

2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 '과학' 교과서의 STS 내용분석 - '생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역을 중심으로 -

정경하 · 손연아 · 김동렬^{1*}

단국대학교 · ¹대구교육대학교

An Analysis on the Contents of STS in the High-School 'Science' Textbooks according to the Curriculum Revised in 2009- Focused on the Unit of 'Evolution of Life' and 'Health of Humanity and Scientific Technology'

Kyeong-Ha Jeong · Yeon-A Son · Dong-Ryeul Kim^{1*}

Dankook University · ¹Daegu National University of Education

Abstract : The present study aims to analyze the extent of the use of STS contents in the areas of 'Evolution of Life' and 'Health of Humanity and Scientific Technology' in 'Science' textbooks and to determine whether they meet the goals of the curriculum revised in 2009. The analysis of the 7 types of textbooks according to the STS topics areas indicated big differences between textbooks as little as 16.67% and as much as 58.33%. Also, among the topics associated with STS, 'Space Development and National Defense' and 'Environmental Problems' were not included. In the STS activity areas, the areas of 'Structured Debate,' 'Interpretation of Data,' 'Research and Investigation' showed great frequency. On the other hand, the STS activity areas of 'Field Activities,' 'Problem-solving and Decision-making,' 'Role Playing,' 'Simulation,' 'Case Study,' and 'Research Design' showed small frequency. Analysis of the STS contents for each area indicated 67.57% for the contents relevant to 'the applicability of science' accounting for the largest part whereas 'Understanding of Occupations related to Science' accounted for 1.63%, showing a great difference in their frequency. Seven standards except 'the applicability of science' were included each contents beyond 10% or less than 10% proportion. The STS contents included in the life science area of the 7 types of convergence-style 'Science' textbooks for the high-school accounted for an average of 20.75%, from as little as 12.35% to as much as 26.90%, depending on the publishes.

keywords : Science Textbooks, STS, The curriculum revised in 2009, Evolution of Life, Health of Humanity and Scientific Technology

I. 서론

1960~70년대에 이루어진 학문중심의 과학교육은 기술 및 사회와 관련된 과학을 이해하고 적용하기에는 역부족이었고, 이러한 문제점을 해결하기 위해 우리나라에서도 제6차 교육과정에서부터 STS

(Science-Technology-Society)교육을 도입하였다. STS 교육은 과학을 기술과 사회에 연계 교육하여 학생들에게 과학에 대한 흥미와 유용성을 인식시키고 앞으로 과학과 연계된 기술 및 사회 문제에 대해 현명하게 대처해 나가도록 하는데 목적이 있다(Hurd, 1980). 이처럼 과학교육의 학습 모형으로 중요시 된 STS 교육은 제7차, 2007년 개정 교

*교신저자: 김동렬(ahabio@hanmail.net)

**2015년 10월 2일 접수, 2015년 11월 7일 수정원고 접수, 2015년 12월 1일 채택

육과정에서도 포함되었으며 학생들을 대상으로 현재에도 실시되고 있다.

교육과학기술부가 고시한 2009년 개정 고등학교 과학과 교육과정에서는 ‘과학 · 기술 · 사회의 상호 작용을 이해하고, 과학 지식과 탐구 방법을 활용한 합리적 의사 결정 능력을 기른다.’를 중요 목표로 다루고 있다(교육과학기술부, 2011). 특히, 과학과 기술, 사회가 상호작용을 강조하는 요즘, STS 교육을 통한 과학교육은 현대 사회에서 발생하는 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력을 키움과 동시에, 의사 결정 능력을 함양할 수 있다.

또한, 2011년도부터 고등학교에 단계적으로 적용되고 있는 2009 개정 교육과정은 과학자 양성에 필요한 지나친 개념 중심의 교육에서 과감하게 벗어나, 문과와 이과의 구분 없이 모든 학생들에게 인위적 분과 과목 구분의 벽을 뛰어넘는 융합 교육을 통한 진정한 창의·인성 교육을 추구하고 한다(교육과학기술부, 2011). 이에 따라 교사들은 2009 개정 교육과정에 따른 과학교육을 통해 시대가 원하는 과학적 소양을 갖춘 인간상을 교육하여야 한다. 더욱이 과학적 소양의 핵심적인 요소로 과학의 본성에 대한 이해를 강조하는데(AAAS, 1993; NSTA, 1982), 과학의 본성의 4가지 영역 중 하나로 과학 · 기술 · 사회와의 상호 작용이 포함되어 있다(강경희 등, 2010).

미국과 영국의 경우, 일찌감치 과학과 통합의 필요성을 내세우면서 교과사와의 별도의 통합과학 프로그램으로 STS와 관련된 프로그램들을 개발하였지만, 우리나라의 교육은 교육의 방향이 제시되어 있는 교육과정에 준하여 개편된 교과서를 매개로 하여 교사와 학생간의 STS 교육이 이루어지므로 교육 현장에서 교과서의 역할이 매우 중요하다(정완호, 권용주, 김영신, 1993). 즉, 대부분의 교사들은 교수 학습 방향 및 수업 내용을 결정하는데 있어서 교과서에 주로 의존하고 있으며, 학생들은 대부분의 STS와 관련된 과학적 지식과 정보를 교과서를 통해 습득하고 있다(배광성, 강군나, 2009). 따라서 ‘과학’ 교과서에서의 STS 내용 분석은 2009 개정 교육과정에서 추구하는 과학교육의 목표와 얼마나 부합하는지를 알아볼 수 있으며, 이에

따라 교육현장에서 실제로 STS 교육이 행해지는가를 분석할 수 있는 근거 자료가 될 수 있다.

우리나라에서는 이미 교과서에 포함된 STS 내용 분석에 관한 연구가 많은 연구자들(배광성, 강군나, 2009; 배광성, 강은숙, 2008; 현지영 등, 2008; 홍미영, 정은영, 2004)에 의해 활발히 이루어졌다. 특히, 가장 최근의 류성창 등(2014)의 2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 과학 교과서의 STS 교육 내용을 분석연구에서는 Yager(1989)가 제시한 ‘STS 요소’에 대해서만 분석이 이루어졌으므로, 고등학교 융합형 ‘과학’ 교과서의 STS 주제 영역, 활동영역, STS 반영 비율에 대한 전반적인 STS 교육 내용 분석이 절실히 요구된다. 즉, 2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 융합형 ‘과학’ 교과서에 대해서는 아직까지 STS 분석이 구체적으로 이루어지지 않았다. 또한 2015 개정 과학과 교육과정에서도 ‘과학과 기술 및 사회의 상호 관계를 인식하고, 이를 바탕으로 민주시민으로서의 소양을 기른다.’를 교육목표로 설정하고 있으므로(교육부, 2015), 2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 융합형 ‘과학’의 STS 교육내용 분석은 2015 개정 교육과정에 따른 통합과학의 STS 교육 내용의 반영에 큰 시사점을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

따라서 본 연구에서는 2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 융합형 ‘과학’의 ‘생명의 진화’와 ‘인류의 건강과 과학기술’ 영역에서 STS 교육 내용을 얼마나 포함하고 있는지를 분석하여 현재의 교육과정의 목표와 잘 부합되어 있는지를 알아보고자 하였다.

구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 과학 교과서의 STS 내용은 어떤 주제 영역에 포함되어 있는가?
- 2) 과학 교과서는 어떠한 STS 활동 영역을 포함하고 있는가?
- 3) 과학 교과서의 전체 내용 중 어느 정도의 STS 내용이 포함되어 있는가?

II. 연구 방법

2. 분석 방법

1. 분석 자료

1) 분석 교재

본 연구에서는 2009 개정 교육과정에 의해서 편찬된 고등학교 융합형 '과학' 교과서 7종 중 '생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역에 해당하는 부분을 분석하였다. 교과서를 선정한 후에는 편의를 위해 각 교과서에 임의로 A~G까지 기호를 부여하였다. 2009 개정 교육과정에 의한 고등학교 융합형 '과학' 교과서 목록은 표 1과 같다.

2) 분석 영역 내용

'생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역에 해당하는 분석 교과서의 영역별 구성은 표 2와 같다. 영역별 구성은 교육과학기술부(2011)에서 고시한 '과학과 교육과정 해설서'를 기준으로 표기하였다.

1) STS 주제 영역 포함 정도 분석 방법

각 교과서에서 포함된 STS 주제는 Piel(1981)의 연구에 의해 제시한 STS 8가지 주제 영역을 사용하여 각 교과서의 소주제를 중심으로 분석하였다(표 3). STS 주제 영역을 분석할 때에는 소주제의 개수를 기준으로 하였고, 소주제가 의미하는 내용에 해당하는 주제에 따라 분석하였다.

2) STS 활동 영역 포함 정도 분석 방법

2009 개정 교육과정 융합형 '과학' 교과서에서의 STS 활동 영역을 분석하기 위해 영국 과학교육협회에서 개발한 STS 프로그램인 SATIS(Science and Technology in Society)에서 제시하고 있는 활동 영역을 사용하였다. SATIS는 과학 우선 접근법을 사용하여 개발된 대표적인 STS 교재로, 세계적으로 보급되어 활용되고 있다. STS 활동 영역은

표 1. 2009 개정 교육과정에 의한 고등학교 융합형 '과학' 교과서

교과서	저자	출판사	발행연도	약어
고등학교 과학	정완호 등 11인	(주)교학사	2011	A
	안태인 등 11인	(주)금성출판사	2011	B
	곽영진 등 7인	(주)더텍스트	2011	C
	전동렬 등 13인	(주)미래엔	2011	D
	김희준 등 8인	(주)상상아카데미	2011	E
	오필석 등 8인	(주)천재교육	2011	F
	조현수 등 9인	(주)천재교육	2011	G

표 2. 분석 영역 내용(교육과학기술부, 2011)

영역		내용	
우주와 생명	생명의 진화	생명의 탄생	원시 지구, 화학 반응과 화학적 진화, 탄소 화합물, 생명의 기본 요소, DNA, 단백질, 세포막의 구조
		생명의 진화	원시 생명체의 탄생, 광합성과 대기의 산소, 화석, 지질 시대, 원핵세포, 진핵세포, 생물의 다양성
		생명의 연속성	유전자와 염색체, 유전 암호, 세포 분열, 유전자의 복제와 분배, 생식을 통한 유전자 전달
과학과 문명	인류의 건 강과 과학 기술	식량자원	육종, 비료, 식품 안전, 생태계와 생물 다양성
		과학적 건강관리	영양, 물질대사, 질병과 면역, 물의 소독, 세제, 천연 및 합성 의약품, 건강검진
		첨단 과학과 질병치료	첨단 영상 진단, 암의 발생과 진단, 치료

표 3. STS 주제 영역 내용(Piel, 1981; 배광성, 강군나, 2009; 양찬호, 이주석, 노태희, 2012; 현지영 등, 2008)

주제 영역	내용
에너지(energy)	에너지 자원, 에너지 문제, 에너지 소비, 에너지 보존, 생활의 질 개선
인구(population)	식량생산과 분배, 가족계획, 인구과잉의 영향, 인구문제에 대한 기술의 영향
인간공학 (human engineering)	낙태, 장기이식, 클로닝, 유전공학, 행동수정, 안락사 문제, 장기 은행, 삶의 의지, 유전상담, 윤리적 문제
환경문제 (environmental quality)	과도화된 산업화, 화학물질의 사용, 환경문제의 개선
천연자원의 이용 (natural resource)	천연자원의 재생, 개인과 가족에 의한 자원의 소비와 역할
우주개발과 국방 (space research & national defence)	우주와 국가안보 프로그램, 사회와 개인의 혜택문제, 의사결정에 미치는 영향의 혜택, 우주와 군사연구 문제, 인공위성, 핵무기, 핵폐기물
과학의 사회화 (sociology of science)	과학과 기술의 발달이 사회에 미치는 영향, 과학과 기술의 상호작용, 과학과 기술연구에 대한 사회의 압력
기술발달의 영향 (effect of technological development)	기술발달의 혜택과 한계(약물, 농약, 다이어트), 소비재 생산의 효과, 인간능력의 확장

‘현장 활동’, ‘구조화된 토론, 자료 해석’, ‘조사 연구’, ‘문제 해결과 의사 결정’, ‘역할 놀이’, ‘모의 실험’, ‘사례 연구’, ‘연구 고안’ 로 구분된다. 이러한 STS 활동 영역은 여러 선행연구들에서도 STS 활동 영역 분석 기준으로 사용되었다(배광성, 강군나, 2009; 양찬호, 이주석, 노태희, 2012; 최경희, 1997; 현지영 등, 2008).

3) STS 내용 영역 포함 정도 분석 방법

각 교과서 단원에서의 STS 내용 포함 정도는 Yager(1984, 1989)가 제시한 ‘STS 교육과정의 필수 구성 요소’에 해당하는 내용을 기준으로 삼았다(표 4). Yager(1984, 1989)의 ‘STS 교육과정의 필수 구성 요소’는 많은 시간이 지난 지금까지도 STS와 관련된 많은 연구에서 기준으로 사용하고 있다.

본 연구에서는 STS 내용 영역 포함 정도를 두 가지 기준을 선정하여 각각 분석하였다. 첫 번째로 ‘STS 교육과정의 필수 구성 요소’에 해당하는 각각의 요소의 포함 개수를 분석하였다. 이는 전체적인 STS 내용 포함 정도보다 ‘STS 교육과정의 필수 구성 요소’의 준거별 내용이 각 교과서마다 얼마나

비중을 차지하고 있는지를 더욱 상세히 비교할 수 있다. 두 번째로 줄 수를 분석하였다. 타 논문에서의 선행연구에서는 STS 내용 포함 정도를 교과서면을 정형화하여 분석 기준으로 삼았으나, 각 교과서마다 전체 줄 수가 다르므로 좀 더 구체적인 분석 결과를 위해 본 연구에서는 분석 기준을 줄로 선정하였다. 이러한 방법은 각각의 교과서가 얼마나 STS 내용을 포함하고 있는지를 양적으로 비교할 때에 정확한 수치를 얻을 수 있다. 교과서의 글자 크기와는 상관없이 줄 수를 계산하였고, 전체 줄 수와 STS 내용의 줄 수의 비율을 백분율로 나타내었다. 전체 줄 수 분석에서는 교과서의 대단원명, 단원서문, 단원 마무리(단원 정리, 문제, 글쓰기 등)는 제외하였으며, 그림과 표는 분석에 포함시켰고, 그림에 대한 줄 수 계산은 그림이 차지하고 있는 면적을 줄 수로 변환하였다. ‘생명의 진화’와 ‘인류의 건강과 과학기술’ 영역에 해당하는 전체 줄 수는 각 면에 해당하는 줄 수를 모두 합하였다. 각 줄 수의 평균의 경우, 소수점 첫째자리에서 반올림한 수로 표기하였고, 백분율은 소수점 셋째자리에서 반올림한 수로 나타내었다.

표 4. STS 교육과정의 필수 구성 요소(Yager, 1984, 1989; 배광성, 강근나, 2009; 최경희, 1997; 현지영 등, 2008; 홍미영, 정은영, 2004)

주제영역	내용
지역사회와의 관련성 (local and community relevance)	과학학습 내용은 교과서뿐만 아니라, 학생들이 살고 있는 지역에서 관찰 가능하고, 관찰한 사건이나 사물에 대한 관심을 갖는 것을 의미한다. 나아가 살고 있는 지역사회뿐만 아니라, 다른 지역에서 보이는 사건이나 사물도 여기에 포함된다.
과학의 응용성 (applications of science)	일상생활에서 관찰 가능한 기술 또한 여기에 포함되는 것으로, 다방면에서의 과학의 응용을 말한다.
사회적 문제와 논쟁 (social problems and issue)	과학의 발달과 그에 따른 기술의 발달로 인해 사회적 문제와 논쟁이 발생하기도 한다. 과학과 사회의 상호작용과 과학이 사회에 미치는 영향과 그로 인해 발생하는 문제점이 여기에 해당된다.
의사결정 능력함양을 위한 연습 (practice with decision making strategies)	사람은 일상생활과 관련되거나 앞으로의 생활에 대한 문제나 논쟁에 대한 결정을 할 때 자신의 의사에 따르게 된다. 이러한 의사 결정 시 필요한 것이 본인 스스로의 의사 결정 능력이며, 과학적 소양을 바탕으로 과학 및 기술과 관련된 지식이 사회적 상황과 관련하여 손쉽게 문제를 해결하기 위해 의사 결정 능력을 함양하기 위한 연습이 필요하다.
과학과 관련된 직업에 대한 인식 (career awareness)	과학자만을 의미하는 것이 아니며, 과학과 관련된 모든 직업을 말한다. 학생들에게 과학과 관련된 직업을 소개하고 안내함으로써 학생들이 과학 직업에 대한 흥미를 가지고 과학 분야로 진출 하게 되었을 때, 과학 발전이 이루어질 것이며, 나아가 과학과 상호작용을 하는 기술과 사회의 발전도 가능해질 것이다.
실제문제에 대한 협동작업 (cooperative work on real problems)	타인과 함께 살아가는 사회 속에서 현실 생활과 관련된 실제문제 해결 시, 협동작업의 연습이 필요하다. 교과서를 통해 제시된 협동작업과 관련된 문제를 함께 해결하도록 한다.
과학의 다차원성에 대한 인식 (multiple dimensions of science)	STS 교육이 행해져야 하는 이유와 직결된다고 할 수 있듯이, 과학은 기술, 사회뿐만 아니라 정치, 경제, 윤리, 심리, 철학 등 다차원적으로 연관되어 있다. 단순한 과학의 학문적 차원보다 과학이 다차원적임을 학생들이 인식하도록 하는 것이 중요하다.
정보의 선택 및 이용에 대한 평가 (evaluation concerned for getting and using information)	정보의 형태는 다양하나, 현시대에 인터넷의 발달로 정보의 습득은 이전보다 훨씬 용이해졌으며, 정보의 양도 함께 증가하게 되었다. 그러나 이러한 정보가 전부 정확성을 띠고 있지는 않다. 인터넷을 통한 올바른 정보를 선택하여 이용할 수 있도록 과학교육에서 소개하고 다루어져야 할 것이다.

이와 같이 본 연구에서의 STS 교육 내용 분석은 분석의 타당성과 신뢰성을 높이기 위하여, 과학교육전문가 2인과 교육대학원 과학교육 전공자 1인이 분석 기준에 따라 각자 분석한 후, 교차 비교하여 100% 일치율을 보이는 항목을 분리해 내고, 이외에 것에 대해서는 2차의 걸쳐 재분석과 논의를 반복하여 100% 일치된 의견을 보이는 것에 대해 최종 결과로 정리하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학 교과서의 STS 주제 영역 포함 정도 비교 분석 결과

고등학교 과학 교과서('생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역)의 STS 주제 포함 정도를 분석하기 위해 Piel(1981)의 연구에 의해 정의된

표 5. 과학 교과서의 STS 주제 포함 정도 (단위 : 개)

교과서 \ STS 주제	A	B	C	D	E	F	G	계
에너지	2	1	0	2	1	2	1	9
인구	1	1	2	1	0	1	2	8
인간공학	0	0	1	0	0	3	0	4
환경문제	0	0	0	0	0	0	0	0
천연자원의 이용	0	0	0	0	0	1	0	1
우주개발과 국방	0	0	0	0	0	0	0	0
과학의 사회화	0	2	0	0	6	0	0	8
기술발달의 영향	6	0	1	3	0	7	1	18
계	9	4	4	6	7	14	4	48
전체 단원	23	24	17	20	12	31	20	-
비율(%)	39.13	16.67	23.53	30.00	58.33	45.16	20.00	-

STS 주제를 사용하여 분류하였다. 교과서에서 사용된 소주제는 그 단원에서 중점적으로 다루고 있는 내용을 함축적으로 표현한 것으로 생각할 수 있으며, STS 주제가 얼마나 사용되었는지를 파악함으로써 STS에 해당하는 내용이 포함되었는지 예측이 가능하다. 각 교과서의 STS 주제 영역 비교는 표 5와 같다.

교과서 7종을 비율로 비교했을 때, 가장 낮은 비율을 차지한 교과서는 B 교과서로 그 비율이 16.67%밖에 되지 않았다. 반면, 가장 많이 비율을 차지하고 있는 교과서는 E 교과서로 58.33%의 STS 주제를 사용하여 단원을 나타내었다. 가장 높은 비율부터 낮은 비율까지 차례로 교과서 순서를 나타내자면, E 교과서(58.33%), F 교과서(45.16%), A 교과서(39.13%), D 교과서(30.00%), C 교과서(23.53%), G 교과서(20.00%), B 교과서(16.67%)이었고, 가장 많은 주제가 포함된 E 교과서와 적게 포함된 B 교과서의 비율 차이는 41.66%로 많은 차이가 있음을 알 수 있었다.

STS 주제 중, '에너지'와 관련된 주제는 C 교과서를 제외한 모든 교과서에서 그 주제를 전부 포함하고 있었으며 총 9개의 주제를 포함하고 있었다.

'인구'와 관련되어 있는 주제는 E 교과서를 제외한 나머지 6종의 교과서에서 총 8개의 주제를 나타내고 있었다. '인간공학'과 관련된 주제는 C 교과서와 F 교과서에서 있었으며, 총 4개의 주제로 표현되었다. '환경문제'와 관련해서는 7종의 교과서 중 어떠한 주제로도 표현되지 않았으며, '천연자원의 이용'과 관련된 주제로는 F 교과서에서 단 하나의 주제로 삼고 있었다. '우주개발과 국방'과 관련해서는 '환경문제'와 마찬가지로 7종 교과서에서 아예 주제로 나타나지 않았고, '과학의 사회화'와 관련한 주제는 B 교과서와 E 교과서에서 총 8개의 주제로 표현되었다. 그리고 '기술발달의 영향' 주제로는 B 교과서와 E 교과서를 제외한 5종의 교과서에서 총 18개의 주제로 삼았음을 알 수 있었다. 즉, 7종의 교과서에서의 STS 주제와 관련된 소주제는 총 48개였다. 비록, 생명과학과 관련한 '생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역이고, 이 영역과 '우주개발과 국방'이라는 주제를 결부시키기는 어려움이 있었을 것이다. 본 연구와 마찬가지로, 제6차 및 7차의 '과학'('생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역) 교과서를 통한 선행연구(배광성, 강은숙, 2008)에서도 '우주개발과 국방'과 관련된 주

제는 한 차례도 나타나지 않았다. 그러나 나머지 주제인 '에너지', '인간공학', '환경문제', '천연자원의 이용', '과학의 사회화', '기술발달의 영향'과 같은 주제와는 직결될 수 있는 가능성이 있는 것으로 보인다. 즉, '우주개발과 국방' 내용에 해당되는 우주와 국가안보 프로그램, 우주와 군사연구 문제, 인공위성, 핵무기에 관한 내용은 '기술발달의 영향' 주제와 연관 지을 수 있고, 핵폐기물에 관한 내용은 '환경문제' 주제와 연관 지을 수 있으므로 서로 통합된 STS 주제 개발이 필요한 것으로 사료된다.

한편, '환경문제'와 관련된 주제를 7종 교과서에서 단 한 차례도 주제로 삼지 않은 것은 문제점으로 판단된다. 과학의 발전은 기술과 사회에 많은 영향을 끼치며, 그에 따른 부수적인 문제로 환경문제도 종종 발생하기 때문이다. 환경 문제를 직시하고, 환경 문제가 최대한 발생하지 않는 방향으로의 발전 방법을 학생들에게 생각해 볼 수 있는 기회를 제공하여야 한다. 또한, '천연자원의 이용'과 관련된 주제도 F 교과서에서 한 건만 소개되었는데, 인간의 기술로 만든 자원뿐만 아니라 천연자원의 중요성이 점차 대두되고 있는 사회에서 학생들에게 '천연자원의 이용'과 관련된 주제를 제시하는 것 또한 필요하다.

이처럼 STS와 관련한 주제가 각 교과서에서 나타났고, 주제를 표현하는 방법은 교과서마다 조금씩 차이를 보였다. A, D, F, G 교과서에서는 그 단원에서 중요시하는 단어나 일반적 문장인 평서문의 형태로 주제를 제시하였다. 특이한 점은, F 교과서에서 사용한 다양한 주제 중, '병원체를 막아라!'라는 주제는 명령문을 사용하였다. B, C, E 교과서에서는 모든 주제를 의문문으로 표현하였다. 키워드나 평서문으로 주제를 진술하였을 경우, 단원에서 공부할 내용을 함축적으로 나타내어 어떠한 점이 중요하다는 것을 한 번에 알 수 있다는 장점은 있다. 반면, 주제를 의문문으로 표현하였을 경우, 학생들이 단원에서 중점적으로 배워야 할 내용에 대한 접근이 용이함과 동시에, 학생 스스로의 생각을 이끌어내어 교과서에서 제시한 내용에 대한 흥미와 호기심을 가질 수 있는 방법이 될 수 있다고 판단된다.

2. 과학 교과서의 STS 활동 영역 포함 정도 비교 분석 결과

과학 교과서 '생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역에서 SATIS가 제시한 9가지의 활동 영역의 포함 정도를 비교 분석하였다. 2009 개정 교육과정에서 융합 과학의 반영에 따라, 고등학교 1학년 과학 교과서가 기존의 교과서와는 다르게 새로이 편찬되었다. 효과적인 융합형 과학 교과서의 교수방법으로는 토론, 역할 놀이, 현장 수업, 문제 해결 활동 등이 있고, 이는 SATIS에서 제시한 STS 활동 영역과 직결되는 교수방법이다. 교과서의 STS 활동 영역 포함 정도의 분석은 STS를 통한 융합 과학 교수방법이 실제로 행해지고 있는지의 지표로도 사용할 수 있다. 각 교과서의 STS 활동 영역 비교 분석한 결과는 표 6과 같다.

D 교과서가 52회로 그 포함 정도가 가장 높게 나타났고, F 교과서가 23회로 가장 낮게 나타났고, 그 차이는 29회였다. 교과서별 활동영역이 가장 많이 포함된 것부터 적게 포함된 것까지의 순서는 D 교과서(52회), E 교과서(49회), A 교과서(31회), C 교과서(28회), G 교과서(27회), B 교과서(25회), F 교과서(23회)였다.

STS 활동 영역별로 비율을 보면, '조사 연구'가 32.77%로 가장 많이 포함하고 있음을 알 수 있는 반면, '사례 연구'는 가장 적게 포함되고 있는 활동 영역으로 0.43%를 포함하고 있었으며, 그 차이는 무려 32.43%에 해당된다. STS 활동 영역별 비율로 가장 큰 비율부터 순서대로 나열하면, '조사 연구(32.77%)', '구조화된 토론(25.96%)', '자료 해석(18.72%)', '문제 해결과 의사 결정(8.51%)', '모의 실험(7.66%)', '역할 놀이(2.98%)', '연구 고안(2.13%)', '현장 활동(0.85%)', '사례 연구(0.43%)'로 나타났다.

'현장 활동'은 E 교과서와 G 교과서에서만 각각 1회 포함되어 있었다. '구조화된 토론'은 최소 1회부터 최대 15회까지 교과서 7종 모두에서 나타났으며 총 61회로 그 평균 횟수는 8.71이었다. '자료 해석'은 1회부터 18회까지를 7종 교과서에서 골고

표 6. 과학 교과서의 STS 활동 영역 포함 정도 (단위 : 횟수)

교과서 STS 활동	A	B	C	D	E	F	G	계	평균	비율(%)
현장 활동	0	0	0	0	1	0	1	2	0.29	0.85
구조화된 토론	15	8	9	10	8	1	10	61	8.71	25.96
자료 해석	5	1	4	18	6	8	2	44	6.29	18.72
조사 연구	7	10	10	14	26	6	4	77	11	32.77
문제 해결과 의사 결정	1	4	3	2	4	0	6	20	2.86	8.51
역할 놀이	2	1	1	2	0	1	0	7	1	2.98
모의 실험	1	0	1	5	3	4	4	18	2.57	7.66
사례 연구	0	0	0	0	1	0	0	1	0.14	0.43
연구 고안	0	1	0	1	0	3	0	5	0.71	2.13
계	31	25	28	52	49	23	27	235	33.57	100

루 포함하고 있었고, 총 44회로 6.29회의 평균 횟수를 나타내었다. ‘조사 연구’는 4회부터 26회까지 모든 교과서에서 고루 다루고 있었는데, 총 77회로 활동영역 중 가장 많은 영역에 해당하였으며, 평균 11회를 나타내었다. ‘문제 해결과 의사 결정’은 6종 교과서에서 다소 낮은 횟수를 포함하고 있었으나, F 교과서에서는 하나도 다루지 않았고, 총 20회로 평균 2.86의 횟수로 포함하고 있는 것으로 나타났다. ‘역할 놀이’는 5종 교과서에서 1회에서 2회 정도를 다루고 있었으나, E 교과서와 G 교과서에서는 나타나지 않았다. ‘역할 놀이’의 총 횟수는 7회로, 평균 1회가 활동영역으로 포함되었음을 알 수 있었다. ‘모의 실험’은 B 교과서를 제외한 6종 교과서에서 다루었으며, 총 18회, 평균 2.57의 횟수를 포함하고 있는 것으로 나타났고, ‘사례 연구’는 E 교과서에서만 1회만을 다루었다. ‘연구 고안’의 경우 B, D 교과서에서 각각 1회씩을 다루었으며, F 교과서에서는 3회를 다루었다. 이로써 총 5회, 평균 0.71회 다루고 있음을 알 수 있었다. 7종의 교과서를 종합하여 살펴보면, 총 STS 활동 영역에 해당하는 횟수는 235회로 나타났으며, 7종

교과서가 평균 33.57회를 포함하고 있음을 알 수 있다.

배광성과 강은숙(2008)로부터 이루어진 6차 및 7차 ‘과학’(생물영역) 교과서의 STS 활동 영역 분석에 의한 연구에 따르면, STS 활동은 6차 총 82회, 7차 104회로 이 중 ‘사례 연구’는 6차 27회 7차 32회, ‘조사 연구’는 6차 26회 7차 29회, ‘자료 해석’은 6차 11회 7차 26회로 대부분을 차지한 반면 ‘역할 놀이’ 활동은 2회로 7차 교과서에서만 포함되어 있으며 ‘현장 활동’은 6차 7차 모두 0회로 포함되어 있지 않은 것으로 분석되었다. 2009 개정 교육과정을 통해 편찬된 과학 교과서에서는 ‘사례 연구’는 차지하는 비율이 낮았고, ‘역할 놀이’와 ‘현장 활동’도 몇몇의 교과서에서 제시되고 있었다. ‘현장 활동’의 경우 학교 밖 활동으로서 과학 주제에 맞는 현장실습장소의 섭외와 블록타임제와 같은 탄력적 수업시간의 운영에 어려움이 있으며(길혜정, 김현정, 최병순, 2011), 특히, 과학 주제를 학교 밖 환경과 연계한 탐구활동이 미미하여 포함 빈도가 낮은 것으로 판단된다. 또한 ‘역할 놀이’는 학생 중심 활동으로 학생들이 역할 상황과 대본을 작성하

여 실연을 해야 한다는 점과 '역할 놀이'를 위한 주제는 학생들의 의사결정을 할 수 있는 과학 주제에 적합하므로(김동렬, 손연아, 문두호, 2008), 과학 교과서에 적합한 주제 제시에 어려움이 있었을 것으로 사료된다. 또한 '사례 연구', '연구 고안'의 STS 활동 영역은 학생들이 학습하기에 어려운 연구 중심적 내용이고 적절한 교수-학습 방법이 충분히 개발되지 않았기 때문에 그 횟수가 적은 것으로 판단된다. 한편, 2015 개정 과학과 교육과정의 '통합과학'에서는 문제 해결 과정에 대한 반성적 사고 능력과 문제 해결 과정에서의 합리적 의사 결정 능력을 강조하고 있으므로 '문제 해결과 의사 결정' 활동 영역에 대한 활동 중심의 STS 자료는 앞으로도 적극적으로 개발 되어야 한다.

한편, 기존의 과학 교과서보다는 2009 개정 교과서에서의 STS 활동 영역이 다양하게 포함하고 있음을 알 수 있다. 하지만 2009 개정 교육과정이 추구하는 융합 과학에서의 효과적인 교수-학습 방법을 위해서는 STS 활동 영역에 해당하는 '구조화된

토론', '역할 놀이', '현장 활동', '문제 해결 활동' 등과 관련한 내용을 더 추가하여 학생활동으로서 활성화 되어야 할 것이다.

3. 과학 교과서의 STS 내용 포함 정도 비교 분석 결과

과학 교과서 '생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역에 포함된 STS 내용을 Yager(1984, 1989)가 제시한 각 준거에 따라 어느 정도 포함되었는지를 분석하기 위해, 우선 그 포함 정도를 개수로 나타내었다(표 7). 교과서에서의 STS 내용의 포함 정도의 분석을 통해 2009 개정 교육과정에 따른 융합형 '과학' 교과서에서 과학 · 기술 · 사회의 상호작용을 이해한다는 목표가 얼마나 부합되는지를 알 수 있다.

STS 내용에 해당하는 8개의 내용 준거를 모두 활용한 교과서는 B 교과서와 D 교과서이고, 그 중

표 7. 과학 교과서의 STS 내용 준거에 따른 포함 정도 (단위 : 개수)

교과서 STS 내용 준거	A	B	C	D	E	F	G	계	평균	비율 (%)
지역사회와의 관련성	0	1	1	2	0	1	3	8	1.14	2.18
과학의 응용성	46	29	36	39	38	30	30	248	35.42	67.57
사회적 문제	7	8	3	3	9	4	5	39	5.57	10.63
의사결정 능력 함양을 위한 연습	1	2	1	3	4	2	6	19	2.71	5.18
과학과 관련된 직업에 대한 인식	0	1	0	2	0	1	2	6	0.85	1.63
실제문제에 대한 협동작업	0	3	0	5	2	2	2	14	2	3.81
과학의 다차원성에 대한 인식	5	3	2	5	2	2	3	22	3.14	5.99
정보의 선택 및 이용에 대한 평가	1	1	0	5	4	0	0	11	1.57	3.00
계	60	48	43	64	59	42	51	367	52.4	100

D 교과서는 그 내용의 개수도 타 교과서에 비해서 많음을 알 수 있다. STS 내용의 총 개수의 합계를 교과서 별로 각각 살펴보면 최소 42개에서부터 최대 64개까지 22개 정도의 개수 차이를 보였으며, 이는 교과서 7종의 평균이 52.4개로, 백분율로 보았을 때 약 41.98%에 해당하기 때문에 최소의 STS 내용 개수에서 최대의 개수 차이가 크다는 것을 알 수 있었다.

또한 STS 내용 준거 별로 보았을 때, '과학의 응용성'에 해당하는 내용이 67.57%로 최대 내용을 구성하고 있었지만, '과학과 관련된 직업에 대한 인식'은 1.63%로 그 비율의 차이가 매우 크게 나타났다. STS 내용 포함 정도를 STS 내용 준거 별 비율로, 가장 큰 비율을 차지하는 것부터 나열하면 '과학의 응용성(67.57%)', '사회적 문제(10.63%)', '과학의 다차원성에 대한 인식(5.99%)', '의사결정 능력 함양을 위한 연습(5.18%)', '실제문제에 대한 협동작업(3.81%)', '정보의 선택 및 이용에 대한 평가(3.00%)', '지역사회와의 관련성(2.18%)', '과학과 관련된 직업에 대한 인식(1.63%)' 순서로 나타났다. 이러한 결과는 2009 개정교육과정 고등학교 '과학' 7종 교과서의 STS 요소를 분석한 류성창 등(2014)의 연구와 유사한 결과를 보였다.

STS 내용 준거 중, '지역사회와의 관련성'과 관련된 교과서의 내용은 우리나라에서 발견 가능한 특이적인 지역을 소개하였다. 교과서에서 소개한 지역은 경상남도 창원군 우포늪, 경상남도 고성, 경기도 시화호 주변, 전라남도 보성, 경기도 화성시 시화호, 강화도의 람사르 습지, 순천만(전남) 람사르 습지였다. 이 지역들은 학생들의 과학적인 기본 상식과 소양에 꼭 필요한 지역들이지만, 학생들이 거주하는 주변의 지역과 관련된 STS 내용을 살펴 보기는 힘들었다. 각 지역별로 교과서 외의 STS와 관련된 부교재를 편찬한다면, 학생들이 주변에서 접할 수 있는 지역사회의 특징을 그 내용으로 소개하는 것도 학생들의 호기심과 흥미를 좀 더 이끌어 내기 위한 하나의 방법이 될 수 있을 것이라고 생각한다.

'과학의 응용성'에서 나타난 STS와 관련된 내용들은 다방면에서 여러 종류로 소개되었다. 그 중,

중합 효소 연쇄 반응(PCR)에 대한 내용이 B 교과서에서는 '인류의 건강과 과학기술'에서 소개되었으나, C 교과서에서는 '생명의 진화' 영역의 내용으로 제시되었다. 이처럼 같은 내용이라도 다른 영역에서 소개될 수 있음을 알 수 있었는데, 이는 과학기술이 정치, 경제, 사회, 철학, 심리 등의 다양한 분야뿐만 아니라, 과학이라는 한 분야 내에서도 하나의 정보나 지식이 다방면으로 사용이 가능하며, 과학 교육에서 STS 교육이 필요하다는 STS 교육의 필요성과도 그 내용이 직결된다고 볼 수 있다.

과학에 대한 학생들의 흥미를 증진시키기 위해 교과서에서 지나치게 어려운 내용을 삭제한 2007 개정 교육과정과는 달리, 2009 개정 교육과정에 따른 '과학' 교과서에서는 일상생활과 관련된 내용이 다소 어렵거나 전문적 내용을 포함하더라도, 생활과 밀접하게 관련되어 있는 내용과 정보라는 점에서 교과서를 통해 학생들에게 소개할 수 있도록 권장하고 있는데, '과학의 응용성'과 관련된 많은 기술적·사회적 측면의 내용이 교과서 본문과 많은 파트에서 소개되어 있기 때문에 학생들이 어렵지 않게 그 내용을 받아들여서 이해하고, 숙지할 수 있을 것으로 보인다. 또한, 일상생활에서 발견할 수 있는 여러 가지 과학기술이 있지만, 그 중에서도 건강과 관련한 질병이나 암의 여러 가지 첨단 진단 방법과 치료 또한, 기술 이전에 과학이 그 기초가 된다는 점을 학생들의 과학에 대한 흥미유발에 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

학생들은 STS와 관련된 내용으로 사회에서 나타나는 여러 가지 문제에 대한 실상을 파악하게 되는데, 다양한 종류의 문제에 대한 인식뿐만 아니라 그 문제에 대한 자신의 의사를 결정하는 법을 교과서의 여러 가지 활동을 통해 익히며, 어떤 방법으로 해결할지를 선택하게 된다. 그리고 학생 개개인뿐만 아니라, 학우들과의 협동 작업을 통한 문제 해결을 통해 협동심을 기르고 좀 더 나은 문제 해결 방법을 찾는 것도 용이할 것이다. 이로 인해, 2009 개정 교육과정에서 중시하는 학생들의 문제 해결 능력과 의사 결정 능력의 함양에 도움이 될 것으로 보인다.

2009 개정 교육과정에 따른 과학 교과서에서는

'과학과 관련한 직업'을 소개한 교과서가 겨우 4종에 불과했고, 각 교과서에서는 신약개발 과학자, 생명 공학 연구원, 의학 물리학자, 육종학자에 대해 소개하고 있었다. 과학과 관련된 다양한 직종을 소개하는 것도 매우 중요하지만, G 교과서에서 제시한 내용처럼 과학자가 되는데 필요한 것이 무엇인지를 학생들이 스스로 생각하고, 필요한 것은 어떤 것이 있는지를 학생들에게 제시하며, 과학자의 역할과 그에 따른 사회적 책임에 관한 내용도 학생들에게 소개되어야 한다. 나아가서는 과학자뿐만 아니라, 과학과 관련된 모든 직업이 사회에 많은 영향을 끼치고, 그 만큼 중요하다는 점을 학생들에게 인식시킬 필요도 있다.

현시대에서 정보는 다양한 형태로 사람들에게 제공되며, 사람들은 그 정보를 올바르게 선택하고 이용하여야만 한다. 그 중, 교과서나 다양한 책들로 인한 정보는 어느 정도의 신뢰성이 있다고 판단되어지지만, 인터넷을 통한 정보는 인터넷 이용자들의 올바른 선택이 필수적이다. 인터넷 정보는 정확한 정보도 있지만, 그렇지 않은 정보와 더불어 그 양은 실로 방대하다고 볼 수 있다. 요즘의 학생들은 다양한 정보 중, 인터넷을 통해 많은 정보를 접한다고 할 수 있으며, 인터넷을 통한 정보를 선택함에 있어서 학생들 스스로의 올바른 판단은 매우 중요한 점이라고 말할 수 있다. 교과서에서 제시한 인터넷 웹 주소를 통한 정보는 그 정확성과 신뢰성

이 확실히 확보되어야 할 것이며, 학생들에게 어떠한 방법으로 이용가능한지 설명이 반드시 되어야 한다. 또한, 교과서를 통해 웹 주소를 단순히 학생들에게 제시하는 것도 좋지만, 수업시간의 어느 정도를 할애하여 함께 인터넷 정보를 확인하고 이용해 보는 방법도 STS 교육과 관련한 수업 방법 중, 하나의 방법으로 사용될 수 있을 것으로 보인다.

다음으로, 과학 교과서의 전체적인 STS 내용의 포함 정도를 분석하고, 그 결과를 구하기 위해 각 교과서의 전체 줄 수와 STS 내용에 해당하는 줄 수를 비교하여 백분율로 나타내었다. STS 내용 영역 포함 정도를 개수로 나타낸 분석과 마찬가지로 줄 수를 통한 분석 또한, 과학 교과서에서의 과학·기술·사회의 상호작용을 이해한다는 목표 부합 정도가 어느 정도인지 파악이 가능하다.

각 교과서별 전체 줄 수와 STS 내용을 포함하고 있는 부분의 줄 수, 그리고 그에 따른 백분율은 표 8과 같다.

과학 교과서의 STS 내용 포함 정도를 분석한 결과, 최소 12.35%에서 최대 26.90%까지 다양한 포함 정도를 나타내었다.

교과서 중 STS 내용이 포함된 영역은 주제, 탐구, 조사, 읽을거리 외의 다른 여러 활동 영역뿐만 아니라, 본문에서도 어느 정도 포함을 하고 있었는데, 그 중에서도 '생명의 진화' 영역보다는 '인류의 건강과 과학기술' 영역이 그 포함 정도가 높았다.

표 8. 과학 교과서의 STS 내용 포함 정도 (단위: 줄 수)

교과서	전체 줄 수(줄)	STS 내용의 줄 수(줄)	백분율(%)
A	3,589	802	22.35
B	3,832	722	18.84
C	3,538	851	24.05
D	4,208	870	20.67
E	3,110	384	12.35
F	2,628	707	26.90
G	2,910	606	20.82
평균	3,402	706	20.75

미국 NSTA에서도 과학적인 교양을 강조하며 수업시간의 안배에 있어서 STS 문제를 중요하게 다루어야 한다고 권장하였는데, 수업시간의 비율은 초등학교에서 1~13%, 중학교에서 13~20%, 고등학교에서 20~25% 정도여야 한다고 주장했다(NSTA, 1990). 또한 Bybee(1987)는 “STS 교육은 전통적 개념 중심의 과학 교육 과정과 상호 보완하는 측면으로 이루어져야 한다.”고 주장하며, 과학, 기술, 사회 관련 내용을 초등학교에서 10%, 중학교 15%, 고등학교는 20% 정도 반영해야 한다고 하였다.

이러한 내용으로 볼 때, 고등학교 ‘과학’ 교과서는 평균 20%정도의 STS 내용을 포함하고 있어야 함을 알 수 있다. 교과서 별 STS 내용 포함의 평균 정도는 20.75%였고, 7개의 교과서 중, 5개의 교과서가 20%가 넘는 것으로 분석되었다. 이는 Bybee(1987)나 NSTA(1990)의 기준에 양적인 측면에서 부합한다고 볼 수 있으나, B 교과서와 E 교과서의 경우에는 기준에 못 미치는 각각 18.84%와 12.35% 정도만의 STS 내용이 포함되어 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는, 과학 교과서에 따라서 STS 요소는 여전히 내용빈도가 낮고, 특히 세부요소들이 고루 반영되지 않은 채 특정 요소 위주로 반영된 것으로 분석된 류성창 등(2014)의 연구와 같은 맥락으로 해석할 수 있다.

A 교과서부터 G 교과서까지의 전체 줄 수는 차이가 있었는데, 이는 학생들이 학습하게 될 교과서의 양적차이로 이어진다. 7종 교과서의 전체 줄 수 평균은 3,402줄로, 그 중 가장 많은 과학 내용이 담겨있는 책은 전체 줄 수가 4,208줄인 D 교과서였다. 반대로, G 교과서는 2,910줄로 가장 적은 과학 내용을 담고 있었는데, D 교과서와 G 교과서의 전체 줄 수의 차이는 1,298 줄로 큰 차이를 보이고 있다. 그러나 실제로 STS 내용이 포함된 정도를 백분율로 보면, F 교과서가 26.90%로 가장 많고, E 교과서가 12.35%로 가장 적었다. 이를 통해, 전체 줄 수의 많고 적음과는 상관없이, STS 내용 포함 정도는 다르다는 것을 알 수 있다.

배광성과 강은숙(2008)의 선행연구를 보면, ‘제6차 및 7차 교육과정’에 따른 고등학교 과학 교과서 중 ‘생명의 진화’와 ‘인류의 건강과 과학기술’ 영역

단원의 STS 교육 내용 반영 비율은 평균 36%로서 NSTA의 기준에 비해 STS 포함 비율이 다소 높다고 하였다. 2009년 개정 교육과정에서는 제6차 및 7차 교육과정의 교과서에서 나타난 36%의 STS 내용보다 오히려 15.25%가 낮은 20.75%만을 보였고, 이는 큰 차이가 있음을 알 수 있었다.

그러나 제6차 및 7차 교육과정의 교과서 내용은 전 교과서에 걸쳐 제목이나 도입부분, 물음, 연구, 읽을거리, 참고, 스스로 해결하기 등에 STS 접근을 시도하고 있으나, 본문의 전개에서는 교과서에 따라 큰 차이를 보였다는 배광성과 강은숙(2008)의 선행연구와는 달리, 2009 개정 교육과정에 따른 과학 교과서는 본문에서도 STS 내용 포함 정도가 높았다. 그러나 양찬호, 이주석, 노태희(2012)의 2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석 결과와 마찬가지로 2009 개정 교육과정에 따른 융합형 ‘과학’ 교과서에서도 읽기 자료로 제시된 STS 내용이 많았다. 읽기 자료는 교사의 STS 교육에 대한 역량에 따라 활용 빈도가 차이가 나거나 STS 자료가 아닌 일반적인 자료로 취급될 가능성이 높다. 따라서 2015 개정 교육과정에 따른 통합과학에서는 실제 활용될 수 있는 탐구형 STS 자료가 개발되어야 할 것이다. 또한, 초등학교의 STS 교육내용 분석 결과에서도(권치순, 2010), 다른 영역에 비해 생명영역이 STS 교육 내용의 비율이 낮은 연구결과를 보였는데, 2009 개정 교육과정의 융합형 ‘과학’의 ‘생명의 진화’ 영역도 ‘인류의 건강과 과학기술’ 영역보다는 본문에서도 STS 내용 포함 정도가 낮았다. 그러나 최경희(1994)는 생명영역과 관련된 환경문제, 인간의 질병, 사회 문제가 STS 교수법으로 지도하기에 적합하다고 주장하였다. 따라서 생명영역의 특성을 반영한 STS 학습자료 개발이 시급하다고 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

2009 개정 교육과정에 따른 고등학교 ‘과학’의 ‘생명의 진화’와 ‘인류의 건강과 과학기술’ 영역의

STS 내용을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 7종의 교과서를 STS 주제 영역을 기준으로 분석한 결과, 적게는 16.67%를, 많게는 58.33%를 포함하고 있어 교과서 별로 크게 차이가 나타났고, 주제 영역 별 STS 내용은 '기술발달의 영향'이 가장 많았으며, 그 다음으로는 '인구', '에너지'와 '인간 공학', '과학의 사회화', '천연자원의 이용' 순서로 나타났다. 반면, '환경 문제'와 '우주개발과 국방'은 나타나지 않았다. 이로 인해, STS와 관련된 주제가 교과서에서 다양한 주제 영역으로 포함되어 있지는 않음을 알 수 있었다.

둘째, STS 활동 영역에서는 '구조화된 토론', '자료 해석', '조사 연구' 영역에서 많은 활동 횟수를 보이고 있었다. 반면 '현장 활동', '문제 해결과 의사 결정', '역할 놀이', '모의 실험', '사례 연구', '연구 고안'의 STS 활동 영역은 그 횟수가 적게 나타났다. 그러나 2007 개정 교육과정에 따른 과학 교과서보다 STS 활동 영역이 과학 교과서에서 다양하게 제시되어 있어, 융합 과학의 교수방법이 행해질 것으로 예상되었다.

셋째, 각 영역별 STS 내용 포함률을 분석한 결과, '과학의 응용성'에 해당하는 내용이 67.57%로 최대 내용을 구성하고 있었지만, '과학과 관련된 직업에 대한 인식'은 1.63%로 그 비율은 차이가 매우 크게 나타났다. STS 내용 준거에 해당하는 영역을 학생들에게 모두 소개할 수 있도록 교과서의 다양한 내용 선정이 필요하다. 7종의 고등학교 융합형 '과학' 교과서 생명과학 영역에 포함된 STS 내용은 평균 20.75%로, 출판사 별 최소 12.35%에서부터 많게는 26.90%를 포함하고 있었다. 교과서마다 양적으로 어느 정도의 차이가 나는 것을 알 수 있었는데, 고등학교에서 20~25% 정도의 STS 내용이 포함되어야 한다는 NSTA의 기준치에 못 미치는 과학 교과서는 2종이었다. 기준치를 도달하지 못한 교과서도 있었지만, 선행 연구와는 달리 과학 교과서 본문의 내용에서는 STS 내용 포함 정도는 늘어났으며, 각 과학 교과서 전체의 양과 STS 내용의 양이 비례하지 않음을 알 수 있었다.

본 연구로부터 얻어진 결론을 토대로 다음과 같이 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 2007 개정 교육과정과는 다르게 2009 개정 교육과정에서는 초등학교 및 중학교에서 다루지 않은 새로운 개념과 심화된 내용을 교과서에서 다룰 수 있도록 하고 있다. 새롭고 심화된 학습 내용으로 인해, 학생들이 과학에 대한 호기심과 흥미를 잃을 가능성이 있다. 이러한 우려가 실제로 나타나지 않도록 하기 위해서는 과학교사는 교과서의 내용 외에 별도로 실생활과 접목된 STS 내용을 다방면으로 소개할 수 있도록 노력해야 한다.

둘째, 차기 교육과정에서는 STS 내용을 한 쪽으로 치우치지 않게 골고루 포함할 수 있도록 해야 할 것이다. 과학의 응용을 통한 기술과 사회 개발도 중요하지만, 과학과 관련된 직업을 꾸준히 소개하여 학생들의 진로 탐색에 있어서 과학 관련 직업을 스스로 고려해 볼 수 있는 기회를 제공하는 것도 또한 과학발전을 위해 필요하다.

셋째, 아직까지 우리나라에서는 STS 내용이 어느 정도 포함되어야 한다는 연구가 행해지지 않고 있다. 우리나라의 현행 교육 실정에 맞춰서 분석할 수 있는 기준을 마련해야 할 것이고, 우리나라에서 마련된 기준을 활용하여 STS 연구 및 분석, 그리고 과학교육에서 STS 교육과 관련된 부교재 편찬 등이 활발히 이루어져야 할 것이다. 또한 NSTA에 의한 기준치에 부합하는지를 살펴볼지라도, 고등학교 교과서는 20~25% 정도의 STS 내용을 포함하고 있어야 하기 때문에 STS 내용 포함 정도를 점차 확대하여 교과서를 편찬하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부(2015). 통합과학 교육과정. 교육부.
 강경희, 손연아, 맹희주, 김동렬, 김의성, 이영희, 홍석준(2010). 예비교사와 현장교사를 위한 과학교육 교수·학습의 실제. 서울: 교육과학사.
 광영직, 박정일, 강석철, 우문숙, 김재우, 노기종, 박미아, 박기성(2011). 고등학교 과학. 서울: 더텍스트.
 권치순(2010). 제6차 및 제7차 초등학교 과학과 교

- 육과정에서의 STS 내용 비교. 대한지구과학 교육학회지, 3(1), 9-17.
- 교육과학기술부(2011). 고교 과학과 교육과정 해설서. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호.
- 김동렬, 손연아, 문두호(2008). 역할극을 활용한 지구 온난화와 생태계 변화에 관한 수업이 고등학생들의 학업 성취도와 환경적 태도에 미치는 효과. 환경교육, 21(4), 12-24.
- 길혜정, 김현경, 최병순(2011). 안산 지역 특성이 반영된 STS 모듈의 효과: 화학 I 단원을 중심으로. 대한화학회지, 55(4), 703-714.
- 김희준, 강지훈, 권영식, 김경력, 김선기, 이명균, 이용구, 이진승, 전병희(2011). 고등학교 과학. 서울: 상상아카데미.
- 류성창, 이윤옥, 김동호, 이순하, 양은희(2014). 2009 개정교육과정 고등학교 과학교과서의 STS 요소 및 핵심역량 요소 반영수준 분석. 학습자중심교과교육연구, 14(8), 131-156.
- 배광성, 강은숙(2008). 제8장 제6차 및 7차 교육과정에 따른 고등학교 과학(생물영역) 교과서의 STS 내용 분석. 중등교육연구, 20, 중등교육연구소, 147-164.
- 배광성, 강군나(2009). 제 9장 제6차 및 7차 교육과정에 따른 고등학교 생물 I 교과서의 STS 내용분석, 『중등교육연구. 21, 중등교육연구소, 145-170.
- 안태인, 안정선, 한인섭, 김대준, 이문원, 권석민, 신석주, 채광표, 이세연, 김명하, 하윤경, 김영호(2011) 고등학교 과학. 서울: 금성출판사.
- 양찬호, 이주석, 노태희(2012). 2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석. 초등과학교육, 31(2), 154-163.
- 오필석, 유시욱, 이석영, 배미정, 손정우, 소영우, 이봉우, 최선영, 최승규(2011). 고등학교 과학. 서울: 천재교육.
- 전동렬, 홍훈기, 전상학, 박영도, 김호련, 유영선, 오소라, 김규태, 권오성, 심정규, 운우현, 김호성, 김현정, 김현희(2011). 고등학교 과학. 서울: 미래엔.
- 정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육운동의 국내 연구 경향 분석과 적용 방안에 관한 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 한국과학교육학회, 66-79.
- 정완호, 고현덕, 권혁빈, 김낙현, 김영준, 김웅태, 김희동, 박종석, 송현미, 신미영, 윤용, 임태훈(2011). 고등학교 과학. 서울: 교학사.
- 조현수, 강대훈, 강태욱, 김민수, 김연귀, 김희수, 문태주, 이용철, 이정은, 조영우(2011). 고등학교 과학. 서울: 천재교육.
- 최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등과학교사들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.
- 최경희(1997). 중학교 과학 교과서에 포함된 과학-기술-사회(STS) 내용, 활동 유형 및 포함 정도 분석. 한국과학교육학회지, 17(4), 425-433.
- 현지영, 박신규, 김중욱, 정원우(2008). 차세대 과학 교과서와 기존 과학 교과서의 STS 교육내용 비교 분석 -지구과학 영역을 중심으로-. 과학교육연구지, 32(2), 과학교육연구소, 1-16.
- 홍미영, 정은영(2004). 중학교 과학 교과서와 수업에 반영된 STS 내용 분석. 한국과학교육학회지, 34(3), 한국과학교육학회, 659-667쪽.
- American Association for the Advancement of Science(AAAS) (1993). Benchmarks for scientific literacy. New York. Oxford University Press.
- Bybee, R. W. (1987). Science Education and the Science, Technology, Society(STS) theme. Science Education, 71(5), 667.
- Hurd, P. D. (1980). "Biology education". In N. C. Harms & R. E. Yager(Eds.), What research says to the science teacher(Vol. 3, 12). Washington, DCL National Science Teachers Association.
- National Science Teachers Association (NSTA) (1982). Science-Technology-Society : Science Education for the 1980s(An NSTA position statement). Washington, DC: Author.
- National Science Teachers Association (NSTA

- (1990). Science-Technology-Society : Science Education for the 1980s(An NSTA position statement). Washington, DC: Author.
- Piel, E. J. (1981). Interaction of Science, Technology and Society in secondary school, In N. C. Harms & R. E. Yager(Eds). What research says to the science teacher(Vol. 3, 94). Washington, DC, National Science Teachers Association.
- Yager, R. E., & Penick, J. E. (1984). What students say about science teaching and science teacher. Science Education, 68(2), 143-152
- Yager, R. E. (1989). A Rational for Using Personal Relevance as a science Curriculum Focus in Schools. School Science and Mathematics, 89(2), 144-156.

국 문 요 약

본 연구는 과학 교과서의 '생명의 진화'와 '인류의 건강과 과학기술' 영역에서 STS 내용의 포함 정도를 분석하여 2009 개정 교육과정의 목표에 잘

부합하는지 여부를 규명하는 것을 연구 목적으로 하였다. 7종의 교과서를 STS 주제 영역을 기준으로 분석한 결과, 비율로 보면, 적게는 16.67%를, 많게는 58.33%를 포함하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 STS와 관련된 주제 중, '우주개발과 국방'과 '환경문제'는 표현되지 않았다. STS 활동 영역에서는 '구조화된 토론', '자료 해석', '조사 연구' 영역에서 많은 활동 횟수를 보이고 있음을 알 수 있었다. 반면 '현장 활동', '문제 해결과 의사 결정', '역할 놀이', '모의 실험', '사례 연구', '연구 고안'의 STS 활동 영역은 그 횟수가 적게 나타났다. 그러나 2009 개정 과학 교과서에서는 STS 활동 영역이 다양하게 포함하고 있음을 알 수 있었다. 각 영역별 STS 내용 포함률을 분석한 결과, '과학의 응용성'에 해당하는 내용이 67.57%로 최대 내용을 구성하고 있었지만, '과학과 관련된 직업에 대한 인식'은 1.63%로 그 빈도의 차이가 컸다. '과학의 응용성' 이외의 7가지 내용 준거는 10%를 조금 넘거나, 대부분 10%가 채 되지 않는 비율로 각각의 내용을 포함하고 있었다. 7종의 고등학교 융합형 '과학' 교과서 생명과학 영역에 포함된 STS 내용은 평균 20.75%로, 교과서별 최소 12.35%에서부터 많게는 26.90%를 포함하고 있었다.

주요어: 과학, STS, 2009 개정 교육과정, 생명과 진화, 인류의 건강과 과학기술