

## 2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석

양찬호 · 이주석 · 노태희  
(서울대학교)

### An Analysis of the STS Content in the Elementary Science Textbooks Developed under the 2007 Revised National Curriculum

Yang, Chanho · Lee, Jooseok · Noh, Taehee  
(Seoul National University)

#### ABSTRACT

In this study, we analyzed the proportions of STS content, components, topics, and types of the activities of STS content in the elementary science textbooks developed under the 2007 Revised National Curriculum. The analyses of the results revealed that the percentage of STS content included was 15.9% by the number of pages, and 13.5% by the lesson hour. By the components of the STS content, the proportion of ‘application of science’, ‘science-technology and our life’ and ‘social problems and issues’ were large. Most STS topics were related to the ‘effects of technological developments’ and ‘environmental issue’, and the topics of ‘family and population’ and ‘human engineering’ were few. By the types of the activities, reading was the most, and investigation and writing were also found. Compared with those of the science textbooks developed under the 7th National Curriculum, the variety of components of the STS content increased, but the proportion of STS content and the variety of activities of STS content decreased in the science textbooks developed under the 2007 Revised National Curriculum.

**Key words** : STS, 2007 Revised National Curriculum, elementary science textbook

#### I. 서 론

유능한 과학자나 기술자의 양성에 목적을 둔 전통적인 과학교육의 목표는 과학적 소양의 함양이라는 새로운 목표로 전환되고 있다(김미정, 2007; Cobern, 1996; Hurd, 1998). 과학적 소양은 현대 과학기술 사회에서 개인이 생활 속에서 직면하는 과학과 관련된 개인적, 사회적, 정치적, 경제적 문제들과 관련하여 합리적인 사고를 하기 위해 요구되는 능력을 말한다(Hurd, 1998). 이러한 과학적 소양을 바탕으로 과학기술 관련 정보에 접근하고 이해하는 것은 현대 사회에서 시민으로서의 역할을 수행하기 위해 근본적인 요소이며(Botero, 1997), 이는 학생들이 비판적 사고력과 의사소통 능력을 바탕으

로 사회과학적 문제들을 해결하고, 집단적 의사결정 과정에 참여할 수 있는 능력을 갖추도록 도울 필요가 있음을 의미한다(Yager & Akcay, 2007).

이러한 과학적 소양 함양을 위한 핵심적인 방법으로 과학교육에서는 과학과 기술, 사회 간의 관계를 인식하는 STS적 접근이 이루어져 왔다(김미정, 2007; NRC, 1996; NSTA, 2007). 학생들은 수집된 과학적 증거를 분석하고, 이를 과학기술과 관련된 실생활에서의 문제들과 연결시킬 수 있는 능력을 갖춰야 할 뿐만 아니라, 과학 활동의 방향이 사회적 가치에 의해 결정되는 경우가 많음을 이해할 필요가 있다(NRC, 1996; deBettencourt, 2000). STS 교육은 학습자 중심의 실생활 관련 주제에 대한 학습을 통해 학생이 자신이 살고 있는 자연 세계(과학), 인위적 세

계(기술), 사회적 세계(사회)에 대해 이해할 수 있도록 한다. 특히, 학생들이 지역사회, 국가, 국제적 수준의 문제들을 인식하고, 개인 또는 집단 활동을 통해 문제를 해결하기 위한 방법을 고안하여 행동으로 옮기도록 함으로써(Akcy & Yager, 2010), 학생들이 현재와 미래에 시민으로서의 역할을 수행할 수 있게 준비시킬 수 있는 방법이다(Zeidler *et al.*, 2009).

우리나라에서도 5차 교육과정(문교부, 1987)에서부터 학문중심 교육과정에 대한 비판과 함께 STS 교육에 대한 관심을 갖게 되었다. 그 후, 6차 교육과정(교육부, 1993)에서는 STS 정신을 구현하기 위한 의도와 목표를 본격적으로 제시하기 시작하였으며, 7차 교육과정에 이르러서는 ‘과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식한다’는 목표를 추가하여 STS 교육이 더욱 강조되었다(교육부, 1997). 2007 개정 교육과정(교육과학기술부, 2008)에서도 이전의 교육과정과 같이 STS 교육을 강조하면서 학습한 지식과 탐구 방법을 일상생활이나 사회 문제 해결에 적용할 수 있는 기회를 통해 창의적이고 과학적으로 문제를 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기르는 것을 목표로 명시하고 있다. 그러나 2007 개정 교육과정에 의한 교과서에서 이러한 목표를 구체적으로 반영하고 있는지에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

한편, 초등 과학 교수학습 과정에서 교사들은 과학 교과서를 중심으로 수업을 계획하고 수행하는 등 교과서에 크게 의존하고 있는 것으로 보고되었다(최경희와 김숙진, 1996; Weiss *et al.*, 2001). 특히, 우리나라와 같이 국정 교과서를 사용하는 경우에는 교사의 교과서 선택권이 없어 과학 수업의 범위와 내용이 주로 교과서를 통해 결정되는 경향이 더 클 수 있다(임희준 등, 2009). 실제로 초등 교사들은 과학 교과서를 교육과정과 동일시하거나 대변하는 것으로 생각하여, 수업 목표나 내용, 방법 및 평가의 모든 측면에서 교과서와 교사용 지도서를 그대로 답습하는 경향이 있으며, 이를 재구성하려는 시도는 극히 제한적인 것으로 나타나고 있다(곽영순, 2004; 곽영순과 이규호, 2004). 이는 교과서를 분석함으로써 교육과정 상의 목표가 실제 교실 상황에서 실현되고 있는 수준을 가늠할 수 있는 중요한 정보를 얻을 수 있음을 의미한다. 따라서 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 반영 수준을 분석하는 것은 STS 교육의 질적 향상을 위한 가장 실질적인 방안이라 할

수 있는 교과서의 개선에 유용한 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

이에 이 연구에서는 현행 2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 반영 수준을 분석하기 위해 STS 내용의 비중, 구성 요소, 주제 유형, 활동 유형을 분석하고, 기존의 교육과정에 의한 교과서 분석 연구의 결과와 비교하였다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 분석 대상

본 연구는 2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 3학년 1학기부터 6학년 2학기까지 총 8권의 과학 교과서를 분석하였다. 실험 관찰 교과서는 학습자가 과학 교과서에 제시된 활동을 수행할 때 활용할 수 있는 학습장 형태로 되어 있어 분석에서 제외하였다.

### 2. 분석 방법

#### 1) STS 내용의 비중

초등학교 과학 교과서의 STS 내용의 비중을 분석하기 위해 Yager(1984, 1989)가 제시한 ‘교육과정 필수 구성 요소 8가지’를 기준으로 NSTA(2007)에서 제시한 STS 교육의 특징을 참조하여 수정·보완한 내용 선정 기준(표 1)을 사용하였다. 새로운 내용 선정 기준에서는 Yager(1984, 1989)가 제시한 구성 요소인 ‘지역 사회와의 연관성’에 과학기술이 개인과 사회의 미래에 미치는 영향을 포함시켜 ‘과학기술과 우리의 삶’ 요소로 새롭게 범주화하였다. 또한, ‘실제문제에 대한 협동 작업’ 요소에는 학생들에게 시민으로서의 역할을 수행할 수 있는 기회를 제공하는 내용을 추가하였으며, ‘정보 획득과 이용에 관한 평가’ 요소에는 문제 해결을 위하여 지역의 자원을 활용하는 내용을 새로 포함시켰다.

교과서의 전체 쪽수 및 수업 시수에 대해 STS 내용이 포함된 쪽수와 수업 시수의 비율을 학년별, 영역별(운동과 에너지, 물질, 생명, 지구와 우주)로 분석하여 백분율로 나타내었다. 이때, 이전 교육과정에 의한 교과서의 STS 내용 분석 결과와 직접 비교하기 위해 세부적인 분석은 선행 연구(고한중 등, 2002; 김기명, 2005; 백남권, 1999; 신경애, 2005)의 방법을 사용하였다. 전체 쪽수에서 목차나 대단원 소개, 부록 등은 제외하였고, STS 내용이 일부 포함

표 1. STS 내용의 선정 기준

구성 요소	포함 내용
과학기술과 우리의 삶	· 개인의 관심사나 문제를 바탕으로 지역사회에서 일어나는 현상, 사건에 대해 과학기술 지식을 활용한 조사 및 연구 · 과학 기술이 개인 또는 사회의 미래에 미치는 영향
과학의 응용성	· 과학을 응용한 결과로서의 기술, 과학과 기술의 상호 작용 · 기술의 이해를 통한 순수 과학의 이해
사회적 문제의 반영	· 과학기술과 관련된 사회적 문제, 논쟁거리
의사결정 능력 함양을 위한 연습	· 과학기술과 관련된 정보를 활용하여 실제적 문제에 대한 의사결정을 할 수 있는 전략의 연습
과학기술과 관련된 직업에 대한 인식	· 과학기술과 관련된 직업에 대한 소개 및 관련 진로에 대한 안내
실제문제에 대한 협동 작업	· 실제적인 문제를 해결하기 위한 협동 작업, 윤리나 가치의 차이를 고려한 토의, 타협 · 시민의식을 가지고, 시민으로서의 역할을 수행할 수 있는 기회의 제공
과학의 다차원성에 대한 인식	· 과학기술의 다양한 차원에 대한 고려(과학기술의 정치적, 사회적, 윤리적, 경제적, 철학적 차원 등)
정보 획득과 이용에 관한 평가	· 문제 해결에 도움이 되는 정보를 획득, 이용, 평가하는 기회의 제공 · 문제 해결을 위한 지역 자원(인적, 물적 자원)의 활용

된 경우에도 한 쪽으로 간주하고 분석하였으며, 수업 시수는 교사용 지도서의 구분을 그대로 따랐다. 읽기자료는 교사용 지도서에서 차시로 구분하지 않고 있으므로 쪽수 분석에는 포함시켰으나, 수업 시수 분석에서는 제외하였다. 또한, STS 내용의 각 구성 요소별 빈도를 학년별로 분석하여 백분율로 제시하였다.

2) STS 내용의 주제 영역

STS 내용의 주제 영역은 Piel(1981)이 제시한 STS 교육과정에 포함되어야 할 주제 영역을 기준으로,

Kumar & Berlin(1998)이 미국의 각 주별 교육과정에서 나타난 STS 주제를 종합적으로 분석한 결과를 참고하여 수정·보완한 주제 영역 분석 기준(표 2)을 사용하여 분석하였다. Piel(1981)의 기준에서 제시된 ‘인간’ 주제 영역을 ‘가족과 인구’로 확장하여 인구와 식량문제뿐 아니라 가족계획과 관련된 내용을 포함시켰고, ‘개인 및 공동체 건강’ 주제 영역을 추가하여 개인 및 공동체와 관련된 질병, 정신적 건강, 안전 등을 분석하였다. STS 내용의 주제 영역은 기준에 따라 학년별로 빈도를 분석하여 백분율로 제시하였다.

표 2. STS 주제 영역 분석 기준

주제 영역	포함 내용
에너지	에너지 자원, 에너지 문제, 에너지 소비, 에너지 보존, 에너지 절약을 위한 방안
가족과 인구	식량 생산과 분배, 가족계획, 인구 과잉의 영향, 인구 문제
개인 및 공동체 건강	개인 및 공동체와 관련된 질병, 정신적 건강, 안전
인간공학	낙태, 장기이식, 클로닝, 유전공학, 행동수정, 안락사, 유전 상담, 인간공학과 관련된 윤리적 문제
환경문제	개인이 환경의 질에 미치는 영향, 환경의 질을 저해하는 사회적 요소(과도한 산업화, 화학물질의 사용 등), 환경문제의 개선
천연자원의 이용	천연자원에 관한 지식, 천연자원의 소비와 그 영향, 천연자원의 절약, 과학기술이 천연자원 소비에 미치는 영향
우주개발과 국방	우주 기술과 관련 연구에 대한 지식, 우주 기술이 개인과 사회에 미치는 영향(우주 기술이 다른 분야에 미치는 파생적 효과 등), 우주와 군사 연구문제, 핵무기와 핵폐기물
과학의 사회학	과학기술의 발달이 사회에 미치는 영향, 과학과 기술의 상호작용, 과학과 기술 연구에 대한 사회의 영향
과학기술 발달의 영향	과학기술 발달의 혜택과 한계, 과학기술이 활용된 소비재와 관련된 의사결정, 통신 시스템, 컴퓨터, 로봇 공학 등에 의한 인간 능력의 확장, 일상에서 사용되는 과학기술에 대한 이해

### 3) STS 내용의 교수학습 활동 유형

STS 내용의 교수학습 활동 유형을 분석하기 위한 증거는 영국의 대표적인 STS 프로그램인 SATIS에 제시된 활동 유형을 기준으로, 고한중 등(2002), 백남권(1999), 신경애(2005)의 연구에서 사용된 기준을 참조하여 수정·보완하였다. 최종적으로 ① 읽기, ② 토론, ③ 설계 제작, ④ 정보 해석, ⑤ 실험 관찰, ⑥ 역할놀이, ⑦ 현장 견학, ⑧ 게임, ⑨ 조사 활동, ⑩ 문제 해결, ⑪ 글쓰기의 11개 기준을 설정하여 분석하였다. 특히, 기존의 관련 연구에서는 제시되지 않았으나, 2007 개정 과학과 교육과정(교육과학기술부, 2008)에서 강조되고 있는 글쓰기를 활동 유형에 추가하였다. 이때, 하나의 STS 내용이 두 가지 이상의 활동 유형을 포함하고 있는 경우에는 제시된 모든 활동 유형의 빈도를 구하였다.

내용의 선정 기준, 분석 기준 및 분석의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해 과학교육 전문가 2인, 현직 교사 5인, 과학교육전공 대학원생 2인으로 구성된 소그룹에서 모든 분석 기준에 대한 세미나를 수차례 실시하여 수정·보완하였다. 또한, 연구자 2인이 공동으로 교과서의 STS 내용을 선정하였다. 선정된 STS 내용의 구성 요소, 주제 영역, 교수학습 활동 유형 분석은 연구자 2인이 분석 기준에 따라 각자 분석하고 비교하여 분석자간 일치도가 90% 이상에 도달할 때까지 반복한 뒤, 연구자 1인이 모든 자료를 분석하였다.

## III. 연구 결과 및 논의

### 1. STS 내용의 비중 분석

#### 1) 교과서 쪽수에 따른 비중 분석

STS 내용의 비중을 쪽수에 따라 분석한 결과(표

3), STS 내용은 전 학년의 내용 중 15.9%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이는 6차 교육과정에 의한 교과서에서 STS 내용의 비중을 분석한 결과인 13.3%(김기명, 2005), 6.5%(백남권, 1999)보다 높지만, 7차 교육과정의 교과서를 분석한 결과인 26.0%(고한중 등, 2002), 25.0%(김기명, 2005)보다 낮다.

영역별로는 운동과 에너지(16.4%), 물질(16.8%), 생명(18.5%) 영역의 비중이 유사하였으나, 지구와 우주(10.4%) 영역이 상대적으로 STS 내용의 비중이 낮았다. 7차 교육과정에서의 교과서를 분석한 고한중 등(2002)과 김기명(2005)의 연구에서는 에너지 영역과 물질 영역에 포함된 STS 내용의 비중이 다른 영역에 비해 두 배 정도 높았지만, 이 연구에서는 비교적 고르게 나타났다. STS 내용의 비중이 영역별로 균형 있게 맞춰진 것은 긍정적인 방향이라 할 수 있을 것이다.

각 영역별로 STS 내용의 비중이 상대적으로 높았던 학년의 물질 영역의 경우, 3학년 ‘물체와 물질’, ‘혼합물 분리’ 단원에서 물질이 생활에 어떻게 이용되는지에 대한 내용이 주로 제시되고 있으며, 6학년 ‘산과 염기’ 단원에서는 산성비와 관련된 환경 문제를 다루었고, ‘연소와 소화’ 단원에서는 화재 안전에 대한 내용을 다루었다. 생명 영역은 5학년 ‘작은 생물’과 ‘우리 몸’ 단원에서 보건과 건강에 관련된 내용이 제시되었다. 지구와 우주 영역에서는 4학년 ‘지층과 화석’ 단원에서 주변에서 화석을 볼 수 있는 곳을 방문하도록 하거나 운석과 관련된 과학기술을 소개하였다.

학년별로는 6학년(19.9%)에서 비중이 가장 높았으며, 4학년(13.2%)에서 비교적 낮았다. 6차와 7차 교육과정에 의한 교과서를 분석한 결과(고한중 등, 2002; 김기명, 2005; 신경애, 2005)와 마찬가지로 6학년의 비중이 높았지만, 이전 교육과정에 의한 교

표 3. STS 내용의 학년별, 영역별 쪽수

(단위: 쪽)

학년	영역				계(%)	전체 쪽수
	운동과 에너지	물질	생명	지구와 우주		
3	13	16	9	5	43(16.2)	266
4	11	5	8	11	35(13.2)	266
5	12	-	24	5	41(14.3)	286
6	14	25	12	6	57(19.9)	286
계(%)	50(16.4)	46(16.8)	53(18.5)	27(10.4)	176(15.9)	1,104
전체 쪽수	304	274	286	260		

과서에 비해 학년별로 비중이 고르게 나타났다는 점은 긍정적인 결과로 볼 수 있다.

2) 수업 시수에 따른 비중 분석

STS 내용의 비중을 수업 시수에 따라 분석한 결과를 표 4에 정리하였다. STS 내용이 포함된 수업 시수의 비중은 전체 수업 시수 중 13.5%로 나타났다. 이는 6차 교육과정의 교과서를 분석한 결과(14.0%)와 비슷하지만(신경애, 2005), 7차 교육과정에 의한 교과서의 STS 내용의 비중을 분석한 고한중 등(2002)과 신경애(2005)의 연구에서 보고한 STS 내용의 비중이 각각 40%, 35.7%였던 것에 비해 낮은 결과이다. 즉, 쪽수에 따른 분석 결과와 마찬가지로 7차 교육과정에 의한 교과서에 비해 STS 내용의 비중이 다소 감소하였음을 알 수 있다. 그러나 이는 읽기자료로 제시된 STS 내용을 수업 시수 분석에서 제외하였기 때문에 비중이 더 낮아진 것이며, 교사용 지도서에 제시된 것과 같이 읽기자료는 교사의 교수 전략에 따라 수업에서 다양한 활용이 가능하므로, 실제 수업에서의 비중은 분석 결과보다 높아질 것으로 예상된다.

STS 내용의 비중을 각 영역별로 살펴보면 생명 영역에서의 비중이 약간 높았지만, 네 영역에서의 비중에 큰 차이는 없었다. 학년별로는 4학년(7.2%)의 비중이 비교적 낮게, 5학년(15.5%)과 6학년(20.2%)의 비중이 다소 높은 것으로 나타났다. 쪽수로 분석했을 때 학년별 비중이 고르게 나타났던 결과와 차이가 있었는데, 이는 4학년 교과서에서는 STS 내용이 주로 읽기자료로 제시되고 있기 때문이다.

2. STS 내용의 구성 요소 분석

교과서에 제시된 STS 내용의 구성 요소별 예는 표 5에, STS 내용의 구성 요소별 비중을 분석한 결과는 표 6에 제시하였다. ‘과학의 응용성’(28.8%),

‘사회적 문제의 반영’(25.0%), ‘과학기술과 우리의 삶’(22.1%) 요소가 높은 비율을 보인 반면, ‘실제문제에 대한 협동 작업’, ‘과학의 다차원성에 대한 인식’ 등의 요소는 거의 없었다. ‘실제문제에 대한 협동 작업’ 요소에서는 시민의식과 시민으로서의 역할을 수행할 수 있는 기회를 제공하는 내용을 새로 포함시켰으나 나타나지 않았다. 이 결과는 6차와 7차 교육과정에서의 교과서에서 ‘과학의 응용성’, ‘사회적 문제의 반영’ 요소의 비율이 높았으며, 다른 요소는 거의 나타나지 않았던 결과(김기명, 2005; 백남권, 1999; 신경애, 2005)와 유사하다. 그러나 기존 교육과정의 교과서에서 높은 비율을 보였던 ‘지역사회와의 연관성’의 경우, 본 연구에서 ‘과학기술과 우리의 삶’ 요소에 포함시켜 분석하였으나 거의 없었다. 이는 2007 개정 교육과정에서 일상생활에서의 문제 해결을 강조하고 있어, 교과서에서도 지역성을 고려하기보다는 실생활에 관한 일반적인 내용이 증가했기 때문으로 해석된다.

한편, 2007 개정 교육과정에 의한 교과서에서는 ‘의사결정 능력 함양을 위한 연습’, ‘과학기술과 관련된 직업에 대한 인식’ 요소의 비율이 7차 교육과정에 비해 증가하였다. 특히 ‘과학기술과 관련된 직업에 대한 인식’의 경우, 이전 교육과정의 교과서에서는 거의 제시되지 않았으나, 이번 교육과정에서는 학년별로 제시되고 있는 것으로 나타났다. 이는 자유 탐구 등을 통해 과학 분야의 적성을 발굴하고 진로를 탐색할 기회를 제공할 것을 강조한 2007 개정 교육과정의 성격(교육과학기술부, 2008)이 반영된 것으로 볼 수 있으며, 학생들이 과학기술과 관련된 직업에 대한 정보를 바탕으로 관련 진로를 탐색할 수 있는 기회를 제공하는데 도움을 줄 수 있으므로 바람직한 변화라 할 수 있다. 이상의 결과로부터 2007 개정 교육과정에서는 STS 내용의 비중이 증가하지는 않았지만, 세부적으로는 좀 더 다양한 구성

표 4. STS 내용의 학년별, 영역별 수업 시수

(단위: 차시)

	운동과 에너지	물질	생명	지구와 우주	계(%)	전체 수업 시수
3	2	5	-	2	9(11.0)	82
4	2	1	-	3	6( 7.2)	83
5	3	-	7	3	13(15.5)	84
6	4	5	6	2	17(20.2)	84
계(%)	11(12.9)	11(13.3)	13(15.5)	10(12.3)	45(13.5)	333
전체 수업 시수	85	83	84	81		

표 5. 교과서에 제시된 STS 내용의 구성 요소별 예

구성 요소		교과서에 제시된 STS 내용
과학기술과 우리의 삶	A1	생활에서 자석의 이용(3학년), 단위 사용(3학년), 용수철의 여러 쓰임새(4학년), 물체의 속력과 우리 생활(5학년), 지역 토양의 산도 측정(6학년) 등
과학의 응용성	A2	탄소로 만들어진 새로운 물질(3학년), 인공 강우(4학년), 화성 탐사 로봇(4학년), 골격구조와 로봇 팔(5학년), 첨단 기상 관측기구(6학년), 기체 검지관(6학년) 등
사회적 문제의 반영	A3	멸종 위기의 동물(3학년), 소중한 흙 지키기(4학년), 녹색도시 만들기(5학년), 어린이 비만과 예방(5학년), 산성비의 피해를 줄이는 법(6학년), 에너지 절약과 기후 변화(6학년) 등
의사결정 능력 함양을 위한 연습	A4	새로운 물질을 사용한 물체 만들기(3학년), 자연재해 피해 줄이기(4학년), 우주복에 필요한 장치 만들기(5학년), 에너지를 절약하는 방법 고안하기(6학년) 등
과학기술과 관련된 직업에 대한 인식	A5	기상청에서 하는 일(3학년), 만화 디자이너(3학년), 주택설계사(4학년), 식물학자와 생태학자(5학년), 환경 과학자(6학년), 기상예보관(6학년) 등
실제문제에 대한 협동 작업	A6	과학 광고지 만들기(6학년), 생태계 복원 프로젝트(6학년) 등
과학의 다차원성에 대한 인식	A7	-
정보 획득과 이용에 관한 평가	A8	날씨 정보 알아보기(3학년), 화석과 관련된 자료 수집하기(4학년), 우리 고장의 식물원 방문하기(5학년), 산불 감식 보고서 작성하기 (6학년)

표 6. STS 내용의 구성 요소별 비중

빈도(%)

학년	구성 요소								계
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
3	12	7	3	1	3	-	-	1	27(26.0)
4	3	8	4	3	1	-	-	1	20(19.2)
5	4	6	7	3	3	-	-	1	24(23.1)
6	4	9	12	2	3	2	-	1	33(31.7)
계(%)	23(22.1)	30(28.8)	26(25.0)	9(8.7)	10(9.6)	2(1.9)	-	4(3.9)	104(100)

요소를 포함하고 있는 것으로 볼 수 있다. 그러나 ‘과학의 다차원성에 대한 인식’과 같이 여전히 포함되지 않은 요소에 대해서는 교육과정의 수준에서부터 구체적으로 명시함으로써 교과서 개발 과정에서 관련 내용이 포함될 수 있도록 할 필요가 있다.

영역별로 STS 내용의 구성 요소를 분석한 결과, 운동과 에너지 영역에서는 주로 ‘과학의 응용성’ 요소가, 생명 영역에서는 ‘사회적 문제의 반영’ 요소가 주로 나타났다. 이는 교과서의 운동과 에너지 영역에서는 과학을 응용한 여러 첨단 기술이 소개되고 있고, 생명 영역에서 환경, 생태계 등과 관련된 사회적 문제가 주로 다루어지고 있어 나타난 결과로 볼 수 있다. 각 영역 내에서도 보다 다양한 구성 요소를 포함시켜 STS 교육이 내실 있게 이루어질 수 있도록 구성해야 할 것이다.

학년별 특징을 살펴보면 3학년에서는 ‘과학기술과 우리의 삶’ 요소가, 6학년의 경우 ‘사회적 문제의

반영’ 요소가 많았다. 이는 3학년 교과서에서 자석과 액체, 부피 단위 측정 등의 과학기술이 우리 삶에 어떤 영향을 미치는지에 대해 주로 다루었고, 6학년의 경우 산성비와 생태계 보존 등과 같은 환경문제를 다루는 경우가 많았기 때문이다.

### 3. STS 내용의 주제 영역 분석

교과서에 제시된 STS 내용의 주제 영역별 예는 표 7에, STS 내용의 주제 영역별 비중을 분석한 결과는 표 8에 제시하였다. 과학기술 발달의 영향(41.3%)에 관한 내용의 비율이 가장 높았으며, 환경문제(21.2%)에 관한 내용의 비율도 높았다. 과학기술 발달의 영향에 관한 내용의 비율이 높은 것은 STS의 구성 요소 중 ‘과학기술과 우리의 삶’과 ‘과학의 응용성’ 요소의 비율이 높게 나타난 것과 같은 맥락으로 볼 수 있다. 즉, 교과서에 제시된 STS 내용은 과학기술을 응용한 결과가 우리의 삶에 미치는 영향

표 7. 교과서에 제시된 STS 내용의 주제 영역별 예

주제 영역	교과서에 제시된 STS 내용	
에너지	B1	전기의 안전한 사용 방법(5학년), 태양전지(6학년) 등
가족과 인구	B2	-
개인 및 공동체 건강	B3	지진피해 대처법(4학년), 무서운 질병을 옮기는 모기(5학년), 충치예방(6학년) 등
인간공학	B4	-
환경문제	B5	환경을 지키기 위한 혼합물 분리(3학년), 소중한 흙 지키기(4학년), 작은 생물을 이용한 유기 농법(5학년), 생물과 환경의 관계를 알아보는 생태 게임(6학년), 환경오염(6학년), 에너지 절약과 기후 변화(6학년) 등
천연자원의 이용	B6	수자원 확보(4학년), 생태 지도 만들기(5학년) 등
우주개발과 국방	B7	화성 탐사로봇(4학년), 우주 탐사 계획(5학년) 등
과학의 사회학	B8	단위를 사용해야 하는 사회적인 이유(3학년), 저울 사용이 사회에 미치는 영향(4학년), 날씨 예보가 사회에 미치는 영향(6학년) 등
과학기술 발달의 영향	B9	생활 속에 이용되는 진공(3학년), 동물의 생김새를 응용한 로봇(3학년), 무거운 무게를 재는 방법(4학년), 인공 강우(4학년), 지문의 활용(5학년), 산소가 생활·산업·과학에 활용되는 예(6학년) 등

표 8. STS 내용의 주제 영역별 비중 빈도(%)

학년	주제 영역									계
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	
3	-	-	-	-	3	-	-	4	20	27(26.0)
4	-	-	2	-	1	3	2	2	10	20(19.2)
5	3	-	5	-	1	6	3	1	5	24(23.1)
6	3	-	2	-	17	-	-	3	8	33(31.7)
계(%)	6(5.8)	-	9(8.7)	-	22 (21.2)	9(8.7)	5(4.8)	10(9.6)	43(41.3)	104(100)

을 주로 다루고 있다고 할 수 있다. 이 연구의 분석 결과는 6차와 7차 교육과정에 의한 교과서를 분석한 선행 연구(김기명, 2005; 신경애, 2005; 황경하, 1996)의 결과와 유사하다.

각 주제 영역의 구체적인 내용을 살펴보면, 과학기술 발달의 영향 영역에서는 과학이 실생활에 적용된 사례나 관련된 첨단 기술을 소개하는 내용이 제시되고 있다. 이때, 기술은 과학이 응용된 것으로 주로 그려지고 있다. 즉, 과학이 기술에 미치는 영향을 일방적으로 제시함으로써 학생들이 과학과 기술의 복잡한 상호작용을 간과하도록 할 가능성이 있으며, 기술이 지닌 고유의 인식론적 측면에 대한 이해를 저해할 수 있다(Van Eijck & Clazton, 2009). 따라서 본질적으로 연관되어 있고, 상호적으로 영향을 미치는 과학과 기술을 동등한 수준에서 다루기 위한 노력이 필요하다(Lee, 2010). 또한, 과학기술 발달의 영향에 관한 주제에 비해 정치적, 사회적, 윤리적, 경제적 측면 등이 과학기술에 미치는 영향과 관련된 주제의 빈도가 낮아, 과학기술 발달

에 따른 혜택의 측면이 부각되는 경향이 있었다. 그러므로 과학기술 발달에 미치는 사회의 영향을 함께 다룸으로써, 과학의 다양한 차원을 이해하고, 과학기술과 관련된 사회적인 요소를 탐색하기 위한 내용의 비중을 보다 늘릴 필요가 있다.

환경문제에 해당하는 내용의 경우, 6학년에 집중되어 있었으며, 생명 영역의 ‘생태계와 환경’ 단원에서 주로 다루어지고 있었다. 이 단원은 환경오염과 생태계 변화에 대해 알아보고, 생태계 복원 프로젝트를 수행함으로써 환경문제에 대한 인식과 함께 개선방안을 생각해 보도록 구성되어 있다. 다른 학년의 교과서에서도 환경문제에 대한 내용이 일부 나타났으나, 주로 읽기 자료의 형태로 제시되고 있었다. 현대사회에서 환경문제의 중요성을 고려할 때, 환경문제와 관련된 내용을 학년 전체에 걸쳐 좀 더 고르게 제시하고, 보다 다양한 활동을 통해 다룸으로써 학생들이 그 중요성을 보다 확실히 인식하도록 하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

6차와 7차 교육과정에서의 교과서와 마찬가지로

2007 개정 교육과정의 교과서에서도 가족과 인구, 인간공학과 관련된 내용은 제시되지 않았는데, 이러한 주제들은 초등학생이 학습하기에는 어려운 내용이므로 교과서에서 제시되지 않았을 가능성이 있다. 그러나 과학기술의 발달과 함께 노령화, 인구증가, 식량문제, 유전공학 등과 관련된 사회·윤리적 문제가 점차 증가할 것이므로, 교과서에서 이와 관련된 내용을 다룸으로써 학생들이 과학기술과 관련된 사회·윤리적 문제에 관한 논의에 참여하여 올바른 의사결정을 할 수 있도록 도울 필요가 있다.

#### 4. STS 내용의 교수학습 활동 유형 분석

STS 내용의 교수학습 활동 유형을 분석한 결과(표 9), 읽기(64.0%)의 비율이 매우 높게 나타났다. 읽기 외에도 조사활동(15.8%), 글쓰기(6.1%) 등의 활동이 나타났으며, 토론이나 정보해석, 실험관찰 등의 활동은 적었다. 특히, 2007 개정 교육과정의 학습 지도 계획에서 과학과 관련된 사회적 쟁점에 대한 토론이 제시되고 있음에도 교과서에서 토론 활동은 매우 적었다.

이는 이전 교육과정에 의한 교과서에 비해 2007 개정 교육과정에서의 교과서가 자료를 읽고 정보를 습득하는 활동을 다수 포함하고 있음을 의미한다. 과학 교과서 개발 방향과 구성 방침에 따르면, 2007 개정 교육과정에 의한 교과서는 과학적 기초 소양과 자기 주도적 학습 능력을 높이기 위하여 다양한 과학 정보를 제공하도록 구성되어 있다. 이에 따라 교과서의 구성이 달라져 다수의 STS 내용이 읽기자료의 형태로 제시되었다. 그러나 STS 교육은 전통적인 방식의 전달식 교수학습 방법보다는 설득과 논쟁의 과정이 포함된 모의실험, 역할놀이, 문제 해결, 토론 등과 같은 구성주의적 교수학습 전략에 따

라 이루어질 때 더 효과적인 것으로 알려져 있다(Pederson, 1992). 따라서 읽기자료의 형태로 STS 내용을 제시하는 것뿐만 아니라 토론, 역할놀이, 조사활동 등의 다양한 교수학습 활동을 통해 학생들이 문제 해결이나 의사결정 과정에 보다 능동적으로 참여할 수 있도록 하는 요소들을 더 포함시킬 필요가 있다.

한편, 이전 교육과정에서의 교과서에 비해 글쓰기 활동의 비중이 증가하였는데, 이는 2007 개정 교육과정에서 과학 내용 및 과학과 관련된 사회적 쟁점에 대한 과학 글쓰기를 강조(교육과학기술부, 2008)하고 있는 경향이 반영된 것으로 해석된다.

### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 2007 개정 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서에서 STS 내용의 비중, 구성 요소, 주제 영역, 교수학습 활동 유형을 분석하였다. STS 내용의 비중은 쪽수로는 전체의 15.9%, 수업 시수로는 13.5%로, 7차 교육과정에 의한 교과서에 비해 감소하였으나, 영역별 비중은 비교적 고른 것으로 나타났다. STS 내용의 구성 요소 측면에서는 이전 교육과정에 의한 교과서와 유사하게 ‘과학의 응용성’, ‘사회적 문제의 반영’ 요소의 비율이 높았으며, ‘의사결정 능력 함양을 위한 연습’, ‘과학기술과 관련된 직업에 대한 인식’ 요소의 비율은 이전 교육과정에 비해 증가하였다. 또한, 주제 영역 측면에서는 과학기술 발달의 영향과 환경문제에 관한 내용이 많았고, 가족과 인구나 인간공학 등의 주제는 제시되지 않는 등 이전 교육과정에 의한 교과서와 유사하였다. STS 내용의 교수학습 활동 유형은 읽기 활동의 비중이 가장 높았으며, 조사활동, 글쓰기 등의

표 9. STS 내용의 교수학습 활동 유형별 비중

빈도(%)

학년	교수학습 활동 유형*											계
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	
3	20	-	1	1	-	-	-	-	5	-	1	28(24.6)
4	16	1	-	-	-	-	1	-	2	-	2	22(19.3)
5	16	1	2	-	-	-	1	-	4	-	2	26(22.8)
6	21	1	1	-	2	1	-	1	7	2	2	38(33.3)
계(%)	73(64.0)	3(2.63)	4(3.51)	1(0.9)	2(1.75)	1(0.9)	2(1.8)	1(0.9)	18(15.8)	2(1.8)	7(6.1)	114(100)

\* C1: 읽기, C2: 토론, C3: 설계 제작, C4: 정보 해석, C5: 실험 관찰, C6: 역할놀이, C7: 현장 견학, C8: 게임, C9: 조사 활동, C10: 문제 해결, C11: 글쓰기

활동도 일부 있었다.

이러한 결과는 2007 개정 교육과정에 의한 교과서는 7차 교육과정에 의한 교과서에 비해 STS 내용의 비중이 다소 감소하였으나, 보다 다양한 구성 요소를 포함하고 있으며, 이전 교육과정에 의한 교과서와 유사하게 STS 내용이 다양한 활동 유형으로 제시되지 못하였음을 의미한다. 특히, 과학 교과서 개발 방향과 구성 방침에 따라 STS 내용의 상당수가 읽기 자료의 형태로 제시되었다. 읽기자료로 제시된 STS 내용은 교사가 수업 도입부에서는 동기 유발 자료로, 수업 후반부에서는 학습 정리 자료로 활용하는 등, 보다 융통성 있게 활용할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 읽기자료는 수업을 진행하는 교사의 역량에 따라 그 활용 수준에 큰 차이가 있을 수 있으며, 초등 교사들이 과학 교과서를 중심으로 수업을 계획하고 수행하는 등 교과서에 크게 의존하고 있다는 점을 고려하면, 현재의 구성 방식은 초등 과학수업에서 STS 수업의 비중을 실질적으로 낮출 가능성이 있다. 따라서 과학수업에서 STS 내용이 보다 활용성이 높은 형태로 교과서에 제시될 필요가 있을 것이다.

이를 위해 초등 과학교육에서 적용 가능한 STS 교수학습 자료의 개발이 지속적으로 이루어져 왔다. 그러나 학생들이 과학의 다차원성에 대한 인식을 바탕으로 실제 문제에 대한 개인적 또는 집단적 의사결정을 하고, 그 과정에서 정보를 얻고 활용하며 평가하는 과정에 능동적으로 참여할 수 있도록 하는 효과적인 구성주의적 교수학습 전략에 기초한 교수학습 자료는 여전히 부족한 실정이다. 따라서 보다 다양한 주제 영역에서 토론, 정보 해석, 역할 놀이, 문제 해결 등 다양한 교수학습 활동을 활용할 수 있는 STS 교수학습 자료를 지속적으로 개발하여야 한다. 또한, 개발된 STS 교수학습 자료를 교사연수나 모임, 학회 등을 통해 교사들에게 제공하여 실질적으로 수업에서 활용될 수 있도록 함으로써, 교수학습 자료의 현장성을 높이기 위한 노력을 계속할 필요가 있다. 이러한 과정을 통해 축적된 양질의 STS 교수학습 자료와 그 효과적인 활용 방안에 대한 정보를 초등학교 과학 교과서에 반영할 때, 초등 과학교육에서 STS 교육의 질을 제고할 수 있을 것이다.

한편, 최근에는 STS 교육에서 학생 개인의 도덕적, 윤리적 신념이나 정서적, 인식론적 측면에 대한

고려가 부족하다는 문제 제기가 이루어지면서, 학생들의 일상적이고 개인적인 경험과 연결시킬 수 있는 구체적인 과학과 관련된 사회적 문제(socio-scientific issues)를 보다 중점적으로 다뤄야 한다는 주장이 제기되고 있다(Flower *et al.*, 2009; Zeidler *et al.*, 2009). 즉, 과학과 기술, 사회 간의 관계를 인식하는 것에서 더 나아가 학생들의 과학의 윤리적 측면에 대한 인식, 도덕적 추론 능력, 정서적 측면을 발달시키기 위해, 학생들이 과학과 관련된 사회적 문제에 대한 의사결정 과정에 대해 반성적으로 사고하고 윤리적 문제들을 고려하여 도덕적인 판단을 내릴 수 있도록 해야 한다는 것이다(Sadler, 2004). 그러나 우리나라의 과학교육 현장에서 과학과 관련된 사회적 문제를 이용한 수업은 아직 부족하며, 교과서에서도 충분히 다루지지 않고 있다(정운숙 등, 2010). 따라서 앞으로 과학 수업에 실질적으로 적용 가능한 SSI 교수학습 자료와 교수전략을 마련하기 위한 연구가 이루어질 필요가 있을 것이다.

## 참고문헌

- 고한중, 전경문, 노태희(2002). 제 7차 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석. *초등과학교육*, 21(2), 289-296.
- 곽영순(2004). 제7차 초등 과학과 교육과정 운영 실태 분석. *한국과학교육학회지*, 24(5), 1028-1038.
- 곽영순, 이규호(2004). 현장 교사들이 제안하는 초등 과학 교육 내실화 방안. *열린교육연구*, 12(1), 219-238.
- 교육과학기술부(2008). 2007년 개정 초등학교 교육과정 해설 4: 수학, 과학, 실과. 서울: 교육과학기술부.
- 교육부(1993). 초등학교 교육과정 해설 II. 서울: 대한교과서.
- 교육부(1997). 과학과 교육과정. 서울: 대한교과서.
- 김기명(2005). 제 6차 및 제 7차 초등학교 과학과 교육과정에서의 STS 관련 내용 비교. *서울교육대학교 대학원 석사학위논문*.
- 김미정(2007). 6학년 아동들의 과학-기술-사회-환경(STSE)의 관계에 대한 인식과 STSE 교육의 과제에 대한 고찰. *초등과학교육*, 26(3), 309-320.
- 문교부(1987). 초등학교 교육과정. 서울: 인쇄공업협동조합.
- 백남권(1999). 제6차 교육과정에 따른 초등학교 자연과 교과서의 STS 내용 분석. *한국일본교육학연구*, 3(1), 93-102.
- 신경애(2005). 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 변천에 관한 연구: 5차~7차 교육과정을 중심으로. *춘천교육대학교 대학원 석사학위논문*.
- 임희준, 박윤희, 심향미, 최재중, 김현정(2009). 미국 교과

- 서와의 비교를 통한 초등과학 교과서의 체제와 구성 방향에 대한 교사들의 인식 조사. 경인교육대학교 과학교육논총, 22(1), 65-74.
- 정윤숙, 문공주, 김성원(2010). 과학과 관련된 사회적·윤리적 문제(socioscientific issues)에 관한 탐색. 학습자중심교과교육연구, 10(3), 435-456.
- 최경희, 김숙진(1996). 과학 교과서 선정과 평가에 관련된 교사들의 인식조사와 과학 교과서 평가를 개발에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 16(3), 303-313.
- 황경희(1996). 초등학교 자연교과서에 반영된 STS 교육 내용 분석. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Akçay, H. & Yager, R. E. (2010). The impact of a Science/Technology/Society teaching approach on student learning in five domains. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 602-611.
- Botero, A. L. (1997). Scientific and technological literacy and economic development: The case of Sri Lanka. In E. W. Jenkins, & D. Layton (Eds.), *Innovations in science and technology education* (pp. 201-214). Paris: UNESCO.
- Coburn, C. C. (1996). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, 80(5), 579-610.
- deBettencourt, K. B. (2000) Science technology society and the environment: Scientific literacy for the future. In D. D. Kumar, & D. E. Chubin (Eds.), *Science, technology, and society education: A sourcebook on research and practice* (pp. 141-164). NY: Kluwer Academic Publishers.
- Flower, S. R., Zeidler, D. L. & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, 31(2), 279-296.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416.
- Kumar, D. & Berlin, D. (1998). A study of STS themes in state science curriculum frameworks in the United States. *Journal of Science Education and Technology*, 7(2), 191-197.
- Lee, Y. C. (2010). Science-Technology-Society or Technology-Society-Science? insights from an ancient technology. *International Journal of Science Education*, 32(14), 1927-1950.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academic Press.
- National Science Teachers Association (2007). *Science-technology-society (NSTA position statement)*. Washington DC: National Science Teachers Association.
- Pederson, J. E. (1992). The jurisprudential model of study for STS issues. In R. E. Yager. (Ed.), *The status of STS: Reform efforts around the world* (pp. 26-31). ICASE Yearbook. UK: International Council of Associations for Science Education.
- Piel, J. (1981). Interaction of science, technology, and society in secondary schools. In N. C. Harms. & R. E. Yager (Eds.), *What research says to the science teacher* (vol. 3) (pp. 94-112). Washington DC: National Science Teachers Association.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socio-scientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Van Eijck, M. & Claxton, N. X. (2009). Rethinking the notion of technology in education: Techno-epistemology as a feature inherent to human praxis. *Science Education*, 93(2). 218-232.
- Weiss, I. R., Banilower, E. R., McMahon, K. C. & Smith, P. S. (2001). *Report of the 2000 national survey of science and mathematics education*. NC: Horizon Research, Inc.
- Yager, R. E. & Akçay, H. (2007). What results indicate concerning the successes with STS instruction. *Science Educator*, 16(1), 13-21.
- Yager, R. E. (1984). Toward new meaning for school science. *Educational Leadership*, 41(4), 12-18.
- Yager, R. E. (1989). A rationale for using personal relevance as a science curriculum focus in school. *School Science and Mathematics*, 89(2), 144-156.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S. & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgement through socio-scientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101.