

공통과학 교과서 화학영역의 STS 내용 분석

崔寅永[†] · 金潤姬[‡] · 李碩熙 · 文星培^{*}

부산 동여자 고등학교

[‡]경상대학교 생산기술연구소

부산대학교 사범대학 화학교육과

(2000. 11. 29 접수)

An Analysis of STS Contents in the General Science Textbooks (Chemistry Parts) of High School

In-Young Choi[†], Yun-Hi Kim[‡], Seokhee Lee, and Seong Bac Moon^{*}

Dong Woman High School, Pusan 613-011, Korea

[‡]*Research Institute of Industrial Technology, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea*

Department of Chemistry Education, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

(Received November 29, 2000)

요 약. 본 연구는 제 6차 교육과정에 의해 편찬된 12종의 집인칭 공통과학 교과서 중 화학단원에서 전체 지면 중 STS 내용의 포함징도를 알아보고 STS 내용을 단원별, Piel의 주제영역별, 활동영역별로 비교 분석하였다. 그리고 교과서에 STS와 관련된 내용이 어느 정도 반영되고 있고, 교과서가 교육과정 목표에 어느 정도 부합되는지를 알아보았다. 12종의 공통과학 교과서 화학 영역에서는 STS 교육내용이 교과서 지면의 11.8%에서 33.6%로 평균 24.2%를 차지하고 있었다. STS 내용의 단원별 분포를 보면 현대과학과 기술단원에 45.5%, 환경단원 38.7%, 에너지단원 29.1%, 물질단원 14.0%로 현대과학과 기술단원에 STS에 관련된 내용이 가장 많았다. Piel에 따른 교과서별 STS 주제영역을 비교해 본 결과, 7개의 주제영역 중에서 환경문제와 천연자원의 이용이 38.3%, 과학의 사회학이 29.6%, 기술발달의 영향이 23.6%, 에너지가 7.9%, 인간공학이 0.6%를 차지하고 있으며 인구 그리고 우주개발과 국방에 관련된 주제는 모든 교과서에서 다루고 있지 않았다. STS 주제를 단원별로 분석한 결과를 보면 에너지는 에너지단원, 환경문제와 천연자원의 이용은 환경단원에 그리고 기술발달의 영향은 현대과학과 기술단원에 대부분 포함되어 있었다. 반면, 과학의 사회학은 전 단원에 걸쳐 골고루 포함되어 있었다. STS 교육내용을 SATIS의 활동영역에 따라 분석해 보면 조사연구와 사례연구가 대부분이었고 현장활동, 역할놀이, 문제해결과 의사결정은 매우 적은 것으로 나타났다.

ABSTRACT. The STS contents, emphasized in the 6th curriculum, in the chemistry parts of general science textbooks were analyzed. The STS contents of textbooks showed average of 24.4%. The chapter in "modern science and technology" were included 45.5% in STS contents, 38.7% in "environment", 29.1% in energy, and 14.0% in "materials". When the STS contents were analyzed by STS topics of Piel, the results are as follows: 38.3% on environmental quality and utilization of natural source, 29.6% on effect of technological developments, 7.9% on energy, and 0.6% on human engineering. However, there were no topics on population, space research and national defense. When the STS contents were analyzed by student activities of SATIS, most of the activities were research and case study. There were few field activities of role play, problem solving and decision making, and research design.

서 론

고도의 기술사회라 일컫는 현대 사회는 우리 생활 중 과학과 기술이 차지하는 부분이 매우 크다고 할 수 있다. 이런 현대 사회 속에서 자신과 관련된 문제들을 올바르게 해결해 나가기 위해서는 과학과 기술의 본질을 바르게 이해하는 것이 필요하며 학교 교육이 그 기초를 제공해야 한다고 보고된 바 있다.¹ 그러나 우리 나라 과학교육이 제 4차 교육과정까지는 학문 중심 교육과정의 영향을 받아 과학 지식 체계를 지나치게 강조함으로써 학생들은 과학이 너무 딱딱한 과목이고, 많은 지식의 암기를 요구하며 그들의 일상 생활과 별로 관계가 없는 것으로 생각하고 있다.² 이러한 문제점을 해결하기 위해서 지나친 학문 중심의 교육에서 벗어나 관련된 사회문제들과 일상생활의 경험에 관련된 문제들을 주지시킴으로써 학생들이 장차 이러한 문제에 직면했을 때 현명하게 판단하고 해결할 수 있는 능력을 기르는 STS(Science-Technology-Society) 교육에 대하여 관심을 가지기 시작했다. STS 교육 운동은 1980년대 이후 전세계 과학 운동의 큰 주류들 이루었는데 지나치게 전문적인 지식의 교육을 지양하고 학생의 일상생활 및 사회적 경험과 관련 있는 문제를 중심으로 과학을 가르치고 학생의 판단력과 문제 해결력을 향상시키자는 것이다.³ 우리 나라의 STS에 관한 연구로는 STS를 학교 과학교육에서 나뉘어오르며 학생들에게 과학 기술적 지식 등 배운 내용이 실생활과 사회문제에 어떻게 연관이 되며 또한 사회문제를 어떻게 해결할 것인가를 소개한 이후,³ 1990년부터 본격적으로 연구되어 여러 연구자들에 의하여⁴⁻²⁵ 연구가 진행되어 오고 있다.

제 6차 교육과정에서는 각 과목의 교육과정에 교과목별로 교육의 목적, 인지 발달 수준과의 관계, 과학과의 교과목간의 위계와 연계상의 위치, 학습 지도 방법 등을 포함하는 '성격'을 기술하고 있다. 제 6차 교육과정에 나타난 「공통과학」의 성격을 보면 공통과학은 모든 고등학교 학생들에게 과학의 핵심을 경험할 수 있도록 하는 과목이다. 따라서 분과 과학의 내용의 도입이나 개념위주의 학습에서 벗어나 탐구활동에 필요한 최소한의 개념만 도입하여 경험중심 및 생활중심의 학습으로 과학적 탐구능력과 문제해결력을 신장시키고 과학의 본성과 과학의 영향 등을 인식할 수 있도록 하는 과목이다.²⁶ 즉 제 6차 교육과정에서 공통과학은 세계 과학교육 사조인 STS 정신을 반영한 내용체계로 되어

있다. 교과서는 교육목적을 달성하기 위해 교육과정에 따라 학습내용을 체계적으로 제시하고 있고 학교교육은 대부분 교과서를 통해 이루어지므로 공통과학 교과서가 STS 교육내용을 얼마나 포함하고 있는지 분석하는 것이 교육현장에서 STS 교육이 얼마나 행해지는지 알 수 있는 척도가 될 수 있다.^{1,23,27}

본 연구는 제 6차 교육과정에 따라 편찬된 12종의 검인정 공통과학 교과서(화학영역을 중심으로)가 STS와 관련된 내용을 얼마나 반영하고 있는가를 조사하여 교과서가 교육과정 목표에 어느 정도 부합되어 있는지를 분석하고자 한다.

연구내용 및 방법

연구내용. 제 6차 교육과정에 의해 편찬된 12종의 고등학교 공통과학 교과서의 화학관련 단원에서 STS 내용을 다음과 같은 분석방법을 이용하여 분석하였다.

첫째, 각 교과서에서 전체 내용 중 STS 내용이 어느 정도 포함되어 있는가?

둘째, 각 교과서에서 STS 내용이 어느 단원에 얼마나 많이 포함되어 있는가?

셋째, 각 단원에서 STS 내용이 Pict의 어떤 주제영역²⁸에 포함되어 있는가?

넷째, 각 교과서는 어떠한 STS 활동영역을 포함하고 있는가?

연구의 제한점. 1) 본 연구는 12종의 공통과학 교과서 중 화학부문에만 국한하여 분석하였으며 타 분야와의 수평적인 연계를 고려하지 않았다.

2) 본 연구의 내용분석을 할 때 STS에 관련된 강과를 수강한 적이 있는 교육대학원에 재학중인 교사들의 견정을 하였지만, 일부 내용에 있어서는 연구자의 주관 이 관여되었다고 볼 수 있다.

분석자료. 제 6차 교육과정에 의해 개편된 12종의 공통과학 교과서를 선정하여 화학관련 단원만 연구 대상으로 하였다. 본 연구에 사용된 12종의 고등학교 공통과학 교과서는 임의로 다음과 같이 A에서 I까지 번호를 정하였다. [A: 박태규외 7인 공저, 박영사; B: 정해문외 10인 공저, 지학사; C: 한종하외 7인 공저, 대한교과서; D: 장남기외 12인 공저, 동아출판사; E: 한복수의 9인 공저, 동아서적; F: 강만식의 6인 공저, (주)교학사; G: 강영희외 13인 공저, 동아출판사; H: 김시중외 9인 공저, 금성교과서(주); I: 권세술외 7인 공저, 한샘출판

(주) 1: 우규환외 11인 공저, 친세교육, K: 송인명의 10인 공저, (주)교학사: L: 김수용외 10인 공저. 학습개발사 | 공통과학 교과서의 화학영역의 단원별 분포를 보면 물질, 에너지, 환경 및 현대과학과 기술에 STS와 관련된 내용이 있었다.

분석도구. 제 6차 교육과정에서 강조하는 STS 교육 내용이 교과서에 얼마나 반영되어 있는지를 분석하고 반영된 내용들이 어떤 주제영역을 다루고 있으며 어떤 활동영역에 속하고 있는가를 조사하기 위해 다음과 같이 분석하였다.

1) STS 내용의 선정

각 교과서의 화학 단원에서 STS 관련 내용을 선정할 때는 Yager^{29,30}가 제시한 'STS 교육과정의 필수 구성 요소'를 기준으로 하였다.⁷ STS 교육과정의 필수 구성 요소는: 지역사회와의 관련성, 과학의 응용, 사회적 문제, 의사결정의 문제, 과학과 관련된 직업 선택, 실제 문제에 대한 협동 작업, 과학의 다면성, 적절한 정보의 선택과 이용이다.

2) 단원영역

각 교과서에서 물질의 반응성, 에너지 단원 중 화학 에너지, 환경단원 중 산성비와 오존층, 현대과학과 기술단원 중 신소재물 화학영역으로 분류하여 분석하였다.

3) 주제영역

STS 주제영역은 Piel의 연구에 의해 정의된 주제들 사용하였다.²⁸ Piel에 의해 분류된 STS 주제영역은 에너지, 인구, 인간공학, 환경문제와 천연자원의 이용, 우주개발과 국방, 과학의 사회학 및 기술 발달의 영향이다.

4) 활동영역

외국에서 시행되고 있는 여러 가지 STS 프로그램 중 성공적인 프로그램으로 인정받고 있는 영국의 SATIS에서 학생들이 학습에 능동적으로 참여하도록 활용하고 있는 활동영역을 사용하였다. 활동영역은 현장활동, 구조화된 토론, 자료해석, 조사연구, 문제해결이나 의사결정, 역할놀이, 모의실험, 사례연구 및 연구고안으로 구분된다.

분석방법. 1) 각 교과서에서 추출한 화학 단원의 전체 면 수를 측정하였다. 교과서 내용중 대단원명, 단원서문, 단원요약, 연습문제, 종합문제 등은 전체 면 수에서 제외하였고 한 면은 27줄로 계산하여 완전한 한 면으로 정형화하였다.

2) Yager^{29,30}가 제시한 'STS 교육과정의 필수 구성 요소'를 기준으로 하여 각 교과서에서 STS 내용이 선

정되었다. 선정된 STS 내용은 같은 방법으로 그 면 수가 측정되었다.

3) 화학영역 전체 면 수와 STS 내용 면 수의 비율을 배분율로 나타내어 각 교과서가 STS 내용에 어느 정도의 지면을 할애하고 있는가를 알아보았다.

4) 각 교과서에서 화학단원별로 STS 내용이 얼마나 큰 포함되었는가를 분석하였다.

5) 각 교과서의 STS 내용은 어떠한 Piel의 주제영역을 포함하는가를 분석하였다.

6) 각 화학단원은 어떠한 Piel의 주제영역을 포함하는가를 분석하였다.

7) 각 교과서의 STS 내용은 어떠한 SATIS의 활동영역을 포함하는가를 분석하였다.

연구결과 및 논의

교과서별 STS 내용의 분포비교. 제 6차 교육과정의 공통과학 교과서의 화학영역의 STS 내용분포를 조사한 결과는 Table 1에 나타내었다. 각 교과서에서 STS 교육내용은 11.8% (K교과서)에서 33.6% (C교과서)의 분포를 보이고 있다. 전체 교과서의 STS 내용 비율은 총 669.1면 중 162.0면으로 24.2%를 나타내고 있다.

Bybee는 과학-기술-사회 교육이 전통적 개념 중심의 과학교육과정과 상호 보완하는 측면으로 이루어져야 한다고 주장하였고,³¹ STS 내용에 할애되는 수업시간의 비율은 초등학교에서는 10%, 중학교에서는 15%, 고등학교는 20% 정도 되어야 한다고 하였다. 미국 NSTA의 Position Statement에서도 과학적인 교양을 강조하여 수업시간 안배에 있어서 STS 분제를 중요하게 다루어야 한다고 권장하는데 수업시간 비율은 고등학교에서 20-25%, 중학교에서 13-20%, 초등학교에서 1-13% 정도 되어야 한다고 주장하였다.³² 이 비율과 비교해 보면 우리나라 고등학교 공통과학 교과서의 STS 내용이 24.2% 정도이면 적절한 수준이라고 볼 수 있다.

이것은 제 6차 교육과정에서 신설된 '공통과학 교과서'는 고등학교 모든 학생이 이수하는 과목으로 기존의 개념체계보다 소재 중심으로 구성되며, 실생활 문제와 기술적 응용 문제를 도입하여 기본적인 과학의 지식과 탐구과정을 이해하도록 하고 있고,³⁶ 과학의 개념체계는 화학 II에서 다루도록 하고 있기 때문에 '공통과학'은 기존의 개념 중심의 체계에서 벗어나 생활주변의 소재를 활용함으로써 과학과 생활과의 관계를 인식하게 하

Table 1. 제 6차 교육과정에 의한 공통과학 교과서의 STS 내용의 화학단원별 분포

교과서	단원	에너지	물질	환경	현대과학기술	계
A	STS(%)	2.3(27.7)	6.1(19.0)	4.7(43.5)	3.0(36.6)	16.1(27.1)
	전체	8.3	32.1	10.8	8.2	59.4
B	STS(%)	0.7(13.7)	7.0(15.6)	2.1(30.4)	1.7(27.9)	11.5(18.2)
	전체	5.1	45	6.9	6.1	63.1
C	STS(%)	1.4(30.4)	4.9(15.8)	4.3(43.4)	8.3(77.6)	18.9(33.6)
	전체	4.6	31.1	9.9	10.7	56.3
D	STS(%)	1.7(27.4)	3.3(11.5)	5.0(41.7)	1.4(31.1)	11.4(22.2)
	전체	6.2	28.6	12	4.5	51.3
E	STS(%)	2.7(41.5)	4.5(14.6)	2.1(47.7)	0.6(18.2)	9.9(22)
	전체	6.5	30.8	4.4	3.3	45
F	STS(%)	1.2(23.5)	4.1(11.6)	2.0(22.7)	2.6(54.3)	9.9(18.4)
	전체	5.1	35.2	8.8	4.8	53.9
G	STS(%)	2.0(23.8)	4.9(18.1)	3.8(31.7)	4.1(43.6)	14.8(22.5)
	전체	8.4	35.9	12	9.4	65.7
H	STS(%)	3.7(36.3)	4.6(13.6)	5.4(38.6)	2.2(33.8)	15.9(24.6)
	전체	10.2	33.9	14	6.5	64.6
I	STS(%)	3.2(44.4)	4.5(18.0)	6.4(45.4)	3.8(55.1)	17.9(33.6)
	전체	7.2	25	14.1	6.9	53.2
J	STS(%)	1.1(20.0)	4.2(14.7)	3.9(39.0)	3.1(62.0)	12.3(25.1)
	전체	5.5	28.6	10.0	5.0	49.1
K	STS(%)	1.2(27.9)	3.0(9.1)	3.2(32.3)	1.7(37.8)	9.1(17.6)
	전체	4.3	33.1	9.9	4.5	51.8
l	STS(%)	1.6(23.2)	2.8(11.3)	7.3(43.2)	2.6(36.1)	14.3(25.7)
	전체	6.9	24.7	16.9	7.2	55.7
계	STS(%)	22.8(29.1)	53.9(14.5)	50.2(38.7)	35.1(45.5)	162.0(24.2)
	전체	78.3	384.0	129.7	77.1	669.1

고 과학시간에 학습한 것을 일상생활에 활용할 수 있도록 하였기 때문에 STS 내용이 비교적 높은 수준인 24.2%에 달하였다고 생각된다.

STS 교육내용은 Yager가 제시한 ‘STS 교육과정의 필수 구성요소’ 기준에 의해 선정되었는데, 주로 지역사회와의 관련성, 사회적 문제, 실제문제에 대한 협동작업이 공통과학의 STS 내용의 대부분이었고, 의사결정 문제, 과학과 관련된 직업 선택, 과학의 다면성, 적절한 정보의 선택과 이용은 거의 없었다. 대부분 교과서는 사회적 문제와 실제문제에 대한 협동작업이 가장 많았는데, 사회적 문제는 대부분이 환경단원 관련 내용이었다고 실제 문제에 대한 협동작업은 전 단원에 걸쳐 골고

루 나타났다.

본문에서 STS를 다룬 내용은 대부분 실제 생활에 대한 예를 든 경우가 많았으며 문제로서 조사해보자 하는 경우가 많았다. 외국의 STS 프로그램 같이 방법과 전개방식이 진정한 STS적인 접근방식이라고 분류하기가 어려운 점도 있지만 대부분 기존의 화학교과서와 비교해 볼 때 STS적 요소가 많이 삽입되었다고 볼 수 있다.

각 교과서의 STS 내용의 단원별 비교. 각 교과서의 화학영역을 단원별로 분석하여 STS 내용이 어느 단원에 가장 많이 포함되어 있는지 파악하였다. 화학영역은 물질단원 전체, 에너지단원 중 화학에너지, 환경단원 중 산성비의 오존층, 현대과학과 기술단원 중 신소재로 정

하였으며 각 단원에 나타난 STS 내용 분포는 Table 1과 같다.

이것을 단원별 분포 순으로 나타내면 현대과학과 기술(45.5%), 환경(38.7%), 에너지(29.1%), 물질(14.0%) 순으로 되어 있다. 각 단원 중 현대과학과 기술단원에서 신소재 소단원을 화학영역에 포함시켰는데, 신소재는 우리 주변의 실생활에서 기존의 소재보다 특성이 뛰어나거나 기존의 소재가 가지고 있지 않은 새로운 기능을 가지고 있어서 그 활용가치가 많은 소재로서 액정, 합금, 강화플라스틱, 파인 세라믹스, 초전도 물질 등을 소개하고 있다. 이러한 신소재는 모두 우리 실생활과 밀접하게 관련되어 있기 때문에 STS 내용이 다른 단원보다 상대적으로 많이 포함되어 있다. 다음으로 STS 내용이 많이 포함된 단원으로 환경단원인바 환경단원 중 산성비, 오존층 소단원을 화학영역에 포함시켰다. 산성비로 인한 환경문제가 우리 실생활과 밀접한 관련이 있고 산성비의 생성원인과 산성비로 인한 인간과 자연에 대한 피해의 사례를 외국과 우리 나라의 예를 들어 설명하였고, 산성비에 대한 대책 그리고 오존층 파괴물질, 오존층 파괴로 인한 자외선이 지구에 미치는 피해 등의 내용을 주로 다루고 있다. 전체적으로 현대과학과 기술 단원에 제일 많은 STS 교육내용을 포함시킨 교과서가 가장 많았으며 환경단원이 현대과학과 기술단원 보다 STS 교육내용을 많이 포함한 교과서도 5종류가 있었다.

에너지단원은 열, 태양에너지, 전기에너지, 화학에너

지, 생물에너지, 에너지 흐름과 보존으로 되어 있는데 그 중 화학에너지 소단원을 화학영역으로 분석한 결과 STS 내용이 29.1%로 현대과학과 기술이나 환경단원보다 상대적으로 적었다. 화학에너지는 실생활에서 많이 사용하는 화학전지의 원리를 이해한 다음 건전지의 구조에 대해 알아보고 우리 주변에서 사용되고 있는 실용전지의 종류나 용도에 관하여 조사하는 내용으로 되어 있어 STS 내용이 현대과학과 기술이나 환경단원보다는 적지만 어느 정도 높은 비율을 차지한다고 보여진다. 물질단원은 STS 내용이 14.0%로 가장 적은 양을 포함하고 있는데 물질단원은 여러 물질들의 반응성과 그 차이, 공통성을 지니는 원소를 알아 본 다음, 화학반응에서 열의 출입과 화학반응의 속도에 영향을 끼치는 요인을 살펴봄으로써 우리 생활에 응용하도록 되어 있어 다른 단원에 비해 화학의 기본개념이 많이 들어 있고 실생활에 관련된 내용이 다른 단원에 비해 상대적으로 부족하기 때문에 STS 내용이 적었다고 보여진다. 물질단원에서도 공통성을 가진 원소 소단원의 STS 비율이 가장 낮았다.

Piel의 기준에 따른 교과서별 STS 주제영역 비교. 각 교과서에서 선정된 STS 교육내용을 Piel에 의해 정의된 주제영역에 따라 분류하였다. 각 교과서의 STS 내용의 주제영역별 비교는 Table 2에 나타내었다.

각 교과서의 화학영역에서 STS 교육내용을 주제영역의 분포 순으로 나타내면 환경문제와 천연자원의 이용

Table 2. Piel의 기준에 따른 교과서별 STS 주제영역 비교

교과서	주제영역								계
	에너지	인구	인간공학	환경문제	우주개발	과학의 사회학	기술발달의 영향	계	
A	0.7	0	0	6.4	0	5.1	3.9	16.1	
B	2.3	0	0	3.3	0	0.8	5.1	11.5	
C	0	0	0	4.9	0	9.7	4.3	18.9	
D	0.5	0	0.3	5.9	0	2.5	2.2	11.4	
E	0	0	0	3.6	0	5.1	1.2	9.9	
F	3.5	0	0	2.7	0	0.1	3.6	9.9	
G	1.4	0	0	3.5	0	5.1	4.8	14.8	
H	0.9	0	0	7.6	0	4.7	2.7	15.9	
I	1.9	0	0	7.4	0	4.6	4.0	17.9	
J	1.6	0	0.6	4.0	0	3.2	2.9	12.3	
K	0	0	0	3.8	0	4.4	0.9	9.1	
L	0	0	0	9.1	0	2.6	2.6	14.3	
계	12.8	0	0.9	62.2	0	47.9	38.2	162.0	
백분율 (%)	7.9	0	0.6	38.3	0	29.6	23.6	100.0	

단위: 면수

(38.3%), 과학의 사회학(29.6%), 기술발달의 영향(23.6%), 에너지(7.9%), 인간공학(0.6%), 인구(0.0%), 우주개발과 국방(0.0%)의 순으로 되어 있다.

이상의 결과에서 보면 환경분제와 천연자원의 이용이 38.3%로 가장 높았으며 먼 수로 2.7년에서 9.1년의 분포를 나타내었다. 각 교과서별로는 환경문제가 첫째로 많은 비율을 차지한 교과서가 6종이었고, 두 번째로 차지한 교과서가 4종 있었다. 전체적으로 두 번째 높은 비율을 보인 것은 과학의 사회학으로 29.6%를 차지하였는데 주로 과학 기술이 실생활에 쓰이는 예를 든 것이 많았다. 먼 수로 0.1년에서 9.7년의 분포를 보였는데 각 교과서별로는 과학의 사회학이 가장 높은 비율을 차지한 교과서가 4종 있었고, 6종의 교과서가 두 번째로 높은 비율을 차지한 것으로 나타났다. 기술발달의 영향은 전체적으로 세 번째 높은 비율인 23.6%를 나타내었다. 먼 수로 0.9년에서 5.1년의 분포를 보였는데 각 교과서별로 기술발달의 영향이 첫 번째 높은 비율을 나타낸 교과서는 2종, 두 번째 높은 비율을 나타낸 교과서는 3종, 세 번째 높은 비율을 차지한 교과서가 7종이 있었다. 에너지는 STS 교육내용 중 7.9%의 비교적 적은 비율을 나타내었다. C. E. K. L의 4개 교과서는 Picl의 주제에 따른 에너지 영역이 하나도 포함되지 않았고, F 교과서가 최고 3.5년을 차지하였다. 인간공학은 0.6% 비율을 차지했는데 거의 대부분 교과서에서는 STS 내용

이 실리지 않았으나 D, J 교과서에서만 일부 나타났는데 이것은 인간공학은 공통과학 교과서의 생물 단원에서 주로 다루고 있을 것으로 생각된다. 인구와 우주개발은 전 교과서에서 STS 내용이 하나도 실리지 않았는데 이 역시 다른 단원에서 다루고 있을 것으로 생각된다.

각 교과서 STS 교육내용을 주제영역에 따라 분석해 본 결과를 살펴보면 환경문제, 과학의 사회학, 기술발달의 영향은 많이 다루고 있으나 인구, 인간공학, 우주개발은 거의 다루지 않고 있었다. 이것은 아마도 이번 연구 자체가 화학영역만을 대상으로 분석하고 있기 때문이라고 여겨진다.

단원별 STS 주제영역의 비교. STS 주제들이 어떤 단원에 주로 포함되어 있는가를 분석한 결과를 Table 3에 나타내었다. Table 3에서 보면 주제별로 STS 내용이 포함된 단원이 편중되어 있음을 알 수 있다. 에너지 주제는 에너지단원과 물질단원에 각각 35.2%와 64.8% 포함되어 있고 환경단원과 현대과학과 기술단원에는 나타나지 않았다. 앞서 주제영역에서 나타난 것처럼 인구, 우주개발과 국방에 관한 주제는 전 단원에서 한 곳에서도 포함되어 있지 않았다. 인간공학은 전체 STS 교육내용 중 0.9편을 다루고 있는데 이 중 에너지단원과 현대과학과 기술단원에서 각각 33.3%와 33.7% 포함하고 있었다. 환경분제와 천연자원은 STS 내용이 63.3편을 차지하고 있는데 에너지단원, 물질단원, 환경단원에

Table 3. Picl의 STS 주제영역에 따른 단원별 비교

주제영역	단위 : 편수 (%)				
	단원 (화학에너지)	에너지 (35.2)	물질 (64.8)	환경문제 (산성비, 오존층) (75.3)	현대기술과 과학(신소재) (0.0)
에너지	4.5 (35.2)	8.3 (64.8)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	12.8 (100)
인구	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
인간공학	0.3 (33.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.6 (66.7)	0.9 (100)
환경문제와 천연자원	5.6 (9.0)	9.8 (15.7)	46.9 (75.3)	0.0 (0.0)	62.3 (100)
우주개발과 국방	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
과학의 사회학	11.3 (23.5)	30.0 (62.5)	0.9 (1.9)	5.8 (12.1)	48.0 (100)
기술발달의 영향	1.3 (3.4)	5.7 (15.0)	2.4 (6.3)	28.7 (75.3)	38.1 (100)

Table 4. STS 내용의 활동영역별 분석

단위 : 횟수

활동영역	교과서													계
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
현장활동	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	
구조화된 토론	2	11	2	1	2	2	1	3	6	2	1	3	36	
자료해석	7	1	4	3	4	3	6	5	3	4	7	8	55	
조사연구	20	9	12	13	8	8	18	26	9	22	19	9	173	
문제해결과 의사결정	0	0	2	0	0	0	1	2	1	0	0	0	6	
역할놀이	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
모의실험	1	0	2	0	2	0	4	5	3	2	2	2	23	
사례연구	12	21	17	13	7	19	19	6	21	15	3	9	162	
연구고안	0	0	1	5	0	0	0	1	1	0	3	0	11	
계	42	43	40	35	23	34	50	48	44	45	35	31	470	

서 각각 5.6번(9.0%), 9.8번(15.7%), 46.9번(75.3%)을 다루고 있고 현대과학과 기술단원에서는 포함되어 있지 않다. 과학의 사회화에 관련된 주제는 전 단원에서 골고루 다루어지고 있는데 물질단원에서 가장 큰 비율을 차지하였고 환경단원에서 가장 작은 비율을 차지하였는데 이것은 환경단원은 대부분 환경문제와 천연자원의 이용에 관련된 주제영역으로 분류하였기 때문이다. 기술 발달의 영향에 관련된 주제는 현대과학과 기술단원에서 가장 많은 비율을 차지하였다. 이상의 결과로 볼 때 Picl의 분류에 의한 주제영역은 단원별로 편중되어 있다고 볼 수 있는데 이것은 공통과학 교과서 자체가 주제별 구성으로 되어져 있기 때문으로 보여진다.

STS 내용의 활동영역별 분석. 각 교과서에서 선정된 STS 교육내용을 영국의 STS 프로그램인 SATIS의 활동영역을 기준으로 분석하여 Table 4에 나타내었다. 교과서의 STS 내용을 활동영역별로 분석해 보면 총 470회 중 조사연구가 173회로 가장 많았고, 다음으로 사례연구(162회), 자료해석(55회), 구조화된 토론(36회) 모의실험(23회), 연구고안(11회), 문제해결과 의사결정(6회), 현장활동(3회), 역할놀이(1회) 순서로 나타났다. 교과서별로 보면 23회에서 50회의 분포를 나타내었는데 평균 39회 정도를 보였다. SATIS활동 중 조사연구나 사례연구가 대부분을 차지하였고 현장활동, 문제해결과 의사결정, 역할놀이, 모의실험, 연구고안 등의 활동은 매우 적었다. 특히 현장활동, 역할놀이, 모의실험 등은 과학의 흥미를 유발시키고 다양한 체험을 직접 할 수 있기 때문에 이와 같은 활동을 포함하는 STS 교육 프로그램을 많이 개발하는 것이 필요하다고 보여진다.

결론 및 제언

제 6차 교육과정에 따라 편찬된 12종 집인집 고등학교 공통과학 교과서 화학영역의 STS 내용을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12종의 공통과학 교과서 화학영역의 STS 교육내용은 11.8%에서 33.6%이며 평균 24.2%를 차지하고 있다. 이것은 NSTA가 권장하는 STS 교육내용이 20~25%라고 할 때 적절한 수준이라고 볼 수 있다.³²

2. STS 내용의 단원별 분포를 보면 현대과학과 기술단원에 45.5%, 환경단원에 38.7%, 에너지단원에 29.1%, 물질단원에 14.0%로 현대과학과 기술단원에 STS 교육내용이 가장 많았다.

3. STS 교육내용을 Picl의 STS 주제영역에 따라 분류해보면 환경문제와 천연자원의 이용이 38.3%, 과학의 사회화가 29.6%, 기술발달의 영향이 23.6%, 에너지가 7.9%, 인간공학이 0.6%였으며 인공과 우주개발과 국방은 STS 내용이 포함되지 않았다.

4. STS 주제를 단원별로 분석한 결과 에너지는 에너지단원과 물질단원에 포함되어 있고 인간공학은 에너지단원과 현대과학과 기술단원에 포함되어 있다. 환경문제와 천연자원의 이용은 환경단원에 대부분 포함되어 있고, 에너지단원과 물질단원에도 일부 포함되어 있다. 과학의 사회화는 전 단원에 걸쳐 골고루 포함되어 있었으나 물질단원에 가장 많은 비율을 차지하고 있었다. 기술발달의 영향은 현대과학과 기술단원에 가장 많이 포함되었고 그 외 단원에도 일부 포함되어 있었다.

5. STS 교육내용을 SATIS의 활동영역에 따라 분석해

보면 조사연구와 사례연구가 대부분이었고 현장활동, 역할놀이, 문제해결과 의사결정은 매우 드물었다.

본 연구에서 내린 결론을 토대로 앞으로 학교 과학교육 활동을 위하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 제 6차 교육과정에 의한 고등학교 공통과학 교과서의 STS 교육내용은 종전의 교과서에 비해 높은 비율을 차지하고 있다.³³ 그러나 단순히 문제에서 조사, 자료해석 그리고 예들 드는 것이 대부분이므로 외국의 경우와 같이 체계적이고 다양한 학습활동을 할 수 있는 STS 프로그램이 개발되어야 하겠다.

2. STS 내용이 환경단원이나 현대과학과 기술단원에 편중되지 말고 다른 단원에서도 STS 교육내용의 비중을 높여 모든 단원에서 골고루 STS 교육내용이 실리도록 해야 하겠다.

3. 공통과학의 STS 교육내용을 학생들에게 적용시켜 STS 교육내용이 과연 학생의 과학학습에 어떤 영향을 미치는가가 하는 연구가 뒤따라야 하겠다.

인 용 문 헌

1. 강순자: 최명희; 이정아 *한국생물교육학회지*. 1994. 22. 225.
2. 김주훈 *한국과학교육학회지*. 1985. 5(2). 161.
3. 김효남 *과학교육*. 시청각교육사: 서울. 1986.
4. 박승재 유네스코 한국위원회: 서울. 1983.
5. 이재천 *한국교원대학교 석사학위 논문* 1992.
6. Yager, R. E. *International Council of Association for Science Education*. Peterfield: 1992.
7. 허 명 *새교육* 1991. 91. 8.
8. 권재술 *한국과학교육학회지* 1991. 11(1). 117.

9. 하미경 *한국과학교육학회지* 1991. 11(2). 79.
10. 조정일 *한국과학교육학회지* 1991. 11(2). 87.
11. 최병순 *한국과학기술단체총연합회 한국과학기술자회의 하계 심포지움* 1992.
12. 백성혜 *한국과학교육학회 과학교육 공동세미나 및 학술발표회* 1992.
13. 정완호; 권용수; 김영신 *한국과학교육학회지* 1993. 13(1). 66.
14. 김도욱 *화학교육* 1993. 20(4). 311.
15. 최영현; 이원호; 홍순형 *부산대학교 사대논문집*. 1993. 27. 129.
16. 장대호; 구인선; 양기열 *경상대학교 과학교육연구* *소보* 1993. 13. 57.
17. 최선희 *한국교원대학교 석사학위 논문* 1994.
18. 한정용 *한국교원대학교 석사학위 논문* 1993.
19. 최경희 *한국과학교육학회지* 1994. 14(2). 192.
20. 조현순 *이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문* 1995.
21. 이정아 *이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문* 1995.
22. 이선길 *이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문* 1995.
23. 김수이 *이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문* 1995.
24. 도우경 *이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문* 1997.
25. 김인희 *한국교원대학교 석사학위 논문* 1994.
26. 교육부 *고등학교 공통과학 교수 학습 평가기준* 1992.
27. 김윤희; 권효진; 문성배 *대한화학학회지* 1999. 43. 321.
28. Piel, E. J. *What Research Say to the Science Teacher*. Washington D. C. National Science Teachers Association. 1981.
29. Yager, R. E. *Educational Leadership* 1984. 41(4). 12.
30. Yager, R. E. *School Science and Mathematics* 1989. 89(2). 144.
31. Bybee, R. W. *Science Education* 1987. 71(5). 667.
32. NSTA. *An NSTA Position Statement*. NSTA: Washington, D.C., 1982.
33. 김윤희; 문성배 *한국과학교육학회지*. 2000. 20(2). 274.