

## 차세대 과학 교과서와 기존 과학 교과서의 STS 교육내용 비교 분석 -지구과학 영역을 중심으로-

현지영<sup>1)</sup> · 박신규<sup>1)</sup> · 김종욱<sup>2)</sup> · 정원우<sup>1)\*</sup>  
(경북대학교<sup>1)</sup> · 대구교육대학교<sup>2)</sup>)

### Comparative Analysis of STS contents on the Next Generation Science Textbook and High School Science Textbooks Focused on the Earth Science

Jiyong Hyun<sup>1)</sup> · Shingyu Park<sup>1)</sup> · Jungwook Kim<sup>2)</sup> · Wonwoo Chung<sup>1)</sup>  
(Kyungpook National University<sup>1)</sup> · Daegu National University of Education<sup>2)</sup>)

#### (Abstract)

The purpose of this study was to analyze about STS contents in the next generation science textbook for 10th grade according to curriculum revision 2007 and high school science textbooks focused on the Earth Science which were published according to the 7th curriculum. The contents of STS were analyzed by the STS topics of Yager(1989), Piel's standard(1981), and student activities by SATIS. The results of this study are the same as follows: 'The next generation science textbook' was shown that 20.9% is STS material amount in average by Yager's standard. 'High school science textbooks' were shown that 11.3% is STS material amount in average. Based on the STS topics by Yager's standard, most of STS content is focused on 'Relativity with local community', 'Application of science' and 'Cooperative work on real problems'. However, there is rare contents such as 'Multiple dimensions of science', 'Practice with decision-making strategies' and 'Evaluation concerned for getting and using information' in the next generation science textbook. In high school science textbooks were shown that 'Applicability of science' is the highest and 'Relativity with local community' is the next high contents. Based on the STS topics by Piel's standard, most of STS contents are focused on 'Environmental quality', 'Space research' and 'National defence' in the next generation science textbook. But high school science textbooks are focused on 'Natural resources' and 'Technology development'. The activities were analyzed by SATIS student

---

\* 교신저자 정원우(go35@chol.com)

activities. The major categories of activities included in the next generation science textbook were 'Investigation', 'Simulation' and 'Data analysis'. But, there were rare activities like 'Roleplaying', 'Research design' and 'Simulation' in high school science textbooks.

**Key words** : Next generation science textbook, high school science textbooks, earth science, the 7th curriculum, STS.

## I. 서 론

제 5차 교육과정에서부터 도입되기 시작한 STS 교육은 1992년 개정된 제 6차 교육과정에서 더욱 강화된 '공통과학'으로 신설 되었고 이후에 개정된 7차 교육과정에서는 국민 공통 기본 교육과정의 마지막 단계인 10학년 '과학' 과목에서 과학의 본질적 측면인 기본 개념, 탐구과정, 과학의 호기심 및 동기유발, 과학, 기술, 사회와의 관계 등 과학적 소양을 통하여 지적, 정의적, 심체적 영역의 조화를 추구할 수 있도록 내용이 구성되었다(조현영, 2006). 또한 최근에 발표된 2007년 개정된 7차 교육과정에서는 '단편적인 지식의 획득보다는 기본 개념의 통합적인 이해를 토대로 일상생활의 문제를 과학적으로 해결하는 능력을 함양하도록 하기 위해서 과학의 주요 개념을 학습자의 경험과 밀접한 관련이 있는 상황에서 지도하고, 학습한 지식과 탐구 방법을 일상생활이나 사회 문제 해결에 적용할 수 있는 기회를 제공함으로써 과학의 가치뿐만 아니라 과학, 기술, 사회의 상호관계를 인식할 수 있도록 한다.'고 명시하여, STS 정신을 이전의 교육과정에서 보다 더욱 강조하고 있다(김희란, 2008).

STS에 관한 연구는 비교적 활발하게 진행되어왔는데 전반적으로 STS를 우리나라 과학 교육에 어떻게 적용할 것인가와 그 효과는 어느 정도인지에 대한 연구, 과학 교과서 내의 STS 내용 분석에 대한 연구 등으로 나뉠 수 있다. 박선영(1998), 이현정(2001), 김은숙(2004), 박은영(2006) 등은 STS를 적용하여 각 학년별 단원에 맞게 수업한 결과 학습 성취도면에서도 긍정적인 효과가 있을 뿐 아니라 과학 학습 태도면에서 흥미도가 높아지고 과학, 기술, 사회와 관련된 태도에서 긍정적인 효과가 있다고 하였다. 또한 본 연구와 관련된 교과서내 STS 내용 분석의 경우 이승희(1999), 손선영(2002), 황수찬(2004), 김자영(2005), 김희란(2008), 김진아(2006), 조현영(2006), 류은주(2006), 고영권(2007), 이미정(2007) 등뿐만 아니라 많은 연구가 활발히 진행되고 있다. 이들 대부분은 7차 교육과정의 10학년 과학 교과서와 지구과학 교과서 내 STS와 관련된 내용의 포함 정도를 분석하였는데, 연구자에 따라 약간의 차이는 나타났지만 그 포함 정도가 비교적 낮았고, 몇 가지 주제에 편중된 경향을 보이는 것으로 나타났다.

이러한 상황에서 현재 교과서들의 문제

점을 보완하고 새로운 과학 교육을 시도하는 출발점으로서 2006년 2월 과학기술부와 한국과학문화재단 공동주관으로 차세대 과학 교과서가 발행되어 2006년 한 해 동안 수도권 5개 학교에서 시범 운영된 후 2007년에 교육인적자원부로부터 검인정을 받아 현재 전국 300여개 학교에서 과학 교과서로 사용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 차세대 과학 교과서와 기존 과학 교과서의 차이점을 비교 분석할 필요성이 대두되며, 또한 현행 교육과정에서 강조하고 있는 STS 교육의 반영 정도에 대한 분석 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 목적은 제7차 교육과정에 따라 편찬된 5종의 고등학교 과학 교과서와 차세대 과학(지구과학 영역) 교과서의 STS 영역을 비교 분석하여 그 문제점을 제시하고, 차기 교육과정에 의한 새로운 과학 교과서 개발을 위한 기초자료를 제시하는데 있다.

## II. 연구 내용 및 방법

본 연구는 제 7차 교육과정에 따라 편찬

된 5종의 고등학교 과학 교과서와 차세대 과학 교과서가 STS 내용을 얼마나 포함하고 있으며, 어떠한 STS 내용 요소를 다루고 어떠한 STS 주제 영역을 다루고 있는지, 또한 어떠한 STS 교수-학습 활동영역으로 이루어져 있는지를 살펴보기 위해 수행되었다. 본 연구 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 내용은 먼저 STS 교육의 포함 정도와 그 구성요소(Yager, 1984, 1989)를 비교 분석하고, 둘째 STS 교육의 주제 영역(Piel, 1981)을 비교 분석하며, 셋째 STS 교수-학습 활동 영역을 비교 분석하는 것이다. 본 연구에서 사용된 교과서와 분석 기준 및 분석 방법은 다음과 같다.

### 1. 교과서 선정

우리나라의 교육과정 특성상, 교육인적자원부의 검인정을 받은 교과서라면 큰 차이가 없을 것으로 보인다. 그러나 출판사별 교과서 구성이 조금씩 다르고 지역별, 학교별 채택 교과서의 종류가 서로 다르기 때문에 대구 경북지역의 지구과학 교사들을 중심으로 많이 사용되고 있는 것으로 조사

<표 1> 차세대 교과서 및 기존 과학 교과서 비교 분석 대상 교과서

교과서(출판사)	저자	발행연도	약어
고등학교 과학(교학사)	정완호 외 9인	2008	A
고등학교 과학(금성출판사)	이문원 외 13인	2008	B
고등학교 과학(디딤돌)	김찬중 외 7인	2008	C
고등학교 과학(중앙교육진흥연구소)	우규환 외 11인	2006	D
고등학교 과학(천재교육)	차동우 외 10인	2008	E
차세대 과학 교과서(한국과학문화재단)	현종오 외 15인	2008	N

된 5종의 과학 교과서를 표 2와 같이 택하였다. 교과서를 선정 한 후에는 분석의 편의를 위해 각 교과서에 임의로 분류기호를 부여하였으며, 출판사에 따라 A~E까지 차세대 과학 교과서는 'N'으로 분류하여 표기하였다<표 1>.

## 2. 분석 기준 설정

### 1) STS 내용 선정 및 STS 구성 요소 분석 기준

기존의 고등학교 과학 교과서와 차세대 과학 교과서의 내용 중 어떠한 내용들을 STS 내용으로 선정할지와 선정된 STS 내용들이 어떠한 요소로 구성되어 있는지를 살펴보기 위해 Yager (1984, 1989)가 제시한 'STS 교육과정의 필수 구성 요소' 8가지를 분석 기준으로 삼았으며, 그 내용은 다음과 같다.

① 지역사회와의 관련성(local and community relevance): 교과서 속의 과학만이 아닌 학습자의 관심과 지역사회에서 발생하는 사건과 문제에 관련된 내용들

② 과학의 응용성(applications of science): 순수 과학에 관한 아이디어나 집합체보다는 이들로부터 파생된 응용과 생활에서 경험할 수 있는 것들

③ 사회적 문제(social problems and issues): 과학과 사회의 관련성, 과학과 사회의 상호 작용과 영향, 과학과 인간

④ 의사결정 능력 함양을 위한 연습(practice with decision-making strategies):

일상생활에서 접할 수 있는 문제를 결정할 수 있는 능력을 키워주는 연습

⑤ 과학과 관련된 직업에 대한 인식(career awareness): 과학과 기술이 연계된 통합적 관점에서 학생들의 직업 선택을 도와주는 프로그램

⑥ 실제문제에 대한 협동 작업(cooperative work on real problems): 사회에서 일어나는 실제 문제의 해결은 여러 사람의 토의와 타협의 산물이라는 점에 대한 인식, 협동 작업에서의 윤리적, 도덕적, 가치적 문제의 고려

⑦ 과학의 다차원성에 대한 인식(multiple dimensions of science): 과학의 정치적, 경제적, 심리학적, 사회학적, 철학적 차원

⑧ 정보의 선택 및 이용에 관한 평가(evaluation concerned for getting and using information): 용어와 개념의 정의에 대한 단순한 평가가 아닌 정보의 발견과 사용 및 가치에 대한 평가

### 2) STS 주제 영역 분석 기준

기존의 고등학교 과학 교과서와 차세대 과학 교과서의 STS 내용에 관한 주제 영역을 비교 분석 하기 위해서 Piel(1981)의 연구에 의해 정의된 주제를 사용하였다. 분류된 주제는 다음과 같다.

① 에너지(energy): 에너지 자원, 에너지 문제, 에너지 낭비, 에너지 보전, 에너지 사용, 삶의 질 개선

② 인구 (population): 식량문제, 가족계

획, 인구문제에 대한 기술의 영향, 인구과잉의 영향

③ 인간 공학 (human engineering): 낙태, 장기이식, 클로닝, 유전공학, 행동의 수정, 안락사 문제, 장기 운행, 유전상담, 윤리적 문제

④ 환경 문제 (environmental quality): 과도화된 산업화, 화학물질의 사용, 환경문제의 개선, 개인과 가족의 역할

⑤ 천연 자원 (natural resource): 천연자원의 재생 문제, 천연자원의 소비와 이용

⑥ 우주 개발과 국방 (space research and national defence): 우주와 국가안보 프로그램, 사회와 개인에 대한 이점과 문제점, 의사결정, 핵무기, 핵폐기물, 인공위성

⑦ 과학의 사회화 (society of science): 과학기술 발달이 사회에 미치는 영향, 과학, 기술, 사회의 상호작용, 과학기술 연구에 대한 사회적 압력

⑧ 기술 발달의 영향 (effect of technological development): 기술개발의 이점과 부작용(약물, 농약, 등), 소비물질의 영향, 인간능력의 확장

### 3) STS 교수-학습 활동영역 분석 기준

기존의 고등학교 과학 교과서와 차세대 과학 교과서의 STS 내용에 관한 교수-학습이 어떠한 활동을 통해 이루어지도록 구성되어 있는지 살펴보기 위하여 영국의 과학교육협회가 만든 SATIS(Science and Technology in Society) 프로그램을 분석

기준으로 하였다. SATIS 프로그램은 학습자가 수업에 능동적으로 참여하도록 하기 위하여, 다음과 같은 활동 영역을 활용하고 있다(김도욱, 1993).

① 현장 활동(현장실습): 교실에서 겪을 수 없는 학습 경험을 제공하고 과학과 실제 세계가 서로 연결되어 있음을 인식할 수 있다.

② 구조화된 토론: 토론을 통하여 특정 지식을 효과적으로 이해하게 하며, 학생들의 탐구 의욕을 자극하는 기능이 있다.

③ 자료해석: 자료(표, 문장, 그래프, 그림, 사진 등)에 담겨진 의미를 파악하고 자신의 말로 나타내는 과정을 말한다.

④ 조사연구: 교과서 내에서 학습하여 현실에서 과학적 상황을 찾고 학습내용과 연관 짓는 기능이 있다.

⑤ 문제해결과 의사 결정: 학생들 스스로 조사, 탐구하여 이해하게 하는 과정에서 학생들의 능동적인 참여가 이루어질 수 있다.

⑥ 역할 놀이: 과학기술에 발전으로 발생하는 집단 이익과 가치가 관련된 윤리적인 문제를 해결하는 방법이다.

⑦ 모의실험: 복잡한 문제나 현상을 이해하기 위해서 실제와 비슷한 상태를 만들어 모의적으로 그 특성을 파악하는 과정이다.

⑧ 사례연구: 과학적 현상에 초점을 두고 자료를 수집하여 사례의 문제를 이해하고 해결하는 과정이다.

⑨ 연구고안: 과학적 현상이나 사건, 물건에 대해 조사하고 생각하여 새로운 연구안을 생각해내는 과정이다.

### 3. 분석 방법 및 절차

#### 1) STS 내용 분석 방법

##### ① 각 교과서의 전체 면수 측정

기존의 과학 교과서와 차세대 과학 교과서에서 '지구' 단원에 대한 STS 내용의 포함 정도를 분석하기 위하여 교과서 전체 면수를 계산하였다. 교과서 내용 중 대단원명, 중단원명, 찾아보기, 저자소개, 교과서 구성 소개, 정답과 해설, 부록 부분은 쪽수에서 제외하였다. 단, 단원들어가기나 도입 활동, 그림과 표는 분석에 포함 시켰으며, 분석 교과서의 가로 16cm, 세로 22cm 규격을 한 지면으로 계산하였다. 차세대 과학 교과서는 기존의 과학 교과서와 동일한 여백 규격을 적용하여 가로 17cm, 세로 24.5cm 규격을 한 지면으로 계산 하였다. 지면의 비율은 한 지면의 전체를 비율 1로 하여 한 면을 다 채우지 못하는 경우에는 비율을 따져 소수로 계산하였다.

• 예: 한 지면 전체 → 1, 한 지면의 반을 차지하는 경우 → 0.5

##### ② 각 교과서의 STS 내용 선정 및 STS 내용 포함 지면 수 측정

Yager(1984, 1989)가 제시한 'STS 교육과정의 필수 구성 요소' 8가지를 기준으로 하여 각 교과서에서 STS 내용을 선정하고, ①의 방법과 동일하게 STS 내용 포함 지면의 수를 측정하였다.

##### ③ 각 교과서 내용 중 STS 내용 포함 정도 산출

①과 ②의 결과를 토대로 각 교과서의 전체 면수에 대한 STS 내용 포함 면수의 비율을 백분율로 나타내어 각 교과서가 포함하고 있는 STS 내용의 분량을 산출하였다.

##### ④ 각 교과서의 STS 내용 포함 정도 비교 분석

대단원 '지구' 단원을 '지각변동', '대기와 해양', '태양계와 은하'의 세 개의 중단원으로 구분하여 ③과 동일한 방법으로 교과서별, 단원별 STS 내용 포함 정도를 비교하였다.

##### ⑤ 각 교과서의 STS 주제 영역 비교 분석

각 교과서의 STS 내용은 Piel(1998)에 의해 정의된 어떤 주제 영역을 포함 하는가를 분석하였다.

##### ⑥ 각 교과서의 STS 교수-학습 활동영역 비교 분석

SATIS프로그램의 9가지 활동 영역을 기준으로 각 교과서에 포함되어 있는 STS '활동'영역의 횟수를 세어 비교하였다.

## IV. 연구 결과 및 논의

### 1. 교과서별 STS 내용의 지면 수 비교

기존 과학 교과서 5종의 지구과학 영역 평균 지면 수는 61.8면으로 나타났다. 이에 반해 차세대 과학 교과서의 경우 130면으로 5종의 평균보다 약 2배가량 늘어난 것

&lt;표 2&gt; 교과서별 STS 내용의 지면 수 비교 (단위: 면수)

교과서 분포	A	B	C	D	E	5종 평균	N
전체 면수	54	67	62	64	62	61.8	130
STS 면수	4.4	7.2	8.2	7.6	7.8	7.0	27.2
STS 백분율	8.1%	10.7%	13.2%	11.9%	12.6%	11.3%	20.9%

을 알 수 있다. ‘지구의 변동’ 단원에서 기존의 과학 교과서에서는 다루고 있지 않는 암석과 지형에 대해서 다루고 있으며 ‘해양’ 단원을 별도로 구성하고 있어서 그 비중이 양적으로 늘어났음을 알 수 있다(표 2).

기존의 과학 교과서 5종과 차세대 과학 교과서의 STS 내용의 지면 수는 표 2와 같다. 각 교과서의 전체 지면과 STS 내용을 포함하는 지면의 수, 그에 따른 STS 내용 포함 정도는 조금씩 차이가 있다. 기존의 과학 교과서 5종의 평균 STS 내용의 지면 비율은 11.3%로 나타났다. 그 중 가장 높은 교과서는 C 교과서로서 13.2%이고 가장 낮은 교과서는 A 교과서로서 8.1%의 포함 비율을 보였다. 차세대 교과서의 포함 비율은 기존교과서의 평균 보다 높은 20.9%로 나타났다. 전체적인 페이지의 증가와 함께 STS의 내용도 함께 증가한 것을 알 수 있다.

한편, 교과서에서 STS 내용이 어느 정도 삽입되어야 하는가에 대하여 Bybee (1985)는 STS 내용에 할애되는 수업시간의 비율이 초등학교에서 10%, 중학교에서 15%, 고등학교에서 20%정도가 되어야 한다고 주

장하였고, 미국의 NSTA (1982) ‘Position Statement’에서는 수업시간 안배에 있어 STS 문제를 중요하게 다루어야 한다고 주장하며, 수업시간 중 STS의 비율이 초등학교 1~13%, 중학교 13~20%, 고등학교에서 20~25% 정도이어야 한다고 권장하였다. 이에 따라 STS 내용의 지면 수를 비교 해 본 결과 기존의 과학 교과서와 차세대 과학 교과서 모두 STS 내용을 부족하게 다루고 있음을 알 수 있다.

단원별 STS 내용의 지면 수 비교에서는 <표 3>과 같다. 여기에서 ‘지구의 변동’ 단원에 대한 차세대 교과서의 비율(32.1%)은 기존 5종의 교과서 비율(14.7%) 보다 상당히 증가한 것을 알 수 있다. 암석과 지형을 다루면서 북한산, 제주도, 마이산, 삼악산 등 실제 지형 구조와 암석을 볼 수 있는 지역을 기행문 형식으로 소개하면서 주요 개념을 설명하는 형식을 취하고 있기 때문에 분석할 수 있다. 교과서를 구성함에 있어서는 스토리형식을 빌려와 학생들이 기존에 교과서에 대한 틀에서 벗어나서 좀 더 쉽게 다가갈 수 있게 하고 편지글 형식 등 다양하게 접근하기위한 시도로 양적인 측면에서의 STS 내용은 증가하였다

〈표 3〉 단원별 STS 내용의 지면 수 비교

교과서	비교 항목	단 원		
		지구의 변동	대기와 해양	태양계와 은하
차세대 교과서	단원별 면수	46	48	36
	STS 면수	14.8	8.0	4.4
	STS면수/ 단원면수(%)	14.8/46 (32.1%)	8.0/48 (16.7%)	4.4/36 (12.2%)
기존 교과서 평균	단원별 면수	15.6	21	25.2
	STS 면수	2.3	2.9	1.9
	STS면수/ 단원면수(%)	2.3/15.6 (14.7%)	2.9/21 (13.9%)	1.9/25.2 (7.5%)

고 볼 수 있을 것이다.

차세대 교과서의 또 다른 점은 기존 교과서에서는 ‘대기와 해양’ 단원을 하나의 소단원으로 묶어서 편성한데 비해 두 단원을 각각 분리하여 실고 있다는 점이다. 이는 기존 교과서 보다 ‘해양’ 단원의 비중이 좀 더 늘어난 것으로 분석할 수 있다. 기존 교과서와 단원별 STS 내용의 지면 수를 비교하기 위해서 대기와 해양을 함께 묶어서 분석하였다. 그 결과 5종의 평균은 13.9%이고 차세대 교과서의 경우 16.7%로 비교적 증가한 것을 알 수 있다. ‘해양’ 단원에서 해저 지형, 염분 분포, 온도 등의 개념을 전개하는 과정에서 ‘꽃게와 대게’, ‘명태와 조기’ 등과 같이 쉽게 접할 수 있는 수산물이나 지명 등 주변 사물과 지역 사회와 연계한 내용을 이용하여 접근한 것이 증가의 요인으로 볼 수 있다. ‘태양계와 은하’ 단원을 다루고 있는 천문 영역(단원)에서는 5종 평균이 7.5%이고 차세대 교과서가 12.2%로 ‘대기와 해양’ 단원과 마찬가지로 증가한 것으로 나타났다.

## 2. 교과서별 STS 구성 요소의 비교

차세대 교과서의 STS 구성요소를 분석한 결과 총 22회 포함 하는 것으로 나타났는데 이는 전체적인 분량의 증가에 비해 포함 횟수는 낮은 것으로 생각되어 진다. 그 중에서 가장 많은 횟수를 차지하는 구성 요소는 ‘지역사회와의 관련성’ 요소였고 그 다음으로 ‘과학의 응용성’ 요소였다. ‘의사 결정 능력 함양을 위한 연습’, ‘과학의 다차원성에 대한 인식’, ‘정보의 선택 및 이용에 관한 정보’ 등에 해당하는 요소는 포함되지 않는 것으로 나타났다. 이 결과는 대부분의 STS 구성 요소가 3가지 정도의 요소에 한정되어 교과서에 포함되어 있기 때문에 다양한 구성 요소를 포함하도록 더욱 보완해야할 부분이라 하겠다<표 4>.

기존의 과학 교과서의 STS 내용의 구성 요소를 분석해본 결과 5종의 평균 횟수는



&lt;표 4&gt; 차세대 교과서의 STS 구성 요소 분석

	횟수	비율(%)
지역사회와의 관련성	13	59.0%
과학의 응용성	4	18.2%
사회적 문제	1	4.6%
의사결정 능력 함양을 위한 연습	0	0.0%
과학과 관련된 직업에 대한 인식	1	4.6%
실제 문제에 대한 협동 작업	3	13.6%
과학의 다차원성에 대한 인식	0	0.0%
정보의 선택 및 이용에 대한 평가	0	0.0%
계	22	100%

11회이고 ‘과학의 응용성’에 대한 내용이 가장 높은 비율(46.7%)을 차지하는 것으로 나타났다. 다음으로 높은 비율을 차지하는 것은 ‘지역사회와의 관련성’ 요소가 25.7%로 나타났다. 구성요소의 포함 횟수는 E 교과서가 14회로 가장 많은 횟수를 포함하

고 있고 A 교과서가 가장 낮은 5회의 포함 횟수를 보였다<표 5>.

차세대 교과서와 기존 과학 교과서별 STS 구성 요소의 평균을 비교한 결과, 차세대 교과서는 22회의 포함 횟수로 기존

&lt;표 5&gt; 교과서별 STS 구성 요소의 비교 (단위: 횟수)

교과서 구성요소	A	B	C	D	E	계	평균	비율
지역사회와의 관련성	1	3	2	4	4	14	2.8	25.5%
과학의 응용성	4	5	8	4	5	26	5.2	47.3%
사회적 문제	0	1	0	0	1	2	0.4	3.6%
의사결정 능력 함양을 위한 연습	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0%
과학과 관련된 직업에 대한 인식	0	2	1	1	2	6	1.2	10.9%
실제 문제에 대한 협동 작업	0	2	0	1	1	4	0.8	7.3%
과학의 다차원성에 대한 인식	0	0	0	1	1	2	0.4	3.6%
정보의 선택 및 이용에 관한 평가	0	0	0	1	0	1	0.2	1.8%
계	5	13	11	12	14	55	11	100%

교과서 중 가장 많은 14회 보다 높았다. 단원의 전체적인 분량의 증가에 비해서 횟수의 증가량이 적은 것은 차세대 교과서의 경우 한 가지 요소를 여러 페이지에 걸쳐서 자세히 서술하고 있지만 기존 교과서의 단편적인 읽을거리 제공 등의 간단한 형식으로 나타내고 있는 것으로 분석할 수 있다. 모든 과학 교과서의 특성이 실생활과 밀접한 관련이 있는 것이지만 지구과학의 경우 더욱 그러하다. 차세대 교과서에서 ‘지역사회와의 관련성’ 항목이 크게 증가한 것은 그 특성을 잘 이용하여 접근한 것으로 볼 수 있다. 즉 차세대 교과서의 가장 큰 특징 중에 하나로 실생활과의 밀접한 관련성을 강조하면서 학생들이 쉽게 접하고 호기심을 가질 수 있도록 주변의 지명을 이용하여 지형 구조를 파악하고 수산물 등을 이용해서 해저 지형이나 수온 등을 파악할 수 있도록 하였기 때문이다.

### 3. 교과서별 STS 주제 영역 비교 분석

차세대 교과서의 STS 주제 영역을 분석한 결과는 표 6과 같다. STS 주제 영역을 분석한 결과, 총 7회 중에서 환경 문제에 대한 주제가 3회로 가장 많이 다룬 것으로 나타났다. ‘기상’ 단원에서 황사 문제를 이용하여 편서풍과 대기 대순환에 관하여 설명하면서 구체적인 황사 피해와 줄이기 위한 노력, 대피 요령’ 등을 함께 포함하고 있다. ‘해양’ 단원에서 기름 유출을 활용하여 해류에 관하여 다루고 있었다. ‘태양계와 은하’ 단원은 우주 기지와 우주인 등에 관한 우주 개발과 관련한 단원을 소단원 하나로 분리하여 다양한 실제 사진과 함께 구성되어 있다. 다른 단원에 비해 ‘지각 변동’ 단원에서는 천연 자원에 대한 언급만 하여 다른 영역에 대한 내용들도 다룰 수 있도록 수정 보완되어야 할 것이다.

교과서별 STS 주제 영역을 비교해 본 결과<표 7>는 B 교과서가 10회(27.1%)로 가장 높은 횟수를 나타내었고 C 교과서는

<표 6> 차세대 교과서의 STS 주제 영역 분석

	횟수	비율(%)
에너지	0	0.0%
인구	0	0.0%
인간 공학	0	0.0%
환경 문제	3	42.8%
천연 자원	1	14.3%
우주 개발과 국방	2	28.6%
과학의 사회화	0	0.0%
기술 발달의 영향	1	14.3%
계	7	100%

〈표 7〉 교과서별 STS 주제 영역의 비교 (단위: 횟수)

교과서 주제영역	A	B	C	D	E	계	평균	비율
에너지	0	1	0	0	0	1	0.20	3.3%
인구	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0%
인간 공학	0	0	1	0	0	1	0.20	3.3%
환경 문제	0	2	0	0	1	3	0.60	10.0%
천연 자원	2	3	1	1	1	8	1.60	26.6%
우주 개발과 국방	0	0	1	1	1	3	0.60	10.0%
과학의 사회화	0	1	3	2	1	7	1.40	23.4%
기술 발달의 영향	0	3	2	1	1	7	1.40	23.4%
계	2	10	8	5	5	30	6	100%

2회(5.4%)로 가장 낮은 횟수를 나타내었다. 차세대 교과서의 경우 7회(18.9%)로 비교적 높은 횟수를 담고 있는 것으로 분석되었다. 그러나 전체적인 지면수의 증가에 비해서는 포함 정도가 낮은 것으로 생각되어진다. 분량의 증가에 비례해서 STS의 주제 영역에 대한 증가로 이어지지 못한 것이다. 기존 교과서 5종의 평균 포함 횟수는 6회로 나타났으며 그중에서 가장 높은 비중을 차지하는 영역은 ‘천연 자원’에 대한 영역이었다. 차세대 교과서에서는 ‘천연 자원’에 영역은 가장 높은 것으로 나타난 것과 차이를 보였다. ‘태양계와 은하’ 단원에서는 우주 개발에 관련한 내용을 주로 다루었고 ‘대기와 해양’ 단원에서는 황사나 기름 유출등과 같은 환경 문제에 대한 주제를 주로 포함하고 있었다.

#### 4. 교과서별 STS 교수-학습 활동 영역 비교 분석

차세대 교과서의 교수 학습 활동 영역을 분석한 결과 총 15회로 그 중에서도 조사 연구영역이 9회(60.0%)로 가장 높은 응답률을 보였으며 다음으로 높은 영역은 모의 실험 영역으로 3회(20.0%)로 나타났다. 또한 조사연구, 자료해석, 모의실험 등의 특정 활동에만 집중되어 있는 것을 알 수 있다. 토론이나 문제 해결과 의사결정, 사례 연구, 연구 고안 등의 활용을 높여 학생들이 좀 더 적극적으로 참여하고 흥미를 유발할 수 있도록 보완 되어야 할 것이다<표 8>. 교과서의 편집 방식이나 기술 방법에서의 차별성을 두어 색다른 시도를 하였지만 교수-학습 활동 영역에서 과학 수업에서 중요한 것 중 하나인 모의실험에 대한

〈표 8〉 차세대 교과서의 STS 교수-학습 활동 영역 분석

	횟수	비율(%)
현장 활동	1	6.7%
구조화된 토론	0	0.0%
자료 해석	2	13.3%
조사 연구	9	60.0%
문제 해결과 의사 결정	0	0.0%
역할 놀이	0	0.0%
모의실험	3	20.0%
사례 연구	0	0.0
연구 고안	0	0.0%
계	15	100%

비율이 낮은 것과, 다양한 영역의 활동을 포함하지 못하고 있는 것을 알 수 있다.

기존 교과서 및 차세대 교과서의 STS 교수-학습 활동 영역을 비교 분석 한 결과 대부분 조사 연구에 치중한 것으로 나타났다. 기존 5종 교과서의 평균에서 조사 연구가 가장 높은 43.7%를 차지하였고 다음으로 모의실험과 자료해석이 그 뒤로 높은

비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 차세대 교과서와 비교하였을 때 조사 연구 활동이 가장 높은 비중을 차지하는 것은 유사한 것으로 나타났지만 차세대 교과서가 더 높은 비율(60%)을 차지하였다. 기존의 교과서의 경우 사례 연구, 역할 놀이 등의 응답률이 있었는데 차세대 교과서는 그렇지 않은 것으로 기존 교과서가 조금 더

〈표 9〉 교과서별 STS 교수-학습 활동 영역의 비교 (단위: 횟수)

교과서	A	B	C	D	E	계	평균	비율
교수-학습활동								
현장 활동	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
구조화된 토론	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
자료 해석	1	2	5	3	3	14	2.8	16.1%
조사 연구	8	9	7	6	8	38	7.6	43.7%
문제 해결과 의사 결정	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
역할 놀이	0	0	1	0	0	1	0.2	1.1%
모의실험	6	2	7	8	5	28	5.6	32.2%
사례 연구	1	4	0	1	0	6	1.2	6.9%
연구 고안	0	0	0	0	0	0	0	0.0%
계	16	17	20	18	16	87	17.4	100%

다양한 활동 영역을 포함 하고 있는 것으로 분석 할 수 있다. 그러나 차세대 교과서와 기존 교과서 역시 조사 연구나 모의실험 등의 한두 가지 활동 영역에 편중되어 있어 조금 더 다양한 활동을 첨가해야 할 것이다<표 9>.

## V. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 제7차 교육과정에 따라 편찬된 고등학교 과학(지구과학 영역) 교과서와 차세대 과학 교과서를 STS적 교육내용을 중심으로 비교 분석하기 위한 것이다. 차세대 과학 교과서의 STS 포함 비율은 기존 5종의 평균 보다 증가하였다. 차세대 과학 교과서의 경우 기본 개발 방향이 이해하기 쉽고 실생활에서 소재를 얻어 눈높이에 맞는 설명을 하는 과학 교과서를 만드는 것이므로 STS적 내용의 비율이 증가한 것으로 분석할 수 있다. 단순히 양적인 페이지수의 증가뿐만 아니라 비율의 증가 측면에서도 STS 내용이 증가한 것을 알 수 있다. 그러나 이와 같은 결과는 미국의 NSTA(1982)와 Bybee(1985)에 의해 여전히 부족한 것을 알 수 있다. 이들은 STS 문제를 다루는 비율을 고등학교에서는 20~25%정도 여야 한다고 주장하고 있다.

STS 구성요소 분석 결과 차세대 교과서의 경우 ‘지역사회와의 관련성’(59%), ‘과학의 응용성’(18.2%), ‘실제 문제에 대한 협동

작업’(13.6%) 순이었다. 기존 5종 교과서와 비교하였을 때 ‘지역사회와의 관련성’ 요소가 기존 교과서 보다 증가하였고 ‘과학과 관련된 직업에 대한 인식’ 요소가 감소한 것이 큰 특징이다. ‘과학의 다차원성에 대한 인식’, ‘정보의 선택 및 이용에 대한 평가’ 등의 요소에 대해서는 차세대 교과서는 포함하지 않은 반면에 기존 교과서의 경우 낮은 비율이지만 어느 정도의 내용을 포함하는 것을 알 수 있다. 기존 교과서의 경우 STS 구성 요소가 다양하지 못하였는데 차세대 교과서 역시 이 점을 보완하지 못하고 3가지 정도의 요소에 편중되어 구성된 것을 알 수 있다.

STS 주제 영역에 관한 비교 분석에서는 환경 문제가 42.8%로서 가장 높았으며 다음으로는 우주 개발과 국방이 28.6%의 포함 비율을 보였다. 에너지, 인구, 인간 공학, 과학의 사회화에 관한 항목에 대해서는 포함 비율이 없는 것으로 분석되었는데 주제 영역 역시 마찬가지로 몇 가지 주제에 편중된 것을 알 수 있다. 기존 교과서의 경우 기술발달의 영향, 과학의 사회화, 천연 자원, 인간 공학 등 대체적으로 고른 분포를 보이는 것으로 나타나 차세대 교과서의 보완이 필요할 것으로 생각된다.

STS 교수-학습 활동 영역에서 차세대 과학 교과서의 경우 조사 연구가 대부분을 차지하였으며 모의실험이 그 다음으로 많았다. 아마도 연구 고안, 사례 연구, 토론, 역할 놀이, 의사결정 과정 등의 항목에 해당하는 예가 나타나지 않았다. 이는 기존 5

종의 교과서와도 비슷한 결과를 보이는 것으로 분석할 수 있다. 기존 5종의 교과서 역시 대부분 활동 영역은 조사 연구에 치중되어 있고 다음으로 모의실험이 많은 것으로 나타났다. 한 가지 차이점은 차세대 교과서의 경우 기존 교과서에 비해서 모의실험에 대한 비중이 줄어든 것을 알 수 있다. 한 가지 영역에 치중하지 않고 고른 분포를 갖도록 수정 보완 되어야 할 것이다.

차세대 과학 교과서와 기존 과학 교과서들의 STS 내용을 비교 분석한 결과 STS 내용에 관련한 내용은 증가한 것으로 나타났다. 그 구성 요소들은 여전히 몇 가지에 편중된 것으로 나타났다. 그러나 기존 교과서들의 경우 단순한 읽을거리 제시나 흥미 위주의 단편적인 내용에 편중되었다면 차세대 교과서는 비교적 다양한 방법으로 그 내용을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 본 연구 결과, 차세대 과학 교과서는 STS 구성요소와 교수-학습 활동 영역이 기존 과학 교과서와 크게 다르지 않게 구성 되어 있음을 확인할 수 있었다. 그 포함 영역이 다양하지 못하고 그 포함 비율이 아직 부족한 것이다. 차기 개정 교육과정에 따른 교과서 개발에서는 다양한 구성 요소와 활동영역을 포함 시킬 수 있도록 보완 제작되어지는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

### 〈참고 문헌〉

고영권(2007). 차세대 과학 교과서와 기존

과학 교과서의 비교 분석-화학영역을 STS 중심으로-, 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.

김도욱(1993). SATIS 프로그램의 분석: STS적 접근의 영국의 과학교재. 화학교육, 20(4). 311-318.

김은숙(2004). STS 수업 모형을 활용한 탐구 수업 전략 및 효과 : 화학 I의 '물' 단원을 중심으로, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

김자영(2005). 제7차 교육과정에 따른 과학 교과서의 STS 내용 분석, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.

김진아(2006). 제 7차 교육과정 고등학교 공통과학 교과서 [물질] 단원의 STS 교육 내용 분석. 경기대학교 교육대학원 석사학위논문.

김희란(2008). 제7차 교육과정에 따른 고등학교 지구과학 교과서의 STS내용 및 활동 영역 분석. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.

류은주(2006). 제7차 교육과정에 의한 고등학교 생물II 교과서의 STS내용 분석 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.

박선영(1998). 중학교 과학 교과서의 지질학 영역에 대한 STS 수업의 적용 효과 및 반영 실태. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

박은영(2006). STS를 활용한 중학교 지구과학 수업이 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 손선영(2002). 7차 교육과정 중학교 과학 2의 STS 내용분석-생물영역을 중심으로. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이미정(2007). 제7차 교육과정의 차세대 교과서와 교과서의 비교 분석 연구-10학년 생식 단원을 중심으로. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이승희(1999). STS 수업이 중학생의 정의적 영역에 미치는 영향. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이현정(2001). 고등학교 지구과학 교과서의 인공위성 분야에 대한 STS교수-학습 지도. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조현영(2006). 고등학교 과학 교과서의 지구과학 영역 STS내용 분석. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황수찬(2004). 제7차 고등학교 과학 교과서의 지구과학 영역에 대한 STS 내용 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Bybee, R. W.(1985). *Science, Technology, Society: 1985 Yearbook of NSTA*. Washington DC NSTA, 117-127
- National Science Teachers Association (1982). *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 and Yager(Eds.), *What Research Says to the Science Teacher* (Volume III, 94-112). Washington D.C: National Science Teachers Association.

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 schools. *School Science and Mathematics*, 89(2), 144-156.

## 요 약

이 연구의 목적은 제7차 교육과정에 따라 편찬된 고등학교 과학 교과서와 차세대 과학 교과서를 STS적 교육내용을 중심으로 비교 분석하기 위한 것이다. STS의 내용들은 Yager의 STS 토픽과 Piel의 기준 그리고 학생들의 SATIS 활동 유형 등에 의해 분석 되었다. 연구결과, 차세대 과학 교과서는 Yager의 기준에 의한 STS 포함 비율은 20.9%로 기존 교과서의 평균인 11.3% 보다 증가한 것으로 나타났다. STS 구성요소 분석 결과 차세대 교과서의 경우 '지역사외와의 관련성'(59%), '과학의 응용성'(18.2%), '실제 문제에 대한 협동 작업

(13.6%) 순이었다. 차세대 과학 교과서는 '지역사회와의 관련성' 요소가 기존 과학 교과서 보다 증가하였고 '과학과 관련된 직업에 대한 인식' 요소가 감소한 것이 큰 특징이다. '과학의 다차원성에 대한 인식', '정보의 선택 및 이용에 대한 평가' 등의 요소에 대해서는 차세대 과학 교과서는 포함되지 않은 반면에 기존 과학 교과서의 경우 낮은 비율이지만 어느 정도의 내용을 포함하는 것을 알 수 있다. Piel의 기준에 의한 STS 주제 영역에 관한 비교 분석에서 차세대교과서는 '환경의 질' 문제와 '우주개발과 국방' 문제를 다루고 있는 반면 기존 교과서의 경우 '기술발달의 영향', '천연자원' 등을 다루고 있다. SATIS 교수-학습 활동 영역에서 차세대 과학 교과서의 주된 활동은 '조사 연구', '모의실험', '자료 분석'등이며, 기존 교과서에서는 '역할 놀이', '연구 고안', '모의실험'등의 활동은 거의 찾아 볼 수 없다. 따라서 차후 개발될 교과서에서는 '역할 놀이', '연구 고안', '모의실험'등의 활동이 포함되어야 할 것으로 생각된다.

**주요어:** 차세대 과학 교과서, 교과서 비교 분석, STS

2008년 11월 05일 접수

2008년 12월 21일 수정원고 접수

2008년 12월 22일 채택