌다. 7종의 중학교 과학 교과서들에서 발췌한 화학 단원의 전체 쪽수와 STS 교육 내용의 쪽 수 비율을 분석하였다. 이때 STS 교육 내용은 대단원명, 단원 서문, 단원 요약, 익힘 문제, 종합 문제의 것은 제외시켰으며, 한 쪽을 30줄로 계산하여 한 쪽을 정형화 하였다. 중학교 과학 교과서의 STS 교육 내용 분석은 Table 2에 나타나 있는 바와 같이 Yager가 제시한 STS 교육에서의 8개 필수 요소들^{27,28}을 사용하였고, 활동 유형별 분석은 Table 3에 제시되어 있는 SATIS에서의 9가지 활동 유형³을 사용하였다.

Table 2. Eight essential elements in STS education

Essential element	Symbol
Local and community relevance	Y1
Applications of science	Y2
Social problems and issues	Y3
Practice with decision making strategies	Y4
Career awareness	Y5
Cooperative work on real problems	Y6
Multiple dimensions of science	Y7
Evaluation concerned for getting and using information	Y8

Table 1. Seven kinds of middle school science textbooks

Textbook	Grade	Authors	Publisher	Years
A	1, 2, 3	Jeong, Wan-Ho <i>et al.</i>	Kyohaksa	2000, 2001, 2002
B	1, 2, 3	Kim, Chan-Jong <i>et al.</i>	Didumdol	2000, 2001, 2002
C	1, 2, 3	Choi, Don-Hyoung <i>et al.</i>	Deail	2000, 2001, 2002
D	1, 2, 3	Kim, Jeong-Ryul <i>et al.</i>	Blackbox	2000, 2001, 2002
E	1, 2, 3	Lee, Kwang-Man <i>et al.</i>	Jihaksa	2000, 2001, 2002
F	1, 2, 3	So, Hyun-Su <i>et al.</i>	Doosan	2000, 2001, 2002
G	1, 2, 3	Lee, Seoung-Muk <i>et al.</i>	Keumsung	2000, 2001, 2002

Table 3. Nine activities in SATIS

Activity	Symbol
Structured discussion	S1
Role play	S2
Simulation	S3
Problem solving and decision making	S4
Data analysis	S5
Case study	S6
Practice activity	S7
Research design	S8
Investigation study	S9

연구 결과 및 논의

제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서의 STS 교육 내용과 SATIS 활동 유형을 분석하고, 중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식을 조사한 연구 결과 및 논의는 다음과 같다.

교과서별 STS 교육 내용 분포. 7종의 중학교 과학 교과서별로 화학 단원의 전체 쪽 수와 STS 교육 내용의 쪽 수 비율을 백분율로 나타내어, STS 교육에 어느 정도의 쪽 수를 할애하고 있는지를 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다.

Table 4를 살펴보면, 7종의 중학교 과학 교과서들에서 STS 교육 내용은 최고 40.7%(C 2)에서 최저 5.9%

(F 3)까지의 분포를 보이고 있다. 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 영역에서의 STS 교육 내용 비율은 총 1115쪽 중 249.5쪽으로, 평균적으로 교과 내용 쪽 수의 22.4%를 차지하고 있다. 이러한 연구 결과는 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서 화학 단원의 STS 교육 내용 비율을 분석한 연구 결과¹⁵⁾의 평균인 13.2%에 비교하면, 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서의 STS 교육 내용이 상당히 많이 증가 된 것으로 볼 수 있다. 그리고 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서 STS 교육 내용이 주로 읽을거리에 편중되어 있어, 정규 수업시간에 다루어지지 않을 수도 있다는 지적이 있었는데,¹⁶⁾ 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서도 교과서 본문에서의 전개 보다는 물음, 탐구, 읽을거리, 심화학습 등에 편중되어 있었다.

STS 교육 내용이 어느 학년에 가장 많이 포함되어 있는지를 분석한 결과(Table 4), 2학년 과학 교과서는 113.4쪽으로 31.2%를 차지해 가장 많았고, 다음으로 1학년 과학 교과서가 87.5쪽으로 26.4%였으며, STS 교육 내용이 가장 적게 포함된 과학 교과서는 3학년 과학 교과서로 48.6쪽에 11.6%였다. 이것은 3학년 과학 교과서에서 화학 단원은 물질의 구성과 물질 변화에서의 규칙성에 관한 단원으로, 화학식으로 나타내 보기와 화학 반응의 질량비에 관한 내용이 STS 교육 내용을 포함하기가 어려운 것이기 때문으로 생각된다.

Table 4. The STS contents in chemistry chapters of 7 kinds of middle school science textbooks

Unit, page (%)

Textbook	Grade	Grade			Total
		1	2	3	
A	STS	13.6 (26.2)	15.3 (31.9)	4.0 (7.1)	32.9 (21.1)
	Total	52	48	56	156
B	STS	15.0 (31.9)	15.0 (26.8)	7.5 (12.1)	37.5 (22.7)
	Total	47	56	62	165
C	STS	9.7 (19.8)	22.4 (40.7)	6.3 (9.7)	38.4 (22.7)
	Total	49	55	65	169
D	STS	14.2 (33.0)	16.8 (38.2)	9.5 (15.3)	40.5 (27.2)
	Total	43	44	62	149
E	STS	9.6 (21.8)	19.2 (33.1)	9.5 (16.7)	38.3 (24.1)
	Total	44	58	57	159
F	STS	8.5 (18.5)	11.7 (20.9)	3.3 (5.9)	23.5 (15.9)
	Total	46	46	56	148
G	STS	16.9 (33.1)	13.0 (22.8)	8.5 (13.9)	38.4 (22.7)
	Total	51	57	61	169
Total	STS	87.5 (26.4)	113.4 (31.2)	48.6 (11.6)	249.5 (22.4)
	Total	332	364	419	1115

Table 5. The STS contents by eight essential elements

Unit: page (%)

Essential element	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Total
Textbook									
A	9.1	9.0	2.0	8.0	-	1.0	3.8	-	32.9
B	7.2	16.6	3.8	0.3	-	1.0	6.6	2.0	37.5
C	8.2	19.0	2.2	2.0	-	1.0	6.0	-	38.4
D	10.9	21.6	0	5.0	-	2.0	1.0	-	40.5
E	12.0	18.6	3.2	1.5	-	-	3.0	-	38.3
F	6.1	11.0	1.5	3.3	-	1.3	0.3	-	23.5
G	14.3	12.5	1.0	4.3	-	0.8	4.5	1.0	38.4
Total	67.8 (27.2)	108.3 (43.4)	13.7 (5.5)	24.4 (9.8)	-	7.1 (2.8)	25.2 (10.1)	3.0 (1.2)	249.5 (100)

STS 필수 요소별 교육 내용 분석. 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원을 STS 교육에서의 8개 필수 요소별^{27,28}로 교육 내용을 분석한 결과가 Table 5에 나타나 있다.

Table 5를 살펴보면, 과학의 응용성인 Y2가 108.3쪽으로 43.4%를 차지하였고, 지역 사회와의 연관성인 Y1이 67.8쪽(27.2%)을 차지하고 있었다. 다음으로 의사결정 능력 함양인 Y4와 과학의 다차원적 인식인 Y7은 각각 24.4쪽(9.8%)과 25.2쪽(10.1%)으로 비슷하였고, 사회적 문제인 Y3가 13.7쪽(5.5%), 협동 작업인 Y6가 7.1쪽(2.8%), 정보이용 및 평가인 Y8이 3.0쪽(1.2%)을 차지하고 있었다.

이러한 연구 결과는 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서에 포함된 STS 교육 내용 및 포함 횟수의 영역별 분포 결과²⁹에서 화학 영역의 경우 사회적 문제가 총 25회 중 6회와 과학의 응용성이 3회로 나타났다 나머지 요소들은 나타나지 않은 것에 비하면, 제7차 교육과정에 의한 교육과정에서는 좀 더 다양한 요소들이 다루어지고 있다고 할 수 있다. 한편, 직업 인식은 제6차와 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서 다루어지고 있지 않았다.

SATIS 활동 유형별 STS 교육 내용 분석. 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에서 선정한 STS 교육 내용을 SATIS에서의 9가지 활동 유형별³⁰로 분석한 결과를 Table 6에 나타내었다.

Table 6을 살펴보면, 전체 231회의 활동들 중에서 실제활동 유형인 S7이 101회(43.7%)로 가장 많았고, 구조화된 토론 유형인 S1과 문제해결 및 의사결정 유형인 S4가 각각 43회(18.6%)와 47회(20.3%)였으며, 사례

연구 유형인 S6와 자료분석 유형인 S5가 각각 16회(6.9%)와 10회(4.3%)로 나타났다. 그리고 역할놀이 유형인 S2가 5회(2.2%), 연구설계 유형인 S8이 5회(2.2%), 모의실험 유형인 S3가 4회(1.7%)로 나타났다.

이러한 연구 결과들을 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원을 SATIS 활동 유형별로 분석한 연구 결과³¹와 비교해 보면, 전체 71회 중에서 구조화된 토론 유형이 2회(2.8%)였는데, 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 18.6%로 점유 비율이 높아졌으며, 제6차와 제7차 교육과정에 의한 과학 교과서들에서 구조화된 토론 유형은 주로 찬성과 반대로 나누어서 선택한 쪽의 타당한 이유를 토론의 형식으로 전개해 나가는 것이었다. 실제활동 유형은 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 9회(12.7%)였는데 비해서 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 그 점유 비율이 43.7%로 가장 높았는데, 이는 이 유형이 중학교 과학 교과서들에서 주로 탐구 실험으로 제시되어 있기 때문이다.

그리고 역할놀이나 연구설계 유형은 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 없었으나, 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 각각 2.2%씩의 점유 비율로 다루어지고 있었다. 반면에 조사활동 유형은 제6차 교육과정에 의한 과학 교과서들에서는 4회(5.6%)의 점유비율로 다루어지고 있었으나, 제7차 교육과정에 의한 7종의 과학 교과서들에서는 다루고 있지 않았다. 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 문제해결 및 의사결정 유형이 22회(31.4%), 모의실험 유형이 15회(21.1%), 자료분석 유형이 12회(16.9%), 사례연구 유형이 7회(9.9%)의 점유 비율이었으나, 제7차 교육과정에 의한 중학

Table 6. STS contents by nine activities

Unit: frequency (%)

Textbook	Activity		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	Total
	1	2										
A	1	-	1	-	7	-	-	6	-	-	-	14
	2	2	-	1	7	-	2	5	-	-	-	17
	3	1	-	1	4	-	1	1	-	-	-	8
B	1	-	1	-	3	-	-	5	-	-	-	9
	2	1	-	-	12	1	2	2	-	-	-	18
	3	-	-	-	3	-	-	2	-	-	-	5
C	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	2	3	-	-	-	1	4	9	1	-	-	18
	3	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
D	1	4	-	-	1	-	-	4	3	-	-	12
	2	7	-	1	1	2	1	9	-	-	-	21
	3	3	1	-	-	-	-	6	-	-	-	10
E	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
	2	-	-	1	2	-	-	14	-	-	-	17
	3	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4
F	1	2	-	-	3	-	-	6	-	-	-	11
	2	4	-	-	3	1	2	7	-	-	-	17
	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
G	1	3	1	-	-	2	2	6	-	-	-	14
	2	7	-	-	-	3	2	9	1	-	-	22
	3	2	1	-	1	-	-	2	-	-	-	6
Total		43 (18.6)	5 (2.2)	4 (1.7)	47 (20.3)	10 (4.3)	16 (6.9)	101 (43.7)	5 (2.2)	-	-	231 (100)

교 과학 교과서들에서는 문제해결 및 의사결정 유형이 20.3%, 모의실험 유형이 1.7%, 자료분석 유형이 4.3%, 사례연구 유형이 6.9%로 점유 비율이 낮아졌다.

이러한 제6차 교육과정과 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에 대한 SATIS 활동 유형 비교 분석 결과들로 볼 때, 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에서는 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서들에 비해서 좀 더 다양한 SATIS 활동 유형들이 다루어지고 있어 바람직한 방향이라고 할 수 있다.

SATIS 활동 유형이 제7차 교육과정에 의한 중학교 1학년 과학 교과서들에서는 28.1%, 2학년 과학 교과서들에서는 56.3%, 그리고 3학년 과학 교과서들에서는 15.6%의 점유 비율로 제시되어 있었다(Table 6). 중학교 1학년 과학 교과서는 물질의 세 가지 상태와 분자의 운동 그리고 상태변화와 에너지 단원에서 탐구 실험 위주의 편성으로 실제활동 유형과 실생활에서의 문제해결 및 의사결정 유형이 많은 비율을 차지

하고 있었다. 2학년 과학 교과서에서는 물질의 특성과 혼합물의 분리 단원에서 생활 주위의 여러 가지 예가 많이 제시되어 실제활동 유형 이외의 다양한 활동 유형들이 반영되어 있었다. 그리고 3학년 과학 교과서에서는 물질의 구성과 물질 변화에서의 규칙성 단원에서 탐구 실험 위주 편성으로 실제 활동 유형이 많은 점유 비율을 차지하고 있었다.

중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식. 중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식을 조사한 결과가 Table 7에 나타나 있다.

Table 7을 살펴보면, STS 교육에 대한 중등학교 화학 교사들의 인식 정도는 94%가 잘 알고 있거나 조금은 알고 있는 것으로 나타났으며, 주로 대학이나 대학원에서의 강의와 교사 연수를 통해 STS 교육을 알게 되었다고 답하였다. 선행연구들^{12,13}에서 STS 교육이 잘 이루어지기 위해서는 교사들에게 STS에 대한 재교육이 필요함을 지적하였는데, 중등학교 화학 교

Table 7. Chemistry teachers' perception of STS education

Domain	Item	Percent. %
Perception of STS education	Know well	56.7
	Know	37.3
	Know little	4.5
	Don't know	1.5
The channels for recognition of STS education	The visual and auditory media	10.0
	Journals	5.7
	Internet	2.9
	Special organizations	1.4
	Lectures of graduates or undergraduates	48.6
	Research studies for teacher	31.4
What's STS education	Instruction for acquisition of real life	32.5
	Instruction for social problems	10.8
	Instruction for problem solving or value judgement	24.1
	Instruction for development of scientific attitude	32.5
The reasons science education require STS education	Educational efficiency	66.2
	Induce interest for students	10.8
	Mainstream of scientific education	1.4
	Cultivate citizens who have scientific attainment	21.6
The reasons science education does not require STS education	Absence of assessments for STS contents	12.8
	Importance of scientific knowledge	2.6
	It is resonable that technology and social study be assigned to each classwork	10.3
	Absence of suitable teaching-learning methods for STS education	43.6
	I have no idea	25.6
Etc.	5.1	

사들이 대학이나 대학원에서의 강의와 교사 연수 등을 통해서 STS 교육을 알고 있다고 응답하였다.

STS 교육에 관한 정의를 묻는 질문에서 실생활에 관련된 지식 습득이라는 응답이 32.5%, 과학적 소양이나 태도 등의 정의적 유형을 길러주는 교육이라는 응답이 32.5%, 문제해결력이나 가치판단을 길러주는 교육이라는 응답이 24.1%로 나타났다. STS 교육이 도입된 초기에 STS 교육에 대한 과학 교사들의 인식 조사에서 과학 교사들이 과학과 기술이 사회와 밀접한 관계를 맺고 상호작용 한다는 STS적인 견해를 가지고 있는 것으로 나타났는데,³ 이 연구 결과에서도 중등학교 화학 교사들이 STS 교육에 대하여 높게 인식하고 있다고 할 수 있다. 또한, STS 교육이 과학교육에 필요한 이유로는 교육의 효율성 측면에 66.2%가 응답을 하였는데, 교육의 효율성이라 함은 과학과 기술과 사회의 밀접한 관련성을 바탕으로 과학을 가르침에 있어, STS 교육이 과학과 더불어 과학과 연관된 기술과 사회를 다룸으로써 과학교육의 효율성이 증

대됨을 의미하는 것이다. 다음으로 STS 교육이 과학적 소양의 시민양성이라는 측면에 21.6%가 응답했다.

제7차 과학 교육과정의 중학교 과학과 목표에 STS 교육 내용이 포함되어 있는데,¹⁰ 이 연구의 결과에 따르면 중등학교 화학 교사들이 제7차 과학 교육과정의 중학교 과학과 목표에 포함된 STS 교육 내용에 대해 잘 이해하고 있다고 할 수 있다.

STS 교육이 과학교육에 필요 없다고 생각하는 이유로는 적절하고 효율적인 STS 관련 교수·학습 방법이 없기 때문이라는 응답자가 43.6%로 가장 많았고, STS 교육 내용의 평가가 이루어지지 않기 때문이라는 응답이 12.8%였다. 중등학교 화학 교사들과의 면담 결과, 토론이나 역할놀이 등의 활동 유형에서 중학교 학생들의 능동적 참여를 위한 적절한 교수법을 적용하기가 어렵다고 했다. 또한, 가치판단이나 직업 인식 등에 대한 STS 교육 내용 평가 도구가 없어 수업에 적용하기 어렵다고 생각하고 있었다.

중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식은

Table 8. Chemistry teachers' perception of STS contents in middle school science textbooks

Domain	Item	Percent. %
Which unit includes a lot of STS contents?	Three states of material	25.0
	Molecular motion	2.1
	Change of state and energy	16.7
	Material characteristics	12.5
	Separation of mixture	25.0
	Material component	8.3
	Tactic of material change	10.4
Which unit includes the least STS contents?	Three states of material	13.2
	Molecular motion	23.7
	Change of state and energy	5.3
	Material characteristics	5.3
	Separation of mixture	2.6
	Material component	28.9
	Tactic of material change	21.1
Which domain includes a lot of STS contents in the 7th national curriculum compared to the 6th national curriculum?	Local and community	7.9
	Applications of science	63.2
	Social problems and issues	15.8
	Practice with decision making strategies	5.3
	Career awareness	-
	Cooperative work on real problems	7.9

높았으나, STS 교육 내용을 실제 교육 현장에 적용하는 데는 많은 어려움을 느끼고 있었다. 선행연구들^{12,15,30}에서 원활한 STS 교육을 위해서는 STS 교육 자료와 교수법, 평가 방법 등의 개발이 필요하다고 했는데, 이 연구 결과에서도 여전히 이러한 것들의 개발이 필요함을 알 수 있다.

중학교에서 제7차 교육과정에 의한 과학을 가르치고 있는 화학 교사들을 대상으로 중학교 과학 교과서에 포함되어 있는 STS 교육 내용에 관한 설문 조사 결과를 Table 8에 나타내었다.

Table 8을 살펴보면, 중등학교 화학 교사들이 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서에서 STS 교육 내용이 가장 많이 포함되어 있다고 생각하는 단위으로는 1학년 과학 교과서의 물질의 세 가지 상태 단원과 2학년 과학 교과서의 혼합물의 분리 단원이었으며, 그 다음으로는 1학년 과학 교과서의 상태변화와 에너지 단원이었다. 이러한 단위들은 교육과정 특성상 실생활과 관련이 있는 소재들을 많이 제시할 수 있어서 STS 교육 내용을 반영하기가 용이한 것으로 생각된다. 중등학교 화학 교사들은 탐구 실험들이 주로 제시되어 있어 실제활동 유형이 많이 이루어지고, 학생들이 주변에서 쉽게 볼 수 있는 소재를 적용한 내용

이 들어 있는 중학교 과학 교과서의 화학 단원에서 STS 교육 내용이 많이 포함되어 있다고 응답하였다. 이는 SATIS 활동 유형별 STS 교육 내용 분석(Table 6)에서 실제활동인 S7이 총 231회 중 101회(43.7%)로 가장 많은 점유 비율을 차지한다는 연구 결과와도 일치하는 것이다. 그리고 STS 교육 내용이 가장 적게 포함되어 있다고 생각하는 화학 단위으로는 3학년 과학 교과서의 물질의 구성과 물질 변화에서의 규칙성 단원이라고 응답하였는데, 이는 단원의 특성상 미시 세계를 다루므로 실생활과의 연관이 쉽지 않은 단원이기 때문으로 생각된다. 이는 STS 교육 내용이 어느 학년에 가장 많이 포함되어 있는지를 분석한 결과(Table 4)에서 STS 교육 내용이 2학년과 1학년 교과서에 많이 포함되어 있고, 3학년에서 가장 적게 포함되어 있다는 결과와도 일치하는 것이다.

중등학교 화학 교사들은 제6차 교육과정에 의한 과학 교과서에 비해서 제7차 교육과정에 의한 과학 교과서에 STS 교육 내용으로 과학의 응용성이 가장 많이 늘었다고 답하였는데, 이는 STS 필수 요소별 교육 내용 분석 결과(Table 5) 중 과학의 응용성인 Y2가 43.4%를 차지하는 결과와도 일치한다. 그리고 화학 교사들은 화학 단원에서 직업인식과 과학자의 윤리

의식, 그리고 사회적 문제를 다루는 STS 교육 내용이 더 포함되어야 한다고 지적하였다. 이것은 제7차 교육과정에 의한 과학 교과서들의 화학 단원에 포함된 STS 교육 내용 중 윤리와 가치 영역에 대한 분석¹⁾에서 STS 교육 내용의 대부분이 지식에 관한 내용으로 윤리와 가치 영역의 비율이 매우 낮게 조사되었다는 연구 결과와 일치한다고 할 수 있다.

중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식 조사 결과로부터, 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서의 화학 단원에는 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서의 화학 단원에 비해서 STS 교육 내용이 많이 포함되어 있으나 일부 영역에 편중되어 있다는 과학 교과서의 STS 교육 내용 분석 결과를 확인 할 수 있었다. 그리고 중등학교 화학 교사들의 STS 교육에 대한 인식은 높았으나 STS 교육을 위한 적절한 교수·학습 방법이나 평가 방법 등이 부족하여, 교육 현장에서 STS 교육을 실제로 적용하는 데는 어려움을 느끼고 있다는 것을 알 수 있었다.

결론 및 제언

제7차 교육과정에 의한 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에 대한 STS 교육 내용을 분석한 결과, 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에는 STS 교육 내용이 평균적으로 교과 내용 쪽 수의 22.4%를 차지하고 있었으며, 과학 교과서 본문에서의 전개보다는 붙음, 탐구, 읽을거리, 심화학습 등에 편중되어 있었는데, 이는 수업 시간에 다루어지지 않을 가능성이 있으므로 과학 교과서의 본문에 STS 교육 내용이 많이 포함될 수 있도록 보완할 필요가 있다. 7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원에 포함된 STS 교육 내용의 비율이 학년별로 차이를 보였으며, 2학년 과학 교과서가 31.2%로 가장 많이 포함하고 있는 반면에 3학년 과학 교과서는 11.6%로 가장 적게 포함하고 있었다. 그리고 1학년 과학 교과서는 26.4%를 포함하고 있었다. 이러한 학년별 중학교 과학 교과서의 STS 교육 내용 비율 차이는 과학 교육 과정상 학년별 화학 단원의 차이에 기인되는 것이다. 즉, 2학년 과학 교과서에서는 물질의 특성과 혼합물의 분리 단원으로 STS 교육 내용을 많이 포함할 수 있는 반면에, 3학년 과학 교과서에서는 물질의 구성과 물질 변화에서의 규칙성 단원으로 STS 교육 내용을 포함하

기가 어렵기 때문이다. 2학년 과학 교과서에서 STS 교육 내용이 많이 나타난 것은 탐구 실험 중심의 실제활동 유형이 많았기 때문인데, 이는 SATIS 활동 유형이 좀 더 다양하게 반영될 수 있는 STS 교육 내용이 필요함을 의미하는 것이다.

7종의 중학교 과학 교과서들의 화학 단원을 STS 필수 요소별로 교육 내용을 분석한 결과, 과학의 응용성이 43.4%로 가장 많은 부분을 차지했고, 지역 사회와 연관성이 27.2%를 차지하였다. 그 다음으로 과학의 다차원적 인식과 의사결정 능력 함양이 각각 10.1%와 9.8%를 차지했으며, 사회적 문제가 5.5%, 협동작업이 2.8%, 정보 이용 및 평가가 1.2%를 차지했으나 직업인식은 포함되지 않았다. 그리고 SATIS 활동 유형별로 STS 교육 내용을 분석한 결과, 실제활동 유형이 43.7%, 문제해결 및 의사결정 유형이 20.3%, 구조화된 토론 유형이 18.6%로 비교적 높은 점유 비율인 반면에 사례연구 유형은 6.9%, 자료분석 유형은 4.3%, 역할놀이 유형과 연구설계 유형이 각각 2.2%씩, 모의 실험 유형이 1.7%로 비교적 낮은 점유 비율이었다. 그러나 조사활동 유형은 나타나지 않았다. 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서는 제6차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서에 비해서 STS 필수 요소와 SATIS 활동 유형이 다양하게 포함되어 있었으나 일부 요소와 활동에 많이 편중 되어 있었다.

중등학교 화학 교사들을 대상으로 실시한 STS 교육에 대한 인식 조사 결과, STS 교육에 대한 인식은 높았으며, 화학 교사들은 중학교 과학 교과서에 STS 필수 요소와 SATIS 활동 유형이 편중되지 않게 다양하게 포함되어야 한다고 하였다. 그리고 교육 현장에서 실제로 사용할 수 있는 STS 교육을 위한 교수·학습 방법과 평가 방법이 필요함을 지적하였다.

그러므로 중학교 과학에서의 STS 교육 활성화를 위해서는 STS 필수 요소와 SATIS 활동 유형이 다양하게 포함된 중학교 과학 교과서의 보조 교재의 개발과 STS 교육 관련 교수·학습 방법 및 평가 방법 개발이 필요하며, 또한 각 지역의 특성을 고려한 다양한 중학교 과학 교과서들을 개발할 필요가 있다.

인용문헌

1. Choi, K.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* 1994, 14, 192.
2. Cho, H.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* 1995, 15, 371.

3. Kang, S.-J.; Jou, S.-H.; Yeo, S.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1997**, *17*, 451.
4. McGinnis, J. R.; Simmons, P. *Science Education* **1999**, *83*, 179.
5. Yager, R. E.; Roy, R. In *What Research Says to the Science Teacher, Volume 7: The Science, Technology, and Society*; Yager, R. E. Ed.; Cambridge University Press: Cambridge, U. K., 1993.
6. Harms, N. C.; Yager, R. E. *What Research Says to the Science Teacher*; NSTA: Washington, D. C., U.S.A., 1981.
7. Yager, R. E. *The Science Teacher* **1990**, *57*, 52.
8. Hunt, A. *International Journal of Science Education* **1988**, *10*, 409.
9. Chung, W.-H.; Kwon, W.-J.; Kim, Y.-S. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1993**, *13*, 66.
10. Ministry of Education *Science Curriculum*; Daehan Textbook Publishing: Seoul, Korea, 2000.
11. Kim, H.-J.; Kim, Y.-G.; Park, H.-J. *J. Kor. Chem. Soc.* **1999**, *43*, 552.
12. Kim, Y.-H.; Kwon, H.-J.; Moon, S.-B. *J. Kor. Chem. Soc.* **1999**, *43*, 321.
13. Choi, I.-Y.; Kim, Y.-M.; Lee, S.-H.; Moon, S.-B. *J. Kor. Chem. Soc.* **2001**, *45*, 256.
14. Hong, N.-Y. *J. Kor. Chem. Soc.* **2001**, *45*, 491.
15. Kim, J.-T.; Kim, Y.-M.; Moon, S.-B. *J. Kor. Chem. Soc.* **2002**, *46*, 90.
16. Hong, M.-Y.; Jeong, E.-Y. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **2004**, *24*, 659.
17. Cha, J.-H.; Yi, H.-I.; Noh, T.-H. *J. Kor. Chem. Soc.* **2005**, *49*, 215.
18. Rubba, P. A.; Harkness, W. L. *Science Education* **1993**, *77*, 407.
19. An, S.-S.; Lee, S.-K.; Ha, M.-K.; Kim, U.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1997**, *17*, 359.
20. Jeong, W.-H.; Kwon, J.-S.; Kim, B.-G.; Kim, S.-H.; Baik, S.-H.; Woo, J.-O.; Lee, B.-H.; Lee, S.-H.; Jeong, J.-W.; Choi, B.-S. *Middle School Science 1, 2, 3*; Kyohak Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
21. Kim, C.-J.; Kim, H.-B.; Park, S.-J.; Oh, C.-H.; Yang, J.-C.; Jang, H.-S.; Jung, J.-M.; Jo, H.-S.; Choi, H.-N.; Han, S.-H.; Hyun, J.-O.; Hong, K.-H.; Kim, M.-S. *Middle School Science 1, 2, 3*; Didimdol Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
22. Choi, D.-H.; Kim, D.-Y.; Kim, B.-R.; Kim, J.-Y.; No, S.-G.; Sin, Y.-J.; Lee, G.-Y.; Lee, D.-H.; Lee, M.-W.; Lee, M.-J.; Lee, S.-I.; Jeon, Y.-S. *Middle School Science 1, 2, 3*; Deail Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
23. Kim, J.-R.; Go, H.-D.; Kim, J.-H.; Kim, N.-I.; Lim, Y.-W.; Dong, H.-K.; Kim, S.-J.; Nam, C.-J.; Kim, Y.-S.; Lee, J.-Y. *Middle School Science 1, 2, 3*; Blackbox Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
24. Lee, G.-M.; Hur, D.; Lee, K.-W.; Jeong, M.-H.; Bang, T.-C.; Lee, K.-S.; An, T.-G.; Jeong, S.-W.; Bok, W.-G.; Jeong, I.-H.; Park, B.-H.; Park, J.-L.; Jeong, S.-D.; Kim, K.-S.; Park, J.-K.; Song, Y.-H.; Lee, C.-G. *Middle School Science 1, 2, 3*; Jihak Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
25. So, H.-S.; An, T.-L.; Choi, S.-W.; Park, K.-S.; Kim, J.-K.; Lee, Y.-M.; Mok, C.-S.; Kim, D.-H.; Gu, S.-K.; Park, W.-G.; Kim, Y.-S.; Kim, Y.-S. *Middle School Science 1, 2, 3*; Doosan Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
26. Lee, S.-M.; Chae, K.-P.; Kim, Y.-T.; Kim, K.-D.; Kim, Y.-S.; Lee, S.-M.; Lee, M.-W.; Kwon, S.-M.; Son, Y.-W.; No, D.-H.; Jeong, J.-O.; Seo, I.-H. *Middle School Science 1, 2, 3*; Keumsung Publishing: Seoul, Korea, 2000, 2001, 2002.
27. Yager, R. E. *Educational Leadership* **1984**, *41*, 12.
28. Yager, R. E. *School Science and Mathematics* **1989**, *89*, 144.
29. Choi, K.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **1997**, *17*, 425.
30. Lim, J.-H.; Kang, S.-M.; Kong, Y.-T.; Choi, B.-S.; Nam, J.-H. *J. Kor. Assoc. Res. Sci. Educ.* **2004**, *24*, 1143.