제6차, 제7차, 2007년 개정 교육과정 초등학교 과학 교과서의 STS 관련 내용 비교 분석

이혜림[1] · 최현동[2*]
[1]서울교육대학교 · [2]서울대방초등학교

Comparative Analysis of STS Contents on Elementary School Science Textbooks in 6th, 7th and Revision 2007 National Curriculum

Hye-Rim Lee[1] · Hyun-Dong Choi[2*]
[1]Seoul National University of Education · [2]Seoul Daebang Elementary School

ABSTRACT

The Purpose of this study was to analyze STS contents in elementary school science textbooks according to 6th, 7th and revision 2007 national curriculum. The contents of STS were analyzed by the STS elements of Yager and the STS topics of Piel's standard. Major findings from the analyses are as follows: (1) The STS contents in the science textbooks of the 6th curriculum took up 13.7% and increased to 18.3% in the 7th and 19.0% in the revision 2007, which showed that the textbooks followed the goal of the national curriculum faithfully. (2) Based on the STS elements by Yager's standard, most of STS content is focused on 'Application of science', 'Social problems and issues' and 'Local and community relevance'. (3) Based on the STS topics by Piel's standard, most of STS contents are focused on 'Effect of technological development' and 'Society of science'. These results indicate that recent STS education trends are reflected on the 6th, 7th and revision 2007 textbooks well. However, it is suggested that some improvement is needed, such as diversification of topic.

Key words : science-technology-society, elementary school science textbooks, 6th national curriculum, 7th national curriculum, revision 2007 national curriculum

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 목적 및 필요성

과학의 빠른 발전은 인간 생활을 편리하게 하지만 한편으로는 심각한 환경오염 문제, 비인간화, 문화 변질, 가치관 상실 등 사회 문제를 발생시키기도 한다. 이에 과학 교육의 개혁이 세계적인 이슈로 부각되면서 과학 및 과학기술의 본성과 아울러 과학·기술·사회의 상호관계에 대한 이해를 강조한 과학-기술-사회(Science-Technology-Society, STS) 교육의 필요성이 강조되고 있다. STS 교육의 근본 목적은 과학 기술에 관련된 사회 문제들을 학생들에게 주지시키고 장차 이러한 문제에 직면했을 때 현명하게 대처하고 해결할 수 있는 사고력을 기르는 것이다(Cheek, 1992; Hofstein, 1988: Hurd, 1986).

세계의 여러 나라들은 현대를 사는 모든 이에게 과학적 소양의 함양을 강조한 STS 교육을 중요하게 다루며, STS를 과학교육에 적용하기 위해 다양한 형태로 프로그램을 연구 개발하고 있다. 그 대표적인 예가 영국의 SATIS(Science And Technology In Society), 미국의 Iowa Chautauqua Program, 일본의 이과 과정, 캐나다의 Science Plus 등이 있다. 특히 미국에서는 STS 교육에 관한 특별전문위원회를 설치하였으며, STS 교수 전략을 통한 과학교육은 21

* 교신저자 : 최현동(ajgoda@hanmail.net)
2012. 2. 20(접수) 2012. 3. 16(1심통과) 2012. 3. 26(최종통과)

세기가 필요로 하는 과학적 소양을 갖춘 시민을 양성할 것이라고 정의하였다(NSTA, 1990). 또한 STS에서는 과학 교육을 과학이라는 학문 자체로써만 가르치는 것이 아닌 사회・문화・정치・경제 등의 통합적 맥락에서 가르치는 통합교육으로 규정하였다.

우리나라에서는 제 5차 교육과정 개정 시 인간중심 교육사조를 도입하면서 학문중심 교육과정의 비판과 함께 STS 교육에 대한 관심을 갖게 되었다. 그러나 과학과 교과 목표에는 목표를 성취하기 위한 실제적인 목표, 효과적인 교수법, 그리고 교사의 조건 등은 거의 언급되지 않았다(조정일, 1991). 그 후 개정된 제6차 교육과정(교육부, 1993a)에는 '과학과의 방법'이나 '교수-학습 계획과 지도'에서 과학-기술-사회 사이의 상호관련성을 언급하였으며, 제7차 교육과정(교육부, 1997a)에서는 총괄목표에 따른 하위목표에 과학-기술-사회 측면의 목표를 추가하여 STS 교육을 더욱 강조하고 있다. 또한 2007년 개정 교육과정(2010a)에서는 과학적 기초 소양 교육을 강화하는 것을 구성 방향의 중점으로 삼았으며 일상생활에서 과학과 관련된 문제를 슬기롭게 해결하고, 합리적인 판단과 의사 결정을 할 수 있는 과학적 소양을 기르도록 과학-기술-사회 관련 내용을 강화하였다.

STS 교육 관한 대부분의 연구들은 과학 학업 성취도 학습의 흥미, 과학지식의 적용 및 활용, 과학탐구능력과 과학지식, 과학태도 등에 긍정적인 영향을 주었다고 보고하고 있다. 예를 들어, 김진홍 등(2005)은 사전 태도 수준이 높은 학생들보다 낮은 학생들에게 긍정적인 영향을 주었고, 강순희와 김은숙(2005)는 STS 수업 전략이 학업성취도에 효과를 나타낸다고 보고하고 있다. 김은진 등(2005)은 개발한 STS 주제를 수행 평가에 적용한 결과 학습의 흥미, 과학지식의 적용 및 활용, 과학탐구능력과 과학지식, 과학태도에 효과적이었다고 보고하고 있다. 또한 교과서내 STS 내용 분석에 대해서도 많은 연구가 이루어져왔다(고한중 등, 2002; 배광성과 강은숙, 2008; 현지영 등, 2008).

STS 교육의 효과가 학생들에게 잘 반영되기 위해서는 교육과정의 개정에 따른 초등학교 과학 교과서의 STS 내용에 대한 반영 정도를 확인해볼 필요가 있다. 수업에 직접적으로 사용되는 교과서는 교육과정의 목표나 내용을 쉽게 가르치고 배울 수 있도록 구성한 것으로 교수・학습을 촉진시키는 자료로서, 우리나라의 경우 교과서에 대한 교사나 학생의 의존도가 매우 높은 편이다(정화숙 등, 2001; 조태호 등, 2002). 따라서 아무리 국가 수준의 교육과정에서 STS 정신을 강조한다 하여도 이것이 각 교과서에 구체적으로 반영되지 않는다면, 실제 학교 현장에서 STS 교육이 진행되기는 어려울 것(고한중 등, 2002)이기 때문이다.

따라서 본 연구에서는 본격적으로 STS 교육이 교육과정에 반영된 제6차 교육과정부터, 제7차와 2007년 개정교육과정에 의한 초등학교의 3-6학년 과학 교과서에 대해 STS 교육 내용을 비교・분석해봄으로써 교육과정별 초등학교 과학과 교과서의 STS 교육 내용의 특성과 변화 추세를 알아보고, STS 교육에 대한 연구 및 자료 개발에 도움이 되고자 한다.

2. 연구 문제

이 연구에서는 제6차, 제7차, 2007년 개정 7차 과학과 교육과정에 사용된 3, 4, 5, 6학년의 과학 교과서의 전 영역에서 STS 교육 내용을 다음과 같이 비교 분석하였다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1) 제6차, 제7차, 2007년 개정 과학과 교육과정별 초등학교 과학과 교과서에 나타난 학년별, 지식 영역별 STS 교육 내용은 어느 정도인가?

2) 제 6, 7, 2007년 개정 과학과 교육과정별 초등학교 과학과 교과서에 나타난 STS 구성요소는 어떠한가?

3) 제 6, 7, 2007년 개정 과학과 교육과정별 초등학교 과학과 교과서에 나타난 STS 교육 내용의 주제 유형은 어떠한가?

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 분석 대상

이 연구에서는 제6차 교육과정, 제7차 교육과정, 그리고 2007년 개정 교육과정에 의해 편찬된 초등학교 3학년 1학기부터 6학년까지 2학기 과학 교과서까지 총 24권(교육부, 1993b; 교육부, 2007b; 교육과학기술부, 2010b)을 분석하였다.

2. 분석의 준거

1) STS 교육 내용의 선정 기준

교과서의 STS 내용을 분석하는 기준은 Yager

(1984, 1989)가 제시한 교육과정 필수 구성요소 여덟 가지를 사용하였다. 대부분의 연구에서 STS 내용에 대한 기준은 Yager의 제시를 따른다(고한중 등, 2002). 최근 몇 년의 STS에 대한 노력은 사건의 계획과 해결에 학생들을 참여시키는 프로그램이 성공적임을 증명한다. Yager는 이러한 개인적 의미를 충족시키고 교육과정의 지표가 되는 프로그램들이 포함해야 할 8가지 STS 내용 요소를 제시하였다.

Yager(1984, 1989)가 제시한 교육과정 필수 구성요소 여덟 가지는 다음과 같다.

① **지역사회와의 연관성**(Local and community relevance) : 교과서 속의 과학만이 아닌 학습자의 관심과 지역사회에서 발생하는 사건과 문제에 관련된 내용

② **과학의 응용성**(Applications of science) : 과학의 응용으로서 기술은 많은 관련성을 가지고 더 쉽게 보이고 이해될 수 있다. 순수 과학적인 아이디어나 관념에 충실한 다음에 이들로부터 파생된 응용과 생활에서 경험할 수 있는 것.

③ **사회적 문제의 반영**(Social problems and issues) : 과학은 사회와 관련성이 있어야 하고, 여기에는 과학과 사회의 상호작용, 과학과 인간의 관계, 과학이 사회에 끼치는 영향, 문제 등을 포함

④ **의사결정 능력함양을 위한 연습**(Practice with decision making strategies) : 과학과 과학 기술은 사회적 상황과 관련되어 문제를 해결 할 수 있다. 일상생활에서 접할 수 있는 문제를 결정할 수 있는 능력을 키워 주는 연습

⑤ **과학과 관련된 직업에 대한 인식**(Multiple dimensions of science) : 과학과 기술은 연계성과 통합적 관점에서 보면 학생들의 직업 선택을 도와주는 프로그램

⑥ **실제 문제에 대한 협동작업**(Cooperative work on real problems) : 사회에서 일어나는 실제 문제의 해결은 여러 사람의 토의와 타협의 산물이라는 점에 대한 인식하는 과정

⑦ **과학의 다차원성에 대한 인식**(Multiple dimensions of science) : 과학이 갖는 정치 · 경제 · 사회학적, 심리하적, 철학적인 면 등 여러 측면에 대해 인식

⑧ **정보획득과 이용에 관한 평가**(Evaluation concerned for getting and using information) : 정보를 선택하여 이용하는 것은 단지 용어나 개념의 정의를 평가하는 것보다 과학교육에서 더 가치 있게 다루어지고 훈련되어야 할 기능

2) STS 주제 영역

STS 교육내용의 주제 영역 분석을 위해 사용하는 준거는 Piel(1981)이 제시한 STS 교육과정에 포함해야 할 주제영역이었다. STS에는 다양한 주제 요소가 있지만 그 중에서도 주제 요소의 내용을 공통적으로 포함하고 있으며 초등학교 수준에 맞는 지역적이고 함축적인 주제를 제시하고 있는 Piel의 준거가 가장 적합한 것으로 연구자들은 판단하였다.

Piel이 제시한 여덟 가지 주제 영역은 다음과 같다.

① **에너지** : 에너지 자원, 에너지 문제, 에너지 소비, 에너지 보존, 생활의 질 개선

② **인간** : 식량 생산과 분배, 가족계획, 인구 과잉의 영향, 인구 문제

③ **인간 공학** : 낙태, 장기 이식, 복제, 유전 공학, 행동 수정, 안락사 문제, 유전 상담

④ **환경 문제** : 과도한 산업화, 화학물질의 사용, 환경 문제의 개선

⑤ **천연 자원의 이용** : 천연 자원의 재생 및 소비, 개인과 가족에 의한 자원의 소비와 역할

⑥ **우주개발과 국방** : 우주와 국가 안보 프로그램, 인공위성, 핵무기, 핵폐기물 등

⑦ **과학의 사회학** : 과학과 기술의 발달이 사회에 미치는 영향, 과학과 기술의 상호작용, 과학과 기술 연구에 대한 사회의 영향력

⑧ **기술 발달의 영향** : 기술 발달의 혜택과 한계(약물 남용, 농약 사용, 다이어트 등), 인간 능력의 확장

3. 연구 방법

제6차, 제7차, 2007년 개정 과학과 교육과정에 사용된 3, 4, 5, 6학년의 과학 교과서의 전 영역에서 STS 교육 내용을 비교 분석하는 방법은 아래의 3가지로 분류되어진다. 단 제6차와 제7차 과학 교과서의 경우 대단원의 도입부만 제시되고 중단원에는 따로 도입부가 없는 반면, 2007년 개정 과학 교과서의 경우 대단원과 중단원 각각 도입부가 제시되어 있으며 교사용 지도서에 제시되어있는 단원 지도계획서에도 대단원의 도입부는 쪽수에 포함하지 않고 있다. 따라서 비교 분석의 정확성을 높이기 위하여 분석 대상의 기준을 교사용 지도서에 제시된 단

원 지도 계획서의 쪽수를 기준으로 하였다. 따라서 2007년 개정 과학 교과서의 대단원 도입부와 5, 6학년 단원 마무리는 분석 대상으로 삼지 않았다.

1) 교육과정별 STS 교육 내용에 대한 분석

먼저 Yager(1984, 1989)가 제시한 'STS 교육과정의 필수구성 요소'를 기준으로 교과서와 교사용 지도서에 STS 내용을 선정하였다. 다음으로 STS 관련 내용 면의 수를 전체 쪽수와 비교하여 백분율을 나타내었다. 이어서 학년별 STS 관련 내용 면의 수를 교육과정별로 전체 쪽수와 반영 쪽수를 백분율로 비교하였다. 마지막으로 지식 영역별('물질', '생명', '운동과 에너지', '지구와 우주') STS 관련 내용 면의 수를 교육과정별로 전체 쪽수와 반영 쪽수를 백분율로 비교하였다. 이와 같이 교과서의 STS 내용을 분석하여 그 쪽 수 및 수업 시수를 영역별, 학년별로 조사하였다. 수업 시수는 초등학교 과학 교사용 지도서를 참고하였다. 과학교육 전문가 및 박사과정 3인의 분석자간 일치도는 0.90이었다. 일반적으로 분석자간 일치도는 0.85 이상일 때 높다고 한다(성태제와 시기자, 2011).

2) 교육과정별 STS 교육 내용의 구성요소 분석

지식 영역 및 학년별 STS 내용을 Yager(1984, 1989)가 제시한 'STS 교육과정의 필수 구성 요소 여덟 가지'에 따라 교육과정별로 반영 정도를 분석하고 비교하였다. 과학교육 전문가 및 박사과정 3인의 분석자간 일치도는 0.90이었다.

3) 교육과정별 STS 교육 내용의 주제 유형 분석

지식 영역 및 학년별 STS 내용을 Piel(1981)이 제시한 STS 주제 영역에 따라 교육과정별로 반영 정도를 분석하고 비교하였다. 과학교육 전문가 및 박사과정 3인의 분석자간 일치도는 0.87이었다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 초등학교 과학과 제 6, 7, 2007년 개정 교육과정에서 STS 교육 내용

1) 학년별 STS 교육 내용

Yager(1984, 1989)가 제시한 '교육과정 필수 구성 요소 8가지'를 기준으로 STS 교육 내용을 추출한 결과는 표 1과 같다. 표 1을 살펴보면, 제6차 교육과정의 자연 교과서는 전체에 대한 STS 교육의 비중은 13.7%, 제7차 과학 교과서는 18.3%, 2007년 개정 과학 교과서는 19.0%로 나타났다. 또한 STS 관련 내용 쪽수도 제6차(121쪽), 제7차(135쪽), 2007 개정(184쪽)으로 제6차 교육과정 보다 제7차, 2007 개정 교육과정으로 갈수록 STS 관련 내용이 더욱 많이 반영되었다는 것을 알 수 있다.

표 1. 학년별 STS 교육 내용 반영 비율

학년	교육과정	STS 쪽수	전체 쪽수	백분율(%)
3	제6차	17	182	9.3
	제7차	33	196	16.8
	2007년 개정	42	242	17.4
4	제6차	25	236	10.6
	제7차	31	188	16.5
	2007년 개정	46	234	19.7
5	제6차	33	230	13.8
	제7차	31	172	18.0
	2007년 개정	40	238	16.8
6	제6차	46	236	19.2
	제7차	40	182	22.0
	2007년 개정	56	252	22.2
전체	제6차	121	884	13.7
	제7차	135	738	18.3
	2007년 개정	184	966	19.0

STS 교육 내용의 반영 정도를 학년별로 비교하여 보면 단원의 특성을 전혀 고려하지 않은 상황에서 제6차 교육과정에서는 3학년(9.3%), 4학년(10.6%), 5학년(13.8%), 6학년(19.2%) 순으로 나타나 고학년으로 갈수록 STS 관련 내용이 증가하는 것을 알 수 있다. 제6차 교육과정에서 처음으로 STS 관련 교육 과정 목표가 설정되어 학습 소재는 가급적이면 실생활 문제, 과학과 기술 관련 문제를 도입하여 학습에 대한 흥미를 높이도록 한다는 취지 아래 본문에서 질문 형태로 제시되거나 각 단원의 말미 부분에 집중 배치되었다. 특히 6학년에는 '환경오염과 자연보존' 이라는 STS 관련 단원이 제시되어 전체를 STS 활동으로 처리함으로써 많은 부분을 차지하고 있다.

제7차 교육과정의 내용 반영 정도는 3학년(16.8%), 4학년(16.5%), 5학년(18.0%), 6학년(22.2%)로 제6차 교육과정과 비교하여 학년별로 큰 차이는 없었으나, 제6차 교육과정과는 달리 3, 4학년에서도 STS 관련 내용이 많아 졌으며, 교과서의 전체 쪽수는 줄었으

나 STS 관련 내용은 크게 증가하였다. 이는 STS를 강조한 제7차 교육과정의 목표를 반영하여 생활 주변 소재를 활동에 많이 적용하였으며 '읽을거리'와 '한걸음 더' 부분에서 실생활에서 발견할 수 있는 STS 관련 내용을 많이 포함하였기 때문인 것으로 보인다.

2007년 개정 교육과정의 내용 반영 정도는 3학년(17.4%), 4학년(19.7%), 5학년(16.8%), 6학년(22.2%)로 제7차와 마찬가지로 학년별 큰 차이는 없었으나 5학년이 상대적으로 낮은 수치를 보였다. 반면 제7차와 달리 교과서 전체 쪽수가 더 늘면서 STS 관련 내용도 대폭 증가하였다. 이는 STS 교육을 강조한 교육과정 목표와 더불어 다양한 삽화와 과학 이야기와 같은 읽을거리가 풍부해졌기 때문인 것으로 보인다.

미국 NSTA(1982)는 과학수업시간에 STS 내용 안배 비율을 초등학교는 1~13%, 중학교는 13~20%, 고등학교는 20~25% 정도여야 한다고 제시하였다. 또한 Bybee(1987)는 STS 교육의 전통적 개념 중심의 과학교육과정과 사호 보완하는 측면으로 이루어져야 주장하고 있으며, 과학수업의 STS 관련 수업 양을 초등학교의 경우 10%, 중학교는 15%, 고등학교는 20%정도로 제안하였다. 이를 근거로 하여 우리나라 초등학교 과학과 교육과정의 STS 교육 내용의 반영 비율을 평가하면 대체로 STS 교육내용이 많다는 것을 확인할 수 있었다.

2) 지식 영역별 STS 교육 내용

지식 영역별 STS 교육 내용 반영 정도를 비교해 보면 표 2와 같다. 제6차 교육과정에서는 운동과 에너지(12.9%), 물질(12.2%), 지구와 우주(12.1%) 영역은 비슷한 비율을 보이고 있는 반면 생명 영역은 16.9%로 가장 많은 부분을 차지하고 있다. 이는 앞서 밝혔던 것과 같이 6학년 생명 영역인 '환경오염과 자연보존' 단원 전체가 STS 교육 내용과 밀접한 관련이 있기 때문인 것으로 판단된다.

제7차 교육과정에서는 운동과 에너지 영역(19.7%), 물질 영역(22.6%), 생명 영역(13.2%), 지구와 우주 영역(18.2%)으로 제6차에 비하여 영역간의 반영 정도의 차이가 더 크게 나타났다. 특별한 것은 제6차 교육과정에서 가장 높은 반영 정도를 보였던 생명 영역이 13.2%로 반영 정도가 가장 적게 나왔다. 이는 제7차 교육과정에서는 STS 교육 내용이 생명 영역에 집중되지 않고 다른 영역에 고르게 반영된 결과이다. 또한 물질 영역이 22.6%로 가장 많은 부분을 차지하고 있는데, 이는 다양한 삽화나 만화, 읽기자료 및 여러 활동들이 실생활 관련 소재를 반영한 결과이다.

2007년 개정 교육과정에서는 운동과 에너지 영역(20%), 물질 영역(15.5%), 생명 영역(19.4%), 지구와 우주 영역(21.4%)으로 반영 비율이 비교적 고르게 나타났다. 운동과 에너지, 생명, 지구와 우주 영역은 비슷한 분포를 보이는 반면, 물질 영역의 반영 비율

표 2. 제6차, 제7차, 2007년 개정 교육과정에서 지식 영역별 STS 교육 내용이 차지하는 정도

<단위 : 쪽 수, (　　) 안은 %>

교육 과정	학년	운동과 에너지	물 질	생명	지구와 우주
제6차	3	5(10.4)	2(8.3)	4(6.3)	6(12.5)
	4	13(14.1)	3(10.7)	3(5.0)	6(10.7)
	5	8(15.4)	6(12.5)	10(15.6)	9(13.6)
	6	7(10.9)	7(14.6)	25(41.7)	7(10.9)
계		33(12.9)	18(12.2)	42(16.9)	28(12.1)
제7차	3	12(22.6)	8(17.4)	5(10.2)	8(16.7)
	4	11(22.0)	9(19.6)	3(6.0)	8(17.0)
	5	9(18.8)	10(27.8)	6(13.6)	6(13.6)
	6	8(15.4)	10(27.8)	11(21.1)	11(26.2)
계		40(19.7)	37(22.6)	25(13.2)	33(18.2)
2007년 개정	3	10(15.6)	13(15.1)	10(16.1)	9(30.0)
	4	16(26.7)	6(16.7)	8(13.3)	16(20.5)
	5	10(17.2)	2(6.7)	18(19.1)	10(17.9)
	6	16(20.5)	16(18.6)	12(37.5)	12(21.4)
계		52(20)	37(15.5)	48(19.4)	47(21.4)

이 15.5%로 다소 적게 나왔다. 이는 제7차 교육과정과 달리 물질 영역과 관련된 과학 이야기, 과학 글쓰기 및 다양한 실험 활동이 소개되어 내용이 많이 늘어났으나 STS 관련 내용은 제7차 교육과정과 별다른 차이가 없기 때문에 상대적으로 비율이 적게 나왔다. 또한 주목할 것은 제6차, 제7차에 비해 2007 개정 교육과정에서 지구와 우주 영역의 STS 비율이 가장 높다는 것이다. 이는 제7차와 마찬가지로 STS 관련 내용이 지구와 우주 영역 관련 단원에 골고루 제시되었으며, 빠른 과학 기술 발전에 따른 사회의 변화를 반영하듯 우주 및 첨단 기술 관련 내용이 삽화나 과학 이야기로 많이 제시되었기 때문인 것으로 판단된다.

전체적으로 제6차, 제7차, 개정 2007 교육과정의 STS 교육 내용을 영역별로 비교해 보면 운동과 에너지 영역은 12.9% → 19.7% → 20%으로 점차 비율이 늘어났으며, 지구와 우주 영역은 12.1% → 18.2% → 21.4%로 점차 그 비율이 증가하였다. 반면 물질 영역은 12.2% → 22.6% → 15.5%로 제7차에서 증가하였다가 다시 감소하는 추세를 보였으며, 생명 영역은 16.9% → 13.2% → 19.4%로 제7차에서 감소하였다가 다시 증가하는 추세를 보였다. 이러한 변화는 시대적 흐름의 반영, 교과서 집필 변화에 따른 삽화의 다양성, 과학 이야기와 같은 다양한 읽을거리의 증가, 특정 STS 교육 관련 단원의 집중 분포와 분산 배치에 따른 결과인 것으로 판단된다.

2. 교육과정별 STS 구성 요소의 반영

제6차, 제7차, 2007년 개정 교육과정에 따른 각 8종의 초등학교 과학 교과서 속의 STS 교육 내용을 Yager(1984, 1989)가 제시한 STS 교육과정의 필수 구성 요소 기준에 의거하여 그 반영 정도를 비교하였다. 결과는 <표 3>과 같다.

표 3을 살펴보면, 제6차 교육과정에서는 전체 STS 내용 중 대부분이 자연사회와의 관련성(35%)과 과학의 응용성(40%)에 집중되어 있다. 사회의 문제와 정보의 선택 및 이용은 반영되고 있으나, 그 이외의 관련 내용은 거의 없는 상태이다.

제7차 과학 교육과정에서는 STS 구성 요소는 의사 결정 능력 함양, 과학 직업에 대한 인식, 실제 문제의 협동 작업 등을 포함하고 있지만 이는 16.3%에 불과하며, 대부분 과학의 응용성(60.0%)과 사회의 문제(23.7%)로 구성되어 있다. 주목할 점은 제6차 교육과정과 비교하여 지역사회와의 관련성이 대폭 줄어드는 대신 사회의 문제가 23.7%로 많이 추가되었으며, 과학과 기술 발달에 의한 사회 문제를 해결해 볼 수 있는 질문과 활동이 제시되어 아이들이 직접 의사를 결정해 볼 수 있는 기회를 제공했다는 점이다.

2007년 개정 교육과정에서는 정보의 선택 및 이용을 제외한 모든 구성 요소가 포함되어 있어 제6차와 제7차 교육과정에 비해 다양한 구성 요소를 포함

표 3. 학년별 STS 구성 요소의 반영 정도 <단위 : 주제 수, ( ) 안은 %>

교육과정 / 학년 / 구성요소	제6차					제7차					2007년 개정				
	3	4	5	6	계	3	4	5	6	계	3	4	5	6	계
지역사회와의 관련성	5	7	10	13	35 (41.2)		1			1 (1.3)			1	1	2 (2.3)
과학의 응용성	7	13	13	7	40 (47.6)	13	15	8	12	48 (60.0)	15	15	10	13	53 (60.2)
사회의 문제				9	9 (10.7)	4	1	10	4	19 (23.7)	3	3	2	5	13 (14.8)
의사 결정 능력 함양						2			2	4 (5.0)	0	1		1	2 (2.3)
과학 직업에 대한 인식							2	1	1	4 (5.0)	4	4	2	3	13 (14.8)
실제 문제의 협동 작업							1	1	2	4 (5.0)	1			3	4 (4.5)
과학의 다차원성 인식										0				1	1 (1.1)
정보의 선택 및 이용		1								0					0
계	12	21	23	29	85 (100)	19	20	20	21	80 (100)	23	23	15	27	88 (100)

하려는 변화가 보였다. 특히 과학 직업에 대한 인식에 대한 내용이 14.8%로 과학과 관련된 직업을 소개함과 동시에 그 직업을 갖기 위해 준비해야 할 것에 대한 간단한 읽을거리로 제시함으로써 초등학생에게 과학 관련 직업에 대한 인식도를 일깨워줄 수 있다는 점은 가치 있는 변화라고 할 수 있다. 그러나 다른 교육과정과 마찬가지로 과학의 응용성이 60.2%로 다른 구성 요소에 비해 여전히 많이 할당되어 있다.

전체적으로 보았을 때, 교육과정이 개정되어 갈수록 STS 구성 요소가 다양하게 분포되고 있음을 알 수 있다. 또한 질적인 측면에서도 제6차 교육과정에서는 STS 내용을 반영할 때 단순한 질문 형태로만 제시했다면 제7차 교육과정에서는 삽화와 약간의 읽을거리를 통해 제시되었고, 2007년 개정 교육과정은 수업 차시 중간 중간에 들어있는 과학이야기를 통해 제시됨으로써 더 많은 내용을 이해할 수 있도록 다양화되어 나타나고 있다. 또한, 대부분 고학년 과정에 좀 더 많은 STS 내용을 포함한 것을 확인할 수 있었다. 그리고 STS 구성 요소는 제6차, 제7차, 2007년 개정 교육과정 모두에서 과학의 응용성과 관련한 내용이 집중적으로 편중되어 있는 한계점을 가지고 있다. 이는 전통적 교육과정이 핵심적 개념과 과학적 방법을 중심으로 선정 조직되었음에 비해, STS 교육과정은 이외에 과학기술 제품, 상황, 산물 및 사회적 문제점 위주로 선정 · 조직되었으며, 우리나라 STS 교육 역시 과학 지식과 방법을 중심으로 기술을 통해 과학지식이 응용되는 일상생활 및 그 분야와 사회적 상황을 강조하였기 때문이라고 볼 수 있다.

앞으로의 사회 발달을 고려할 때 과학의 단순한 응용성뿐만 아니라 실생활에서 일어날 문제를 협동하여 해결하거나 과학의 다차원성과 관련된 문제들도 함께 다룸으로써 어린이들이 성장하면서 접하게 될 지역 사회 문제 상황에서 어떤 입장을 처할 수 있을 것인가에 대한 생각의 기회를 제공해야 할 것이다.

3. 교육과정별 STS 주제 영역의 반영

제6차, 제7차, 2007년 개정 교육과정에 따른 각 8종의 초등학교 과학 교과서 속의 STS 교육 내용을 Piel(1981)가 제시한 STS 주제 영역을 기준으로 하여 그 반영 정도를 비교한 결과는 표 4와 같다.

표 4를 살펴보면, 제6차 교육과정에서는 STS 주제 영역 반영 비율이 기술발달의 영향(38.9%), 환경문제(21.2%), 천연자원의 이용(15.2%), 과학의 사회학(11.8%), 에너지(11.8%), 우주개발과 국방(1.2%) 순으로 나타났고, 인구 및 인구공학과 관련된 내용은 나타나지 않았다.

표 4. 교육과정별 STS 주제 영역의 반영 정도 <단위 : 주제 수, ( ) 안은 %>

교육과정 / 학년 / 구성요소	제6차					제7차					2007년 개정				
	3	4	5	6	계	3	4	5	6	계	3	4	5	6	계
에너지	1	1	4	4	10 (11.8)	2	2	4		8 (10.0)			1	5	6 (6.8)
인 구					0 (0)					0 (0)					0 (0)
인간공학					0 (0)					0 (0)		2	1		3 (3.4)
환경문제	2	3	3	10	18 (21.2)	5	4	8	7	24 (30.0)	4	2	2	10	18 (20.5)
천연자원의 이용	1	2	2	8	13 (15.2)				1	1 (1.2)		1	1		2 (2.3)
우주개발과 국방			1		1 (1.2)	1		1		2 (2.5)		4	3		7 (8.0)
과학의 사회학	2	3	3	2	10 (11.8)	2	6	6	4	18 (22.5)	12	6	1	2	21 (23.9)
기술발달의 영향	6	12	10	5	33 (38.9)	9	8	1	9	27 (33.8)	7	8	6	10	31 (35.2)
계	12	21	23	29	85 (100)	19	20	20	21	80 (100)	23	23	15	27	88 (100)

제7차 교육과정에서는 주제 영역 반영 비율이 기술발달의 영향(33.8%), 환경문제(30%), 과학의 사회학(22.5%), 에너지(10%), 우주개발과 국방(2.5%), 천연자원의 이용(1.2%) 순으로 나타났고, 인구 및 인구공학 관련 내용은 제6차와 동일하게 반영되지 않았다. 특이한 점은 제6차 교육과정에서 많은 비중을 차지했던 천연자원의 이용(15.2%)이 제7차 교육과정에서는 1.2%로 대폭 줄어들었다는 점이다. 반면에 과학의 사회학 주제는 11.8%에서 22.5%로 증가하였다.

2007년 개정 교육과정에서는 인구를 제외한 모든 주제가 반영이 되었다. 반영 비율로는 기술발달의 영향(35.2%), 과학의 사회학(23.9%), 환경문제(20.5%), 우주 개발과 국방(8%), 에너지(6.8%) 순이었다.

제6차, 제7차, 2007 개정 교육과정 모두 기술발달의 영향과 환경문제 영역이 많은 비중을 차지하고 있으며, 교육과정이 개정됨에 따라 점차적으로 과학의 사회학 영역의 비중이 커지고 있다. 이는 구성요소의 비교에서 보였던 과학의 응용성이 많은 비중을 차지했던 결과이며, 동시에 IT, NT와 같은 첨단 기술 산업에 대한 사회적 관심이 증가하면서 이를 과학 교과서에 반영한 결과라고 볼 수 있다. 이와 같은 관심과 더불어 2007년 개정 교육과정에서는 우주 개발과 국방 관련 주제가 많이 반영되었는데, 이는 대한민국 최초 우주인 탄생, 위성 발사, 우주 관련 산업의 증가 등 점차 우주로의 관심 및 연구가 증가함에 따라 이를 과학 교과서 내용에 반영한 것으로 보인다.

최경희(1995)는 중·고등학생들을 대상으로 한 연구에서 학생들은 과학-기술-사회 관련 문제들 중 공기 오염, 핵, 위험 물질 남용 등을 가장 심각한 문제로 받아들이고 있으며, 학생들은 이런 문제들에 대한 지식 정도가 낮고, 과학 수업에서 많이 언급되지 않는다고 밝혔다. 초등 과학 부분에서도 한번쯤은 깊이 생각해보아야 한다고 주장하였다. 또한 정완호 등(1993)은 과학교사와 연구원들을 대상으로 한 연구에서는 우리나라 상황에서 적합한 STS 주제를 환경오염, 생활과학, 과학 윤리, 건강과 질병, 정보 통신, 생태계 파괴 등 주로 세계적, 국가적 수준의 주제들이 많은 지적을 받았다. 그러나 초등학교 수준에서는 지나치게 광범위한 내용보다는 실제 접할 수 있는 지역적이고 개인적인 주제들에 대해서도 관심을 가져야 한다. 예를 들어, 최근 대도시를 중심으로 일어나고 있는 하천 살리기를 중심으로 한 일련의 환경 개선 활동들이 STS의 좋은 교육 내용이 될 수 있다. 점점 복잡해지는 사회, 그 속에서 생활해야 한다는 측면에서 위의 문제들과 더불어 사회 속에서 쉽게 느껴지지 않는 인구, 인간 공학에 관련된 구성요소들도 초등학교 수준에서 꾸준히 제시해야 한다. 또한 STS 교육 내용이 담을 수 있는 교육 내용으로 우주개발과 국방 주제 영역에 대부분 인공위성과 같은 내용뿐만 아니라, 핵무기, 핵폐기물, 국가 안보 프로그램 등 다양한 내용에 대해 학생들이 과학기술 관련 문제를 인식하고, 스스로 해결방안을 모색하여 책임있는 의사결정을 할 수 있도록 돕는 다양한 교육 내용이 추가되어야 할 것이다.

Ⅴ. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구에서는 제6차, 제7차, 2007년 개정 과학과 교육과정에 사용된 3, 4, 5, 6학년의 과학 교과서의 전 영역에서 STS 교육 내용을 분석하고 각 교육과정 별로 내용을 비교하였다. 연구한 결과를 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 교육과정 필수 구성 요소 8가지를 기준으로 STS 교육 내용을 추출한 결과, 전체 교과서에서 차지하는 STS 교육의 비중은 교육과정이 개정되어 갈수록 점차적으로 많이 반영되었다. 영역별로는 제6차 교육과정에서는 생명이, 제7차 교육과정에서는 물질, 2007년 개정 교육과정에서는 지구와 우주 영역이 가장 높은 비율을 차지하였으며, 물질과 지구와 우주 영역은 교육과정이 개정되어 갈수록 그 비율이 증가하였다. 이러한 결과는 시대적 흐름의 반영, 교과서 집필 변화에 따른 삽화의 다양성, 과학 이야기와 같은 다양한 읽을거리 증가, 특정 STS 교육 관련 단원의 집중 분포와 분산 배치와 관련이 있었다.

둘째, STS 구성 요소는 몇 가지 요소에 집중되어 나타났다. 제6차 교육과정에서는 과학의 응용성과 지역사회와의 관련성에 편중되어 있었고, 제7차 교육과정에서는 과학의 응용성과 사회의 문제에 편중되었으며, 2007년 개정 교육과정에서는 과학의 응용성, 사회의 문제, 과학 직업에 대한 인식으로 편중되

어 나타났다. 따라서 진정한 STS 교육의 의미를 담아내기 위해서는 STS 구성 요소를 다양화시키려는 노력이 필요하다.

셋째, STS 주제 영역은 기술발달의 영향과 관련한 주제가 많은 것으로 나타났으며, 점차 과학과 사회와의 관계를 나타내는 과학의 사회학 관련 내용 비중이 커지고 있었다. 그러나 STS 주제가 일부 내용에 많이 국한되어 있으므로 학생들이 다양한 과학기술 관련 문제를 인식하고, 해결방안을 모색할 수 있도록 돕는 다양한 교육 내용이 추가되어야 한다.

2. 제언

본 연구를 통하여 얻은 결론을 바탕으로 앞으로 초등 과학교육의 계속적인 발전을 위해 아래와 같은 내용을 제언한다.

첫째, STS 구성 요소는 과학의 응용성, 사회의 문제, 과학 집업에 대한 인식 등의 요소에 집중되어 나타났다. 따라서 STS 구성 요소를 다양화시키려면 STS 내용 기준표를 마련하여 다양한 영역이 고루 교육과정에 반영될 수 있도록 할 필요가 있다.

둘째, STS 교육을 교과서에만 의존하지 말고 교사가 좀 더 적극적으로 다양한 STS 주제를 준비하여 지도할 필요가 있다. 교과서에만 의존할 경우 내용과 주제가 한정되어 있지만 교사가 적극적으로 교과서를 재구성하면 다양한 활동방법으로 지도가 가능하고 미약한 주제들까지 교육할 수 있다.

참 고 문 헌

강순희, 김은숙(2005). 창의성의 기저가 되는 가설 연역적 사고력 신장을 고려한 과학 교수인 STS 수업 전략의 효과: 화학 I 의 물 단원. 한국과학교육학회지, 25(3), 327-335.

고한중, 전경문, 노태희(2002). 제7차 교육과정에 의한 초등학교 과학 교과서의 STS 내용 분석. 초등과학교육, 21(2), 289-296.

교육과학기술부(2010a). 초등학교 3,4,5,6학년 교사용 지도서, 교육과학기술부.

교육과학기술부(2010b). 초등학교 3,4,5,6학년 교과서, 교육과학기술부.

교육부(1993). 초등학교 3,4,5,6학년 교과서, 대한교과서주식회사.

교육부(1993). 초등학교 3,4,5,6학년 교사용 지도서, 대한교과서주식회사.

교육부(1997). 초등학교 3,4,5,6학년 교과서, 대한교과서주식회사.

교육부(1997). 초등학교 3,4,5,6학년 교사용 지도서, 대한교과서주식회사.

김은진, 심주옥, 임채성(2005). 초등 과학에서 STS 주제에 대한 수행 평가 자료의 적용. 초등과학교육, 24(3), 226-235.

김진홍, 정진수, 박국태, 정진우(2005). ARCS 전략을 적용한 STS 수업이 초등학교 5학년 학생들의 학습 동기와 과학적 태도에 미치는 영향. 지구과학학회지, 26(3), 175-182.

배광성, 강은숙(2008). 제6차 및 7차 교육과정에 따른 고등학교 과학(생물영역) 교과서의 STS 내용분석. 중등교육연구, 20, 147-164.

성태제, 시기자(2011). 연구방법론. 서울: 학지사.

정화숙, 여경환, 임영진, 박강은(2001). 중등 교과서 광합성 영역의 실험(관찰)에 대한 연계성 분석. 한국생물교육학회지, 29(3), 230-238.

정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육운동의 국내 연구 경향 분석과 적용 방안에 관한 조사 연구. 한국과학교육학회지, 15(1), 73-79.

조정일(1991). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 87-101.

조태호, 박강은, 정희철(2002). 초등학교 과학교과의 생명영역에 대한 STS 내용 분석. 한국생물교육학회지, 30(3), 246-255.

현지영, 박신규, 김중욱, 정원우(2008). 차세대 과학 교과서와 기존 과학 교과서의 STS 교육내용 비교 분석: 지구과학 영역을 중심으로. 과학교육연구지, 32(2), 1-16.

최경희(1995). 중 · 고등학생들의 과학-기술-사회(STS)에 관련된 문제와 STS 교육에 관한 인식 조사. 한국과학교육학회지, 15(1), 73-79.

Cheek, D. W. (1992). Thinking constructively about science, technology, and society education. New York: State University of New York Press.

Hofstein, A. (1988). Discussion over at the fourth IOSTE symposium. International Journal of Education, 10(4), 357-366.

Hurd, P. D. (1986). Prespectives for the reform of science education. Phi Delta Kappan, 67(5), 353-358.

NSTA (1990). Science/Technology/Society : A New Effort for Providing Appropriate Science for All. NSTA Position Statement. Washington, D.C. : NSTA. 1-4

Piel, E. J. (1981). Interaction of science, technology, and society in secondary school, In N. C. Harms

Yager, R. E. (1984). Defining the discipline of science education. Science Education, 68(1), 35-37

Yager, R. E. (1989). A rationale for using personal relevance as science curriculum focus in school. School Science and Mathematics. 89(2). 144-156.