

SATIS 14-16 생물영역 단원의 학습목표 분석

강순자 · 정영란 · 이선길

(이화여자대학교)

(1995년 8월 1일 받음)

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리는 현대를 과학기술 사회라고 하는데 이는 과학기술이 사회발전의 중추적인 역할을 하고 있기 때문이다. 즉, 과학과 기술이 일상생활의 모든 부문에 깊숙히 침투하여 현대인은 과학기술을 이해하지 못하고는 살아가기 어렵다. 따라서 현대 사회 속에서 자신의 문제를 해결하고 생존하기 위해서는 과학과 기술의 본질을 바르게 이해해야 한다. 그러므로 학교에서의 과학교육은 참으로 중요하다. 그러나, 지금까지의 과학교육은 학문중심 교육과정의 영향을 받아 과학 지식을 강조하고 학생 개개인이나 사회의 요구가 무시된 획일적인 교육이었다. 이러한 학문중심 교육의 여러 가지 문제점에 반발하여 과학교육 개혁운동이 일어났는데 이것이 STS(Science Technology and Society)운동이다(Yager, 1992).

STS 교육은 지나치게 학문적인 지식의 교육을 지양하고 과학을 학생들의 일상생활이나 사회적 기술적인 문제와 연관지어 가르치자는 것이다(허명, 1991). STS 교육은 1980년대 이후 전세계 과학교육의 큰 조류가 되어 미국, 영국, 캐나다, 호주 등 여러 나라에서 과학교육에 STS를 적용시키기 위해 노력 하고 있다. 이러한 노력의 결과로 현재 많은 STS 학습 지도 자료가 개발되었다. 대표적인 프로그램으로는 영국의 SISCON(Science in Social Context, Assinell & Solomon, 1983)과 SATIS(Science & Technology in Society, Hunt, 1988)를 비롯하여 미국의 Iowa Chautauqua 프로그램(Yager et al., 1988), 캐나다의 Science Plus (Mcfadden, 1991)등이 있다.

우리 나라에서도 STS가 소개된 후 제 5차 교육과정의

교육목표에 STS정신이 명시되었고 제 6차 교육과정에서는 더욱 강화되었다(한국교육개발원, 1992). 국내에서 STS에 관한 연구는 허명(1991), 권재술(1991), 하미경(1991), 조정일(1991), 최병순(1992), 김현재(1992), 백성혜(1992), 정완호 등(1993), 권용주(1993), 최경희와 김추령(1994), 최경희 등(1995)에 의해 이루어졌다. 천분생(1993)은 고등학교 과정에 해당하는 SATIS 16-19 생물 단원의 학습목표를 분석하였고 김순규(1993)는 SATIS 8-14를 국민학교에 적용하기 위한 연구를 수행하였다.

지금 우리 나라는 좋은 STS 프로그램의 개발이 절실히 필요하며 앞으로 우리 나라 실정에 맞는 좋은 STS 프로그램을 개발하기 위해서는 충분한 기초연구가 선행되어야 한다. 또한 STS 프로그램의 평가, STS 교수-학습방법의 개발, 교사교육에 대한 연구도 활발히 이루어져야 하겠다(허명, 1991; 권재술, 1992; 권용주, 1993).

아직 중학교 과정인 SATIS 14-16은 분석된 바 없으므로 본 연구는 SATIS의 교육목표를 수정된 NAEP(National Assessment of Educational Progress, 1984) 제 5차 평가틀을 이용하여 분석함으로써, SATIS 14-16 프로그램의 특징을 파악하여 우리 나라 실정에 적합한 중학교 STS 교육 프로그램 개발을 위한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 내용

14-16세용 SATIS에서 생물영역 45개 단원의 교육목표를 추출하여 수정된 NAEP의 3차원적 과학교육 목표 분류틀에 의해 분석한 후 다음 내용을 알아본다.

- 1) 과학교육 목표 분류틀에서 내용영역, 행동영역, 상황영역의 교육목표상의 특징
- 2) 각 내용영역별 행동영역의 분포 양상

3) 각 내용영역별 상황영역의 분포 양상

II. 연구 방법과 절차

1. 분석 자료

본 연구는 영국의 SATIS 프로그램의 중학교 과정인 SATIS 14-16 프로그램의 생물영역 45개 단원을 분석 자료로 선정하였다(<표 1>).

2. 분석 도구

분석도구는 NAEP의 제 5차 과학 평가틀을 SATIS 프로그램의 특징에 맞게 수정하여 사용하였는데 내용영역, 행동영역, 상황영역의 3차원적 영역으로 구성되어 있다.

내용영역의 분류틀은 현행 중학교 과학교과서 중 생물 단

원의 내용을 범주(대단원)과 하위범주(소단원)로 나누어 사용하였다. SATIS 14 - 16 생물 단원의 내용은 생물과 관련된 다양한 주제뿐만 아니라 생물 이외의 다른 과학 분야를 포함한 통합적인 내용으로 되어 있어 한 목표가 여러 개의 내용을 포함하는 경우가 많았는데 그럴 경우에는 단위 내용에 가장 유사한 범주로 분류하였다. 또한 이들 주제 중에는 현행 우리나라 중학교 생물단원에는 언급되어 있지 않은 고차원적인 첨단과학 분야의 내용도 포함되어 있는데 이 내용들도 단위 내용 중 가장 유사한 범주로 분류하였다.

행동영역의 분류틀은 과학지식의 이해, 탐구능력의 신장, 과학지식과 방법의 적용, 태도의 네 범주로 구성된다. 이와 관련된 하위범주는 과학 지식의 이해는 Bloom(1956)의 인지영역, 탐구능력의 신장은 Hur (1984)의 SIEI(Scientific Inquiry Evaluation Inventory), 과학지식과 방법의 적용은 Klopfer(1971)의 분류체계, 태도는 Nay와 Crocker(1970)의 정의적 영역 평가틀을 참고로하여 나누었다.

<표 1> SATIS 14-16의 생물영역 단위

단원	주 제	단원	주 제
102	Food from fungus	509	Homeopathy-an alternative kind of medicine
104	What's in our food?-a look at food labels	603	The Heart Pacemaker
108	Fibre in Your Diet	606	The Tristan da Cunha Dental Surveys
110	Hilltop- on agricultural problem	609	Hitting the Target - with monoclonal antibodies
201	Energy from Biomass	703	Vegetarianism
203	Drinking Alcohol	707	Artificial Limbs
206	Test-tube Babies	710	What is Biotechnology?
208	The Price of Food	801	The Water Pollution Mystery
209	Spectacles and Contact Lenses	802	Hypothermia
210	The Pesticide Problem	805	The Search for the Magic Bullet
301	Air Pollution-where does it come from?	806	Stress
302	Living with kidney Failure	901	The Chinese Cancer Detective
304	A Medicine to Control Bilharzia - Part1	902	Acid Rain
305	A Medicine to Control Bilharzia - Part2	909	AIDS
309	Microbes make Human Insulin	1005	Mental illness
401	Fluoridation of Water Supplies	1101	Breast of Bottle?
402	DDT and Malaria	1102	A Special Type of Hearing Aid
406	Blindness	1103	Save the Salmon!
407	Noise	1201	Agrochemicals and the Environment
409	Dam Problems	1202	Mapping the Human Genome
503	Paying for National Health	1206	From Babylon to Biotechnology
506	Materials for Life	1210	Bottled Water

상황영역의 분류들은 NAEP 제 5차 과학 평가틀의 '과학과 사회'가 확장된 것으로 과학적 상황, 개인적 상황, 사회적 상황, 기술적 상황의 네 범주이며 총 8개의 하위범주로 구성된다.

3. 분류자의 신뢰도 검증

분석자료 전체의 교육목표를 분석하기 전에 임의로 선택된 9개 단원에서 추출한 목표를 이대 교육대학원생 5명에게 의뢰하여 신뢰도 검사를 실시하였다. 전체 문항에 대한 신뢰도는 79.7%이었다.

4. 목표 추출 및 분류

45개 단원에서 주제에 맞게 목표를 추출하였다. 추출된 목표는 수업처치 후 성취되기를 기대하는 행동과 관련지어 진술하였다. 한 문장에 기술된 목표가 두가지 이상일 경우에는 그 중 강조된 목표를 택하여 한 문장에 한 목표를 제시하였다. 추출된 교육목표를 3차원적 과학 교육 목표 분류틀에 의해 분류하고 그 결과를 %로 나타내어 비교하였다.

III. 연구결과 및 논의

1. SATIS 14-16 생물 단원의 내용영역에 대한 분석

SATIS 14-16 생물 단원의 내용영역에 대한 분석 결과는 <표 2>와 같다. 총 235개의 교육목표 중 생물체의 구조와 기능이 63.9%, 자연환경과 우리생활이 22.1%, 생명의 연속성이 9.4%, 주변의 생물이 4.7%이었다.

내용영역은 주로 동물의 구조와 기능을 다루고 있으며 개인의 건강과 질병의 예방 등이 특히 강조되었다. 또한 과학 기술의 공헌 및 문제점과 과학 기술의 발달로부터 야기되는 사회적 윤리적 문제를 다루고 있다. 즉, SATIS 14-16 생물 단원은 과학과 기술이 사회나 자연에 미치는 영향과 개인의 가치선택의 문제를 다루고 실생활에서 자주 접할 수 있는 주제로 구성되어 STS 교육과정의 특징을 잘 반영하고 있었다.

2. SATIS 14-16 생물 단원의 행동영역에 대한 분석

SATIS 14-16 생물 단원의 행동영역에 대한 분석결과는 <표 3>과 같다. 행동영역에서는 과학지식의 이해가 32.7%,

<표 2> SATIS 14-16 생물단원의 내용영역 분석

범 주	하 위 범 주	목표수(개)		비 율(%)	
		하위범주	범주	하위범주	범주
A.1 주변의 생물	A.1.1 식물의 종류와 생활	1	11	0.4	4.7
	A.1.2 동물의 종류와 생활	10		4.3	
	A.1.3 식물의 분류	0		0.0	
A.2 생물체의 구조와 기능	A.2.1 식물의 구조와 기능	2	150	0.9	63.9
	A.2.2 동물의 구조와 기능	148		63.0	
A.3 생명의 연속성	A.3.1 세포분열과 성장	2	22	0.9	9.4
	A.3.2 생식	1		0.4	
	A.3.3 발생	3		1.3	
	A.3.4 유전	16		6.8	
	A.3.5 진화	0		0.0	
A.4 자연환경과 우리생활	A.4.1 생태계	6	52	2.6	22.1
	A.4.2 환경오염	33		14.0	
	A.4.3 자연과 자원의 보존	13		5.5	
계		235		100	

<표 3> SATIS 14-16 생물단원의 행동영역 분석

범 주	하 위 범 주	목표수(개)		비 율(%)	
		하위범주	범주	하위범주	범주
B.1 과학지식의 이해	B.1.1 과학의 특수사항에 관한 지식	68	77	28.9	32.7
	B.1.2 과학의 보편적 지식	9		3.8	
B.2 탐구능력의 신장	B.2.1 문제인식 및 가설	2	60	0.9	25.6
	B.2.2 실험설계	3		1.3	
	B.2.3 자료의 수집과 정리	22		9.4	
	B.2.4 자료의 해석 및 분석	13		5.5	
	B.2.5 자료의 종합 및 평가	20		8.5	
B.3 과학지식과 방법의 적용	B.3.1 과학분야의 새로운 상황에 적용	24	40	10.2	17.0
	B.3.2 과학 외 분야의 새로운 상황에 적용	16		6.8	
B.4 태도	B.4.1 적용	35	58	14.9	24.7
	B.4.2 감상	10		4.3	
	B.4.3 가치·신념	13		5.5	
계		235		100	

탐구능력의 신장이 25.6%, 태도가 24.7%, 과학지식과 방법의 적용이 17.0% 이었다. SATIS 14-16에 포함된 과학지식의 이해의 빈도(32.7%)는 미국과학교사협회(NSTA)에서 권장하는 47%보다는 훨씬 낮아 과학지식보다는 탐구능력과 태도에 비중을 두고 있었다. 그 외에 SATIS 14-16에는 과학-기술-사회의 관계에 대해 인식시키고, 과학과 관련된 직업에 관한 지식과 기능을 개발시키는 내용들이 포함되어 있어 과학적 소양 함양에 적합한 교육내용이라고 할 수 있다. Yager(1990)를 비롯한 여러 연구에서도 STS 교육이 전통적인 과학수업보다 개념획득 영역을 제외한 나머지 모든 영역에서 더 높은 성취도와 긍정적인 태도를 보여 STS 교육의 효과를 입증하였다. 그러나 과학지식의 이해도 매우 중요한 STS 교육목표이므로 소홀히 해서는 안되며 학생들의 사고력을 자극하고 새로운 문제 상황에도 적용할 수 있는 포괄적인 개념들을 중심으로 과학을 가르쳐야 한다고 생각한다.

3. SATIS 14-16 생물 단원의 상황영역에 대한 분석

SATIS 14-16 생물 단원의 상황영역에 대한 분석결과는 <표 4>와 같다. 상황영역에서는 개인적 상황이 32.8%, 사회적 상황이 27.3%, 과학적 상황이 20.0%, 기술적 상황이 20.0% 이었다. 우리 나라의 과학교과서가 지나치게 과학적 상황에 치중되어 있는 것에 비해 SATIS에서는 개인적 상

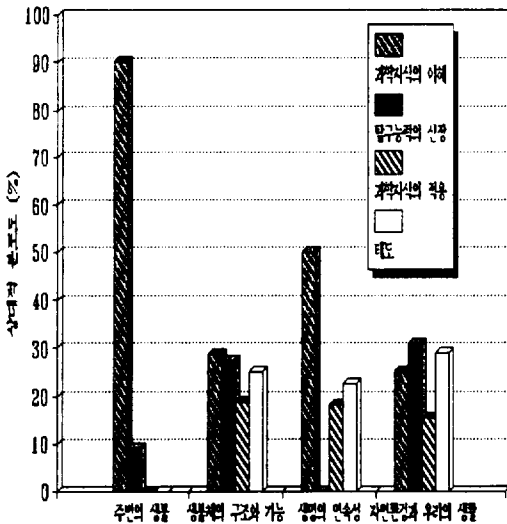
황의 빈도가 가장 높았고 사회적 상황, 과학적 상황, 기술적 상황이 비교적 고른 분포를 나타냈다. 이는 생활 주변의 문제에 대하여 긍정적, 적극적인 태도를 갖게하고 과학-기술-사회의 상호 관련성을 이해시키며 이를 사회적 문제해결에 이용할 수 있는 과학적 소양을 갖춘 미래 시민 양성이 목적인 STS 교육의 취지를 잘 반영하고 있는 것으로 생각된다.

<표 4> SATIS 14-16 생물단원의 상황영역 분석

범 주	하 위 범 주	목표수(개)		비 율(%)	
		하위범주	범주	하위범주	범주
C.1 과학적 상황	C.1.1 자연환경의 지적 이해	47	47	20.0	20.0
C.2 개인적 상황	C.2.1 과학과 일상 생활	7	77	3.0	32.8
	C.2.2 개인 건강과 안전	70		29.8	
C.3 사회적 상황	C.3.1 과학 철학	18	64	7.7	27.3
	C.3.2 정치	7		3.0	
	C.3.3 경제	17		7.2	
	C.3.4 환경	22		9.4	
C.4 기술적 상황	C.4.1 응용과학	31	47	13.2	20.0
	C.4.2 산업기술	16		6.8	
계		235		100	

4. SATIS 14-16 생물단원의 내용영역별 행동영역의 분석

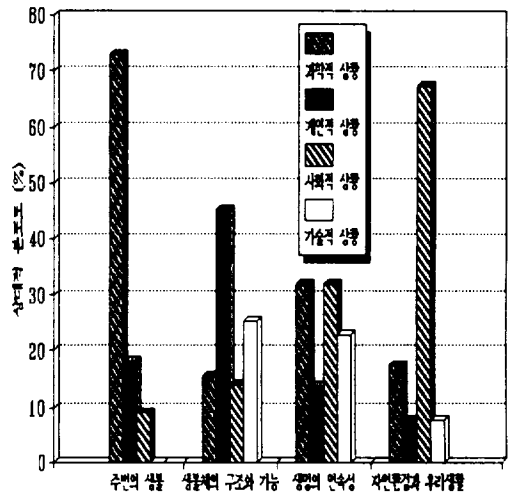
SATIS 14-16 생물 단원의 내용영역별 행동영역의 분포는 <그림 1>과 같다. 각 내용영역별 행동영역을 보면, 주변의 생물에서는 과학지식의 이해(90.9%)가 대부분이었고 과학지식과 방법의 적용과 태도는 전혀 없었다. 생물체의 구조와 기능에서는 네 행동영역의 범주가 비교적 고른 분포를 보였다. 생명의 연속성에서는 과학지식의 이해(50.0%) 범주에 많이 치중되어 있고 탐구능력의 신장(0.1%)이 가장 적었다. 자연환경과 우리 생활에서는 탐구능력의 신장(30.8%), 태도(28.9%), 과학지식의 이해(25.0%), 과학지식과 방법의 적용(15.4%)순으로 비교적 네 범주가 고르게 포함되어 있었다. 즉, 각 내용영역별 행동영역은 내용범주별로 다루는 주제에 따라 차이를 보여 주변의 생물과 생명의 연속성에서는 과학지식의 이해의 빈도가 가장 높았고 생물의 구조와 기능, 자연환경과 우리 생활은 네 행동영역이 비교적 고른 분포를 보였다. 주제에 따라 행동영역이 어느 정도 차이를 보일 수는 있으나 너무 한 영역에 치우치는 것은 바람직하다고 볼 수 없다



<그림 1> SATIS 14-16 생물단원의 내용영역별 행동영역의 분포도

5. SATIS 14-16 생물 단원의 내용영역별 상황영역의 분포

SATIS 14-16 생물 단원의 내용영역별 상황영역의 분포는 <그림 2>와 같다. 각 내용영역별로 포함된 상황영역의 빈도는 주변의 생물에서는 과학적 상황(72.7%)이 가장 많았고 기술적 상황은 전혀 없었다. 생물체의 구조와 기능에서는 개인적 상황(45.3%), 기술적 상황(25.3%), 과학적 상황(15.3%), 사회적 상황(14.0%)순으로 개인적 상황이 가장 많았다. 생명의 연속성에서는 과학적 상황과 사회적 상황의 빈도가 모두 31.8%였고 기술적 상황이 22.7%, 개인적 상황이 13.6%로 비교적 고른 분포를 보였다.



<그림 2> SATIS 14-16 생물단원의 내용영역별 상황영역의 분포도

자연환경과 우리생활에서는 사회적 상황(67.3%), 과학적 상황(17.3%), 개인적 상황(7.7%), 기술적 상황(7.7%)순으로 사회적 상황이 가장 많았다. 즉, 각 내용영역별 상황영역은 주제에 따라 차이를 보였는데 주변의 생물에서는 과학적 상황이, 생물체의 구조와 기능에서는 개인적 상황이, 생명의 연속성에서는 과학적 상황과 사회적 상황, 자연과 우리 생활에서는 사회적 상황이 가장 많았다. 주제에 따라 상황영역의 분포가 어느 정도 차이를 보일 수 있으나 너무 한 상황에 치우치는 것은 바람직하다고 볼 수 없다.

IV. 결 론

SATIS 14-16 생물영역 단원의 교육목표를 3차원적 과학 목표 분류틀에 의해 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. SATIS 14-16 생물 단원의 내용영역의 빈도는 생물체의 구조와 기능(63.9%), 자연환경과 우리 생활(22.1%), 생명의 연속성(9.4%), 주변의 생물(4.7%)순이었다. 내용영역은 과학기술의 공헌과 문제점, 과학기술의 발달로부터 야기되는 사회문제와 과학의 사회적 요소 중심으로 구성되어 있음을 알 수 있었다.

2. SATIS 14-16 생물 단원의 행동영역의 빈도는 과학지식의 이해(32.7%), 탐구능력의 신장(25.6%), 태도(24.7%), 과학지식과 방법의 적용(17.0%) 순이었다. 행동영역은 과학지식의 이해 범주를 가장 많이 포함하고 있고 과학지식과 방법의 적용범주가 가장 적지만 전체적으로 고른 분포를 보였다.

3. SATIS 14-16 생물 단원의 상황영역의 빈도는 개인적 상황(32.8%), 사회적 상황(27.3%), 과학적 상황(20.0%), 기술적 상황(20.0%) 순이었다. 상황 영역은 개인의 건강과 안전을 포함한 실생활과 관련된 개인적 상황에 가장 많이 치중되어 있지만 전체적으로 STS 교육 취지에 맞게 과학-기술-사회의 세 상황이 고른 분포를 나타내고 있다.

4. 각 내용영역별로 비교한 행동영역은 내용영역별 주제에 따라 차이를 보였는데 주변의 생물과 생명의 연속성에서는 과학지식의 이해의 빈도가 가장 높았고 생물의 구조와 기능, 자연환경과 우리 생활은 네 행동영역이 비교적 고른 분포를 보였다.

5. 각 내용영역별로 비교한 상황영역은 내용영역별 주제에 따라 차이를 보였는데 주변의 생물에서는 과학적 상황이, 생물체의 구조와 기능에서는 개인적 상황이, 생명의 연속성에서는 과학적 상황과 사회적 상황이, 자연과 우리생활에서는 사회적 상황이 가장 많았다.

참 고 문 헌

권용주(1993). STS프로그램이 중학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.
 권재술(1991). 학문중심 과학교육의 문제점과 생활소재의 과학교재화 방안. 한국과학교육학회지, 11(2), 117-126.
 김승규(1993). 국민학교에서 SATIS 프로그램 적용에 관한

연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
 김현재(1992). SATIS Project와 단원내용의 분석적 고찰. 한국초등과학학회. 과학/기술/사회교육의 초등과학 세미나 및 워크샵 - 발표교재.
 백성혜(1992). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회 과학교육 공동 세미나 및 학술 발표회.
 정완호, 권 용주, 김 영신(1993). STS교육운동의 국내연구 경향 분석과 적용방안에 관한 조사연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79s.
 조정일(1991). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 87-102.
 천분생(1993). SATIS 16-19 생물영역의 교육목표분석. 이화여자대학교 석사학위논문.
 최경희(1995). 중·고등학교 학생들의 과학-기술-사회(STS)에 관련된 문제와 STS교육에 관한 인식조사. 한국과학교육학회지, 15(1), 73-79.
 최경희, 김추령(1994). STS 수업방법과 전통적 수업방법에 의한 중학교 학생들의 과학성취도 및 과학과 관련된 태도변화에 관한 연구. 물리교육, 13(1), 17-22.
 최병순(1991). 과학교육에서의 과학, 기술, 사회적 접근. 92 국내의 한국과학기술자회의 하계심포지움.
 하미경(1991). 과학-기술-사회(S-T-S)교육 도입을 위한 시도. 한국과학교육학회지, 11(2), 70-85.
 한국교육개발원(1992). 제6차 교육과정 각론 개정연구: 초·중·고등학교 과학과. 서울: 한국개발원, 1-22.
 허 명(1991). STS교육의 이론과 적용. 새교육, 91(9), 8-16.
 Assinell, S. and Solomon, J.(1983). Science in a social context: Teacher's Guide, ERIC ED 248108.
 Bloom, B. S.(1956). Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I Cognitive domain, New York: Mckay.
 Hunt, J.A.(1988). SATIS approaches to STS. International Journal of Science Education, 10(4), 409-420.
 Hur, M.(1984). The Analysis of Inquiry Learning among High School Biology Students and its Application to the Development of an Instrument for Evaluating Inquiry Activity in Science Curricula. Doctor of Education Project Report, New York: Teachers College, Columbia University.
 Klopfer, L. E.(1971). Evaluation of Learning in Science, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. In Bloom, B. S., J. K. Hasting, G. F. Mdaus(Eds), New York: Mcgraw-Hill.
 McFadden, C. P.(1991). Towards an STS School

Curriculum. *Science Education*, 74(4), 457-469.
NAEP(1984). Science Objectives, Fifth National Assessment, (3rd draft).
Nay, M. A. and Crocker, R. K.(1970). Science Teaching and the Affective Attributes of Scientists. *Science Educatoin*, 54(1), 59-67.
Yager, R. E. (1990), STS: Thinking over the Years: An Overview of the Past Decade. *The Science Teacher*, 57(3), 52-55.
_____ (1992), The Status of Science-Technology

-Society Reform Efforts around the World. ICASE Yearbook, Peterfield: *International Council of Association for Science Education*, 1-135.
Yager, R. E., Blunck, S. M., Binadja, A., McComas, W. F., & Penick, J. E.(1988). Assessing impact of STS instruction on 4-9 science in five domains(ERIC Document Reproduction Service No. ED 292 641). Columbus, OH: Ohio State University, ERIC Clearing-House of Science Mathematics and Environmental Education.

(ABSTRACT)

An Analysis of Learning Objectives of Biology Contents in SATIS 14-16

Soon-Ja Kang · Young-Lan Chung · Sun-Kil Lee
(Ewha Womans University)

The purpose of this study is to analyze learning objectives of biology contents in SATIS 14-16. Modified the 5th NAEP three dimensional science assessment framework was used to analyze learning objectives of SATIS 14-16. This study will be a basic data for the development of STS programs in KOREA. The following results were obtained.

1. In a content dimension, 'structures and functions of organism'(63.9%) was the most frequently found, followed by 'the nature and our lives'(22.1%), 'a continuity of life'(9.4%) and 'our surrounding lives'(4.7%).
2. In a cognitive dimension, an understanding of scientific knowledge(32.7%) was the most frequently found, followed by an improvement of inquiry ability(25.6%), attitude(24.7%), and scientific knowledge and its application(17.0%).
3. In a context dimension, a personal context(32.8%) was the most frequently found, followed by a social context(27.3%), a scientific context(20.0%) and a technological context(20.0%).
4. There were some differences in behavior when each content was compared. In 'surrounding lives' and 'a continuity of life', an understanding of scientific knowledge was the most frequently found. In 'structures and functions of organism' and 'the nature and our lives', proportions of four behavioral catagories were relatively even.
5. There were some differences in context when each content was compared. In 'surrounding lives', scientific context was the most frequently found, whereas in 'structures and functions of lives', individual context was found the most frequently. In 'a continuity of life', scientific and social context were found more frequently than others. In 'the nature and our lives', social context was the most frequent one.