

학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해 및 과학 수업 환경 인식에 미치는 공통 과학 과목의 효과

노 태 회 · 강 석 진

(서울대학교)

(1997년 3월 17일 받음)

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목표

학문 중심 과학교육에 대한 반성과 급변하는 현대 사회의 요구에 부응하기 위해 제안된 STS(Science-Technology-Society) 교육은 80년대 이후 과학교육에서 세계적인 조류를 형성하고 있다. 우리 나라의 경우도 STS 관련 주제의 도입에 대한 인식 조사 연구들(김영성과 이문남, 1994; 최경희, 1994, 1995)에서 밝혀졌듯이 대부분의 교사와 학생들은 학문 중심 교육과정의 한계 및 새로운 내용과 방법 도입의 필요성을 전감하고 있다. 이에, 제5차 과학교육과정 이후 과학·기술과 사회의 상호 관계에 대한 이해는 중요한 학습 목표로 대두되었으며, 제6차 교육과정부터 STS 정신이 비교적 구체적으로 반영된 '공통 과학' 과목이 고등학교에서 시행되고 있다. 그러나 공통 과학에 대하여 학생들의 과학적 소양을 함양하기 위한 적절한 시도라는 긍정적인 반응도 있지만, 한편으로는 교사 연수 등 제반 여건의 미비에 따른 시행과정에서의 현실적인 문제에 대한 우려도 존재한다.

학습에서 가장 중요한 요소 중 하나는 학생들이 수업 전에 지니고 있는 생각이며(Ausubel, 1968), 수업은 이러한 학생들의 생각을 바탕으로 구성되어야 한다. 즉, 과학·기술·사회 상호 관계에 대한 학생들의 이해를 증진시키기 위해서는 학생들의 견해와 이해 수준에 관한 연구가 필수적이다. 이러한 맥락에서 STS 관련 주제에 대한 학생들의 견해를 조사한 연구들(Aikenhead, 1987; Fleming, 1987; Zoller *et al.*, 1991)이 많이 이루어졌고, 우리 나라에서도 교사의 견해(조정일과 주동기, 1996)나 학생의 견해(우종욱과 소원주,

1995)를 조사한 연구들이 일부 진행되었다. 그러나 대부분의 연구들이 학생들의 견해를 기술하는 수준에서 이루어졌으며 학생들의 이해 수준이라는 측면에서 접근한 경우는 거의 없다. STS 교육이 과연 의도한 목표들을 제대로 달성하고 있는지는 과학교육에서 해결해야 할 중요한 문제 중의 하나로서(Aikenhead, 1987; Zoller *et al.*, 1990), 제6차 교육과정의 공통 과학에서 시도된 STS 접근의 효과에 관한 체계적인 연구가 필요하다.

한편, STS 교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교수 내용 뿐 아니라 교수 방법도 중요한 요소이다. 전통적인 수업이 일반적으로 교과서에 제시된 내용의 설명에 중점을 둔 교사 중심의 강의로 진행되는 데 비해, STS 수업은 다양한 문제와 논의를 중심으로 학생들의 능동적인 수업 참여를 통해 이루어진다(최경희, 1996). STS 접근을 시도한 제6차 교육과정의 공통 과학도 교사 중심의 지식 전달보다 학생 중심의 토의, 탐구 과정 중심의 수업, 분단 학습, 다양한 수업 방법 등을 강조하고 있다(교육부, 1995). 따라서, 과학 수업 환경에 대한 학생들의 인식에 기초하여 교수 방법의 측면에서 도 공통 과학의 효과를 연구할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 제5차 교육과정 하에서 과학 I(상), (하)를 이수한 학생들과 제6차 교육과정 하에서 공통 과학을 이수한 학생들을 비교하여, 공통 과학 과목이 학생들의 과학·기술과 사회의 상호 관계에 대한 견해 및 과학 수업 환경 인식에 미치는 효과를 조사하고자 한다.

본 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1. 제5차 교육과정 하에서 과학 I(상), (하) 과목을 이수한 학생들과 제6차 교육과정 하에서 공통 과학 과목을 이수한 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이

해 수준에 차이가 있는가?

2. 제6차 교육과정의 공통 과학 과목 이수 전·후 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준에 차이가 있는가?
3. 제5차 교육과정 집단 학생들과 제6차 교육과정 집단 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해 분포에 차이가 있는가?
4. 공통 과학 과목 이수 전·후 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해 분포에 차이가 있는가?
5. 제5차 교육과정 집단 학생들과 제6차 교육과정 집단 학생들의 과학 수업 환경에 대한 인식에 차이가 있는가?

2. 연구의 제한점

제6차 교육과정에 따른 7종의 공통 과학 교과서는 소재, 구성, 접근법 등 여러 측면에서 다양하게 제작되었으며, 전담 교사의 부족, 교사 연수 미비 등으로 인하여 과목의 운영도 학교에 따라 다양하게 이루어지고 있다. 본 연구가 진행된 4개 학교의 경우도 서로 다른 교과서를 사용하였고, 과목의 운영도 교사 1인이 전담하는 방식에서 2~5인이 분담하는 방식까지 다양하였다. 그러나 각 학교의 교과서와 과목의 운영 방식은 제5차 교육과정 집단에 대한 검사가 끝난 후 결정되었으므로, 연구 설계상 본 연구에서 이를 통제하는 것은 불가능하였다. 따라서, 본 연구의 결과를 공통 과학을 이수한 전체 고등학생으로 확대 해석하기에는 제한이 따른다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

본 연구의 대상은 서울시에 소재한 인문계 고등학교의 1학년 학생으로, 제5차 교육과정 하에서 과학 I(상), (하)를 이수한 211명(남: 106명, 여: 105명)과 제6차 교육과정 하에서 공통 과학을 이수한 216명(남: 102명, 여: 114명) 등 총 427명이다. 연구 대상은 2년에 걸쳐 동일한 4개 학교에서 매년 1학년씩 총 8학급을 무선 표집하였다. 해당 2년간 각 학교에서 공통적으로 실시되었던 지능 검사의 평균 점수를 확인한 결과, 4개 학교 모두 제5차 교육과정 하의 1학년과 제6차 교육과정 하의 1학년의 평균은 0~4점 이내로 유사했다. 제5차 교육과정 집단의 경우 학년말에, 제6차 교육과정 집단은 학년초와 학년말에 각각 검사를 실시하였다. 과학·기술과 사회의 관계에 대한 검사에는 40분, 과학 수업 환경 인식 검사에는 10분이 소요되었다.

2. 검사 도구

VOSTS(Views On Science-Technology-Society)는 Aikenhead 등(1989)이 STS 관련 주제에 대한 학생들의 견해를 조사하기 위해 개발한 도구이다. 과학 수업에서 STS적 접근이나 과학사, 과학 철학 관련 측면이 중요시됨에 따라, 학생들의 태도나 과학의 본성에 대한 이해를 측정하기 위해 이제까지 여러 표준화된 도구들이 사용되어 왔다. 그러나 이 도구들의 진술문이나 선다형 답지는 과학교육학자들의 철학적 입장에서 유래하는 경향이 있으며, 설문에 대해서 학생들이 연구자들과 똑같은 방식으로 인지하고 해석한다는 잘못된 가정을 내포하고 있다(Aikenhead, 1988). 반면, VOSTS의 선다형 답지는 학생들의 서술형 지필 응답과 면접 결과 등 여러 차례의 현장 연구를 바탕으로 개발되었으므로(Aikenhead & Ryan, 1992), 기존의 도구에 비해 학생들의 신념을 비교적 정확하게 파악할 수 있는 검사 도구이다.

본 연구에서는 과학·기술과 사회의 관계 영역에 대한 학생들의 견해 및 이해 수준을 파악하기 위해 제6차 과학교육과정(교육부, 1992)과 국내·외 선행 연구들(조희형, 1994; Bybee, 1993; Champagne & Lovitts, 1989; Yager & Tamir, 1993)을 검토하여 학생들이 이해해야 할 주요 내용들을 선정하고, 제6차 과학교육과정에 따른 7종의 공통 과학 교과서를 분석하여 평가 항목을 결정하였다(표 1).

VOSTS는 연구 목적에 따라 일부 문항만을 추출하여도 효과적으로 사용할 수 있으므로(Aikenhead *et al.*, 1987), 본 연구에서는 설정한 평가 항목을 바탕으로 우리 나라의 사회·문화적 현실을 고려하여 VOSTS 문항 중 각 평가 항목

〈표 1〉 과학·기술과 사회의 관계 영역에 대한 평가 항목

항 목	내 용
1	과학의 정의
2	기술의 정의
3	과학과 기술의 관계
4	과학·기술이 사회적 문제 해결에 미치는 영향
5	정치가 과학·기술에 미치는 영향
6	기업이 과학·기술에 미치는 영향
7	대중이 과학·기술에 미치는 영향
8	과학·기술자의 사회적 책임
9	과학·기술 지식을 바탕으로 한 합리적인 의사 결정
10	일상 생활 문제에 과학·기술 지식의 응용

〈표 2〉 검사에 사용한 VOSTS 문항의 문두

문 항	VOSTS 문항 번호	문 두
1	10111	과학은 복잡하고 여러가지 일을 하기 때문에, 한마디로 과학을 정의하기가 어려울 수도 있다. 그래도 과학을 정의해 본다면, 과학이란 대체로 무엇이라고 할 수 있을까?
2	10211	기술은 여러가지 일을 하기 때문에, 한마디로 기술을 정의하기가 어려울 수도 있다. 그래도 기술을 정의해 본다면, 기술이란 대체로 무엇이라고 할 수 있을까?
3	10411	과학과 기술은 서로 밀접한 관련이 있다.
4	14041	과학과 기술은 빈곤, 범죄, 실업, 인구 과잉, 핵전쟁의 위험 등과 같은 사회적 문제를 해결하는데 많은 도움이 된다.
5	20141	정치는 과학자들에게 영향을 미친다. 이것은 과학자 자신이 바로 국가 사회의 일원이기 때문, 즉 과학자가 사회로부터 동떨어져 있는 것이 아니기 때문이다.
6	20211	기업(예를 들어, 전자, 통신, 제약, 임업, 광업, 제조 회사 등)이 과학 연구를 보다 철저하게 통제한다면 과학 연구는 이전보다 훨씬 발전할 것이다.
7	80211	기술 개발은 일반 시민들에 의해 통제될 수 있다.
8	40121	과학자들은 자신의 발견으로 인해 생길지도 모르는 피해에 대해 책임을 져야 한다.
9	40217	전세계의 식량 생산이나 배급에 관한 의사 결정(예를 들어, 어떤 작물을 재배할 것인지, 어디서 재배할 것인지, 어떻게 식량을 효율적으로 수송할 것인지, 어떻게 필요한 사람에게 식량을 나누어 줄 것인지 등)는 과학자와 기술자가 해야 한다. 왜냐하면, 과학자나 기술자는 그 분야에 대해 가장 잘 아는 사람들이기 때문이다.
10	40421	과학이나 기술 지식은 여러분들이 일상 생활에서 부딪히는 문제를 해결할 때(예를 들어, 눈더미 속에 빠진 차를 끌어낼 때, 요리를 할 때, 애완 동물을 기를 때 등), 도움이 된다.

에 대해 1문항씩 모두 10문항을 선택하였다(표 2). 선택한 문항들은 과학교육 전문가 3인에게 문항 선정 및 번역의 적절성 여부를 검증받았다.

VOSTS 문항은 캐나다 고등학생들의 견해에 기초하여 개발되었으므로 사회·문화적 배경이 다른 우리 나라 학생들은 다른 견해를 지니고 있을 가능성이 있다. 따라서 고등학교 1학년 학생 50명을 대상으로 서술형 지필 검사를 실시하여 학생들의 견해를 조사한 후, 빈도가 높은 견해를 기존 문항의 답지에 추가하여 질문지를 수정하였다. 예비 검사 결과에 따라 문항 3(VOSTS 10411)에 ‘그렇다. 왜냐하면, 과학과 기술은 모두 인류의 삶을 윤택하게 하기 위해 발전해 왔기 때문이다’와 ‘아니다. 과학과 기술은 관련이 없다. 왜냐하면, 과학은 새로운 것을 발견해 내는 것이지만, 기술은 보다 편리한 삶을 위해 무엇인가를 만들어 내는 것이기 때문이다’ 등 2개의 답지를 추가하였다. 예비 검사 결과에 의해 추가된 답지들은 본 검사에서 각각 19.6%, 2.7%의 학생들이 선택하였다. 또한, 각 문항의 마지막 답지를 ‘위의 보기 중에는 내 생각과 일치하는 것이 없다. 내 생각은 다음과 같다’로 수정하여 질문지에 제시된 답지 이외의 견해를 지닌 학생들이 자

신의 견해를 표출할 수 있도록 하였다.

교육과정에 따른 학생들의 과학 수업 환경에 대한 인식의 차이를 조사하기 위하여 과학 수업 환경에 대한 인식 검사를 실시하였다. 이 검사는 제6차 과학교육과정 해설(교육부, 1995)에서 강조하고 있는 수업 방식, 즉 학생 중심의 수업, 토론 수업, 분단 학습, 탐구 수업, 다양한 수업 방법 등 5개의 범주에 대하여 각 3문항씩 총 15개의 리커트식 문항으로 구성하였다. 모든 문항은 ICEQ(Individualized Classroom Environment Questionnaire: Fraser, 1990), SLEI(Science Laboratory Environment Inventory: Fraser *et al.*, 1992), CES(Classroom Environment Scale: Moos & Trickett, 1987) 등에서 선정하였다. 검사지는 과학교육 전문가 3인에게 타당도를 검증받았으며, Cronbach's α 로 구한 신뢰도는 .74이었다.

3. 채 점

VOSTS의 목적은 학생들의 STS에 대한 견해를 정성적으로 밝히는 것이므로(Aikenhead & Ryan, 1992) 정량적인

〈표 3〉 학생들의 응답을 평가하기 위한 채점 체계

범 주	내 용
사실적 견해(R)	STS에 대한 적절한(appropriate) 견해를 포함한 응답
어느 정도 장점을 지닌 견해(HM)	사실적이지는 않지만, STS에 대해 어느 정도 합리적인 견해를 포함한 응답
단순한 견해(N)	부적절하거나 비합리적인 견해를 포함한 응답

검사 도구로서의 특성이 결여되어 있다. 따라서 본 연구와 같이 집단간 비교가 목적인 경우, 전통적인 추리 통계를 사용하기 위해서는 학생들의 응답을 범주화해야 한다. 본 연구에서는 학생들의 응답을 사실적(realistic) 견해, 어느 정도 장점을 지닌(has merit) 견해, 단순한(naive) 견해로 분류한 Rubba 등(1996)의 연구를 참조하여 〈표 3〉의 채점 체계를 사용하였으며, R, HM, N에 각각 2, 1, 0점을 배당하였다. 각 답지의 분류는 Schoneweg와 Rubba(1993)의 연구를 참고하고, 과학교육 전문가 3인으로 구성된 패널의 검증을 거친 뒤 결정하였다. 주어진 답지 이외의 견해를 제시한 학생은 각 문항에서 0.3~2.8% 정도였으며, 이들의 응답은 연구자가 R, HM, N으로 분류하였다.

4. 분석 방법

자료 분석에서 모수 통계의 사용 여부를 결정하기 위하여, 우선 Kolmogorov-Smirnov 검증 및 Bartlett-Box F 검증을 실시하여 모수 통계의 기본 가정인 자료의 정상 분포와 동변량성을 점검하였다. 제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준 비교의 경우, 전체 점수는 이 가정이 만족되어 모수 통계인 t 검증을 실시하였으나 문항별 점수는 가정이 만족되지 못하여 비모수 통계 방법인 Mann-Whitney 검증을 실시하였다. 과학 수업 환경에 대한 인식 비교에서도 모수 통계의 기본 가정이 만족되지 못하였으므로 역시 Mann-Whitney 검증을 실시하였다. 공통 과학 이수 전·후 학생들의 이해 수준 비교에서는 전체 점수와 문항별 점수 모두 자료의 정상 분포와 동변량성 가정이 충족되지 못하였으므로 모수 통계의 paired t 검증에 해당하는 비모수 통계 방법인 Wilcoxon 검증을 실시하였다. 한편, 각 검사에서 나타난 학생들의 견해 분포 비교에서는 χ^2 검증을 이용하였다. 모든 통계 분석에는 SPSS/PC+ 프로그램을 사용하였다.

III. 결과 및 논의

1. 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준 비교

과학·기술과 사회의 관계에 대한 검사에서 제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단 모두 학생들의 이해 수준은 100점 만점에 56~60점 정도였다. 제6차 교육과정 집단의 점수 평균은 20점 만점에 11.32(SD = 2.69)로서 제5차 교육과정 집단의 11.78(SD = 2.61)보다 낮았으나 그 차이가 유의미하지는 않았다(표 4). 즉, 제5차 교육과정의 '과학 I(상), (하)' 과목과 비교할 때 제6차 교육과정의 공통 과학 과목은 과학·기술과 사회의 관계에 대한 학생들의 이해 증진에는 효과가 없는 것으로 나타났다.

공통 과학 이수 전·후 학생들의 평균은 12.01(SD = 2.24)에서 11.33(SD = 2.69)으로 유의미하게 감소하여(표 5), 공통 과학을 이수하는 과정에서 학생들은 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해가 감소하는 것으로 나타났다. 이처럼 공통 과학이 학생들의 이해에 오히려 부정적인 영향을 초래한 것은 공통 과학의 STS 접근법에도 어느 정도의 원인이 있을 것이다. 즉, 공통 과학은 과학·기술과 사회의 실제적 관계를 묘사하기 위한 체계적인 접근보다는 실생활 문제나 기술적 응용 문제 등을 학습 소재로 활용하여 기본적인 과학 지식과 탐구 과정을 이해시키는 쪽에 더 큰 비중을 두고 있다(교육부, 1995). 과학 개념을 도입하기 위한 방편으로 과학·기술의 긍정적인 측면만 교과서에 제시될 경우, 학생들에게는 과학·기술·사회적 실제적인 관계에 대해 생각할 기회가 없다(Schoneweg et al., 1995)는 점을 고려할 때, 학생들에게 기

〈표 4〉 제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단의 과학·기술과 사회의 관계 이해 검사 점수 평균 및 t 검증 결과

집단	5차(n = 209)		6차(n = 210)		t	p
	평균	표준편차	평균	표준편차		
점수	11.78	2.61	11.32	2.69	1.76	.079

〈표 5〉 공통 과학 이수 전·후 과학·기술과 사회의 관계 이해 검사 점수의 평균 및 Wilcoxon 검증 결과(n = 208)

집단	6차 사전		6차 사후		Z	p
	평균	표준편차	평균	표준편차		
점수	12.01	2.24	11.33	2.69	-2.86	.004

철 영향에 대한 구체적인 고려없이 STS 문제들을 학습 소재로 도입하는 것은 과학·기술과 사회의 관계 측면에서는 비 사실적인 이미지를 전달할 가능성이 있다.

제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단의 각 문항별 평균 점수 및 Mann-Whitney 검증 결과는 <표 6>과 같다. 두 집단의 평균 점수는 대부분의 문항에서 비슷했으나, '기업이 과학·기술에 미치는 영향'에 관한 6번 문항의 경우, 제6차 교육과정 집단의 평균(1.21)이 제5차 교육과정 집단(1.41)보다 유의미하게 낮았다. 즉, 제5차 교육과정의 과학 I(상), (하) 과목에 비해 제6차 교육과정의 공통 과학 과목이 학생들에게 과학·기술의 발달에서 기업의 주도적인 역할 및 과학·기술에 대한 통계의 필요성이라는 이미지를 상대적으로 강하게 제공하고 있는 것으로 나타났다.

공통 과학 이수 전·후의 각 문항별 평균 점수 및 Wilcoxon 검증 결과는 <표 7>과 같다. 공통 과학을 이수한 후 학생들의 평균 점수는 '기술의 정의'(문항 2)와 '기업이 과학·기술에 미치는 영향'(문항 6)의 경우 .01 수준에서, '과학·기술 지식을 바탕으로 한 합리적인 의사 결정'(문항 9)의 경우 .05 수준에서 유의미하게 감소하였다. 즉, 공통 과학 이수 과정에서 학생들은 과학·기술의 발달에 있어서 기업이 주도적인 역할을 해야 한다는 시각뿐 아니라, 기술을 단순히 과학의 응용으로만 보는 시각이나 의사 결정에서 과학자·기술자의 역할을 상대적인 우위에 두는 기술주의적(technocratic) 시각(Flemming, 1987)이 형성된 것으로 나타났다.

<표 6> 제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단의 각 문항별 평균 점수 및 Mann-Whitney 검증 결과

문항	5차(n=209)		6차(n=210)		U
	평균	표준편차	평균	표준편차	
문항 1	1.34	.67	1.30	.68	21515.0
문항 2	1.40	.64	1.34	.57	20542.0
문항 3	1.24	.84	1.24	.81	21977.5
문항 4	.97	.40	.98	.53	22000.0
문항 5	.90	.87	.94	.90	21640.0
문항 6	1.41	.69	1.21	.75	19095.0**
문항 7	1.14	.66	1.10	.60	21385.0
문항 8	1.09	.52	1.04	.54	21071.5
문항 9	1.33	.69	1.17	.79	19797.0
문항 10	.94	.52	.99	.54	21157.0

**p<.01

<표 7> 공통 과학 이수 전·후 각 문항별 평균 점수 및 Wilcoxon 검증 결과(n=208)

문항	6차 사전		6차 사후		Z
	평균	표준편차	평균	표준편차	
문항 1	1.28	.69	1.31	.68	-.45
문항 2	1.51	.56	1.34	.57	-3.11**
문항 3	1.30	.86	1.25	.81	-.53
문항 4	1.06	.48	.98	.53	-1.45
문항 5	.85	.83	.93	.90	-.98
문항 6	1.43	.69	1.22	.75	-3.04**
문항 7	1.15	.62	1.10	.60	-.86
문항 8	1.03	.50	1.04	.54	-.19
문항 9	1.34	.72	1.18	.79	-2.17*
문항 10	1.05	.50	.99	.54	-1.19

*p<.05, **p<.01

2. 과학·기술과 사회의 관계에 대한 학생들의 견해 분포 비교

제5차 및 제6차 교육과정 집단 학생들의 각 문항에 대한 범주별 응답 빈도 및 χ^2 검증 결과를 <표 8>에 제시하였다. '기술의 정의'에 관한 2번 문항의 경우, 제6차 교육과정 집단에서 사실적 견해(R)를 지닌 학생이 상대적으로 적어(p<.05), 기술을 단순히 과학의 응용으로만 생각하는 학생이 제6차 교육과정 집단에 많음을 알 수 있다. '과학·기술이 사회적 문제 해결에 미치는 영향'(문항 4)에서는 제5차 교육과정 집단에 비해 제6차 교육과정 집단에서 단순한 견해(N)나 사실적 견해(R)의 비율이 모두 높았다(p<.05). 즉, 제6차 교육과정 집단 학생들은 이 영역에 대해 부정적인 견해뿐 아니라 긍정적인 견해도 많이 지니고 있어, 제5차 교육과정 집단에 비해 상대적으로 양극화되어 있었다. '기업이 과학·기술에 미치는 영향'(문항 6)과 '과학·기술 지식을 바탕으로 한 합리적인 의사 결정'(문항 9)의 경우, 제6차 교육과정 집단에서 사실적 견해(R)를 지닌 학생은 적었고 단순한 견해(N)를 지닌 학생은 두 배 정도 많았으며, 이러한 분포는 각각 .05, .01 수준에서 유의미한 차이가 있었다. 이러한 결과는 과학·기술에 대한 기업의 통계 필요성, 사회적 의사 결정에서 과학·기술자의 주도적인 역할 등의 견해가 제6차 교육과정 집단에 많이 존재함을 반영한다.

공통 과학 이수 전·후 학생들의 각 문항에 대한 범주별 응답 빈도 및 χ^2 검증 결과는 <표 9>와 같다. '기술의 정의'(문

〈표 8〉 제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단의 범주별 응답 빈도(%) 및 Chi-square 검증 결과

문항	5차(n = 211) ¹			6차(n = 210)			χ ²
	N	HM	R	N	HM	R	
문항 1	24(11.4)	91(43.1)	96(45.5)	26(12.4)	94(44.8)	90(42.9)	.320
문항 2	17(8.1)	92(43.6)	102(48.3)	10(4.8)	119(56.7)	81(38.6)	7.677*
문항 3	55(26.2)	50(23.8)	105(50.0)	49(23.3)	61(29.0)	100(47.6)	1.558
문항 4	20(9.5)	177(83.9)	14(6.6)	31(14.8)	152(72.4)	27(12.9)	8.392*
문항 5	90(42.9)	50(23.8)	70(33.3)	91(43.3)	41(19.5)	78(37.1)	1.328
문항 6	24(11.4)	77(36.5)	110(52.1)	41(19.5)	83(39.5)	86(41.0)	7.608*
문항 7	33(15.6)	116(55.0)	62(29.4)	28(13.3)	133(63.3)	49(23.3)	3.091
문항 8	20(9.5)	151(71.9)	39(18.6)	27(12.9)	148(70.5)	35(16.7)	1.289
문항 9	26(12.4)	88(41.9)	96(45.7)	51(24.3)	72(34.3)	87(41.4)	10.160**
문항 10	35(16.7)	152(72.4)	23(11.0)	32(15.2)	148(70.5)	30(14.3)	1.112

* p < .05, ** p < .01

¹ 3, 5, 8, 9, 10번 문항은 n=210.

〈표 9〉 공통 과학 이수 전·후의 범주별 응답 빈도(%) 및 χ² 검증 결과

문항	6차 사전(n = 216)			6차 사후(n = 210)			χ ²
	N	HM	R	N	HM	R	
문항 1	28(13.0)	95(44.0)	93(43.1)	26(12.4)	94(44.8)	90(42.9)	.044
문항 2	6(2.8)	92(42.6)	118(54.6)	10(4.8)	119(56.7)	81(38.6)	11.252**
문항 3	56(25.9)	36(16.7)	124(57.4)	49(23.3)	61(29.0)	100(47.6)	9.399**
문항 4	19(8.8)	165(76.4)	32(14.8)	31(14.8)	152(72.4)	27(12.9)	3.753
문항 5	94(43.5)	64(29.6)	58(26.9)	91(43.3)	41(19.5)	78(37.1)	7.945*
문항 6	23(10.6)	77(35.6)	116(53.7)	41(19.5)	83(39.5)	86(41.0)	9.660**
문항 7	26(12.0)	129(59.7)	61(28.2)	28(13.3)	133(63.3)	49(23.3)	1.360
문항 8	22(10.2)	165(76.4)	29(13.4)	27(12.9)	148(70.5)	35(16.7)	1.912
문항 9	33(15.3)	79(36.6)	104(48.1)	51(24.3)	72(34.3)	87(41.4)	5.611
문항 10	23(10.6)	160(74.1)	33(15.3)	32(15.2)	148(70.5)	30(14.3)	1.999

* p < .05, ** p < .01

항 2)와 '과학과 기술의 관계'(문항 3)에서는 공통 과학 이수 후 사실적 견해(R)가 10% 이상 감소한 반면 어느 정도 장점을 지닌 견해(HM)가 증가하였다(p < .01). 이처럼 학생들이 기술에 대해 단순히 과학의 응용이라는 전통적인 견해를 가지게 되는 것은 '과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 인식하게 한다'라는 공통 과학의 목표에서 나타나듯이, 과학이 기술의 발전에 영향을 준 측면에 비해 기술의 발전을 토대로 한 과학의 발전이라는 측면이 상대적으로 소홀히 다루어졌음에 기인한다고 볼 수 있다. '기업이 과학·기술에 미치는 영향'(문항 6)의 경우, 공통 과학 이수 전·후 단순한 견해(N)는 증가하고 사실적 견해(R)는 감소하여 과학·

기술이 발전하기 위해서는 기업이 주도적인 역할을 해야 한다는 시각이 형성된 것으로 나타났다. 그러나 '정치가 과학·기술에 미치는 영향'에 관한 5번 문항에서는 반대로 사실적 견해(R)가 10% 정도 증가하여, 공통 과학 이수 과정에서 과학·기술이 정치나 정책의 영향으로부터 독립적이지 않다는 견해가 형성된 것으로 나타났다.

3. 과학 수업 환경에 대한 인식 비교

과학 수업 환경에 대한 인식 검사 점수는 제6차 교육과정 집단 학생들의 평균이 75점 만점에 31.64(SD = 7.72)로서 제

〈표 10〉 제5차 교육과정 집단과 제6차 교육과정 집단의 과학 수업 환경 인식 검사 점수의 평균 및 Mann-Whitney 검증 결과

집단	5차(n=213)		6차(n=208)		U	p
	평균	표준편차	평균	표준편차		
점수	28.39	6.21	31.64	7.72	17696.0	.000

5차 교육과정의 집단의 28.39(SD=6.21)보다 높았으며, Mann-Whitney 검증 결과 그 차이는 통계적으로 유의미하였다(표 10).

과학 수업 환경 인식 검사의 하위 범주로 설정한 학생 중심의 수업, 토론 수업, 분단 학습, 탐구 수업, 다양한 수업 방식 등은 이제까지 우리 교육의 문제점으로 지적되어온 교사 중심의 강의식 수업의 대안으로 제시되었던 방법들이다(교육부, 1995). 따라서 공통 과학을 이수한 학생들이 제5차 교육과정의 학생들보다 과학 수업 환경에 대한 인식이 개선되었다는 결과는 공통 과학 과목이 일선 고등학교의 수업 방식 측면에서는 어느 정도 변화를 유발했음을 반영한다. 그러나 이러한 범주들이 STS 수업에서 특징적으로 나타나는 수업 방법들(Yager & Tamir, 1993)이라는 점을 고려할 때, 공통 과학을 이수한 후 STS에 대한 이해 수준이 오히려 감소한다는 사실은 공통 과학의 수업 방식보다는 그 과목의 구성이나 내용, 또는 가르치는 교사의 이해 수준 등에 그 원인이 있을 가능성이 높음을 시사한다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 제6차 과학교육 과정에서 신설된 공통 과학 과목이 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해에 미치는 효과를 조사하였다. 공통 과학을 이수한 학생들의 이해 수준이 제5차 교육과정의 과학 I(상), (하)를 이수한 학생들보다 낮았으나, 그 차이가 통계적으로 유의미하지는 않았다. 그러나 공통 과학을 이수한 후 학생들의 이해 수준은 이수 전보다 유의미하게 감소하여 공통 과학이 과학·기술과 사회의 관계에 대한 학생들의 견해에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 과학·기술·사회의 상호 관련성과 의존성을 인식시키는 것이 공통 과학의 중요한 목표 중 하나임에도 불구하고, 학생들의 이해 수준이 오히려 감소하였다는 결과는 과학·기술과 사회의 관계 영역에서 공통 과학이 결점을 지니고 있음을 시사한다. 미래 사회에 능동적으로 대처하기 위해 요구되는 과학적 소양 중의 중요한 요소 중의 하나가 과학·기술과 사회의 상호 관계에 대한 이해임을 고려할 때,

이 영역에 대한 학생들의 이해 수준을 향상시키기 위한 노력이 시급히 요구된다.

또한, 제6차 교육과정 집단 학생들은 제5차 교육과정 집단에 비해 과학·기술과 사회의 관계에 대해 비사실적인 견해, 즉 과학의 응용으로서의 기술, 과학·기술에 대한 기업의 통제 필요성, 사회적 의사 결정에서 과학자·기술자의 주도적인 역할 등의 견해를 상대적으로 많이 지니고 있었다. 공통 과학 이수 전·후의 개념 분포 비교에서도 일부 영역의 경우 공통 과학 이수 과정에서 학생들에게 비사실적인 견해가 형성되었다. 즉, 기술을 단순히 과학의 응용으로만 보는 시각이나 기업이 과학·기술을 통제하는 것이 효과적이라는 시각 등이 공통 과학 이수 후 많이 나타났다. 반면, 정치가 과학·기술에 미치는 영향에 대해서는 공통 과학 이수 과정에서 사실적인 견해가 형성되었다.

과학 수업 환경에 대한 인식에서는 제6차 교육과정 집단이 제5차 교육과정 집단에 비해 유의미하게 높았는데, 이러한 결과는 공통 과학 과목이 전체적으로 성공을 거두었는지 여부와는 별개로, 현장에서의 교수·학습 방법의 개선이라는 측면에 국한해서 볼 때는 어느 정도의 성과를 거두었다고 해석할 수 있다. 그러나 과학 수업 환경에 대한 인식의 증가에도 불구하고, 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준이 감소한 사실은 STS에 대한 이해 증진이라는 측면에서 공통 과학 과목의 준비 과정, 구성, 내용 등에 구조적인 문제점이 있음을 의미한다.

따라서 과학·기술과 사회의 관계에 대한 학생들의 이해 수준을 향상시킬 수 있는 효과적인 STS 교육의 기초를 마련하기 위해서는 과학·기술과 사회의 관계 영역에 대한 공통 과학 교과서 분석이나 이 영역에 대한 교사의 이해 수준 분석 등의 연구가 필요하다. 또한, 본 연구에서는 통계가 불가능했던 변인인 교과서의 종류나 과목의 운영 방식이 학생들의 견해에 미치는 영향도 구체적으로 분석되어야 할 것이다.

참고 문헌

- 교육부(1992). 고등학교 과학과 교육과정. 서울: 교육부.
 교육부(1995). 고등학교 과학과 교육과정 해설. 서울: 교육부.
 김영성과 이문남(1994). 고등학교 과학 교사들의 공통과학 및 STS에 대한 인식도 조사. 한국과학교육학회지, 14(3), 330-343.
 우종욱과 소원주(1995). 과학인식론의 일부 주제에 대한 고등학생들의 선개념. 한국과학교육학회지, 15(3), 349-362.

- 조정일과 주동기(1996). 과학교사들의 과학의 본성에 관한
관점 조사. 한국과학교육학회지, 16(2), 200-209.
- 조희형(1994). 과학-기술-사회와 과학교육. 서울: 교육과학
사.
- 최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의
인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.
- 최경희(1995). 중·고등학생들의 과학-기술-사회(STS)에 관
련된 문제와 STS 교육에 관한 인식 조사. 한국과학교육
학회지, 15(1), 73-79.
- 최경희(1996). STS 교육의 이해와 적용. 서울: 교학사.
- Aikenhead, G. S. (1987). High-school graduates' beliefs
about science-technology-society III. Characteristics
and limitations of scientific knowledge. *Science Edu-
cation*, 71(4), 59-487.
- Aikenhead, G. S. (1988). An analysis of four ways of
assessing student beliefs about STS topics. *Journal of
Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629.
- Aikenhead, G. S., & Ryan, A. G. (1992). The develop-
ment of a new instrument: "Views On Science-Tech-
nology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76(5),
477-491.
- Aikenhead, G. S., Fleming, R. W., & Ryan, A. G.
(1987). High school graduates' beliefs about
science-technology-society I. Methods and issues in
monitoring student views. *Science Education*, 71(2),
145-161.
- Aikenhead, G. S., Ryan, A. G., & Fleming, R. W.
(1989). *Views on science-technology-society: Form CDN.
mc. 5*. Saskatoon: Univ. of Saskatchewan.
- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology*. NY: Holt,
Rinehart, & Winston.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming science education: Social
perspectives and personal reflections*. NY: Teachers Col-
lege Press.
- Champagne, A. B., & Lovitts, B. E. (1989). Scientific
literacy: A concept in search of definition. In A. B.
Champagne, B. E. Lovitts, & B. J. Calinger (Eds.),
This year in school science 1989: Scientific literacy (pp.
1-14). Washington, DC: American Association for
the Advancement of Science.
- Fleming, R. W. (1987). High-school graduates' beliefs
about science-technology-society II. The interaction
among science, technology and society. *Science Edu-
cation*, 71(2), 163-186.
- Fraser, B. J. (1990). *Individualized classroom environment
questionnaire*. Melbourne: Australian Council for Edu-
cational Research.
- Fraser, B. J., Giddings, G. J., & McRobbie, C. J. (1992).
*Science laboratory classroom environment at schools and
universities: A cross-national study*. Paper presented at
the annual meeting of the National Association for
Research in Science Teaching, Boston, MA.
- Moos, R. H., & Trickett, E. J. (1987). *Classroom environ-
ment scale manual* (2nd ed.). Palo Alto: Consulting
Psychologists Press.
- Rubba, P. A., Schoneweg, C., & Harkness, W. L.
(1996). A new scoring procedure for the views on
science-technology-society instrument. *International
Journal of Science Education*, 18(4), 387-400.
- Schoneweg, C., & Rubba, P. A. (1993). *An examination of
views about science-technology-society interaction among
college students in general physics and STS courses*. Paper
presented at the annual meeting of the National As-
sociation for Research in Science Teaching, Atlanta.
- Schoneweg, C., Rubba, P. A., & Harkness, W. L.
(1995). Views about science-technology-society
interactions held by college students in general edu-
cation physics and STS courses. *Science Education*,
79(4), 355-373.
- Yager, R. E., & Tamir, P. (1993). STS approach:
Reasons, intentions, accomplishments, and out-
comes. *Science Education*, 77(6), 637-658.
- Zoller, U., Donn, S., Wild, R., & Beckett, P. (1991).
Students' versus their teachers' beliefs and positions
on science/technology/society-oriented issues. *In-
ternational Journal of Science Education*, 13(1), 25-36.
- Zoller, U., Ebenezer, J., Morely, K., Paras, S.,
Sandberg, V., West, C., Wolthers, T., & Tan, S. H.
(1990). Goal attainment in science-technology-so-
ciety (S-T-S) education and reality: The case of
British Columbia. *Science Education*, 74(1), 19-36.

(ABSTRACT)

The Effect of the 'General Science' Course on the Students' Views about Science-Technology-Society Relationship and Their Perceptions of Science Classroom Environment

Taehee Noh · Sukjin Kang
(Seoul National University)

In order to study the effect of the 'General Science' course implemented under the 6th science curriculum, high school students' views about the relationship between science/technology and society and their perceptions of science classroom environment were investigated. Four classes ($n = 211$) were selected from those completed the 'Science I' course under the 5th science curriculum, and 4 another classes ($n = 216$) which took the 'General Science' course under the 6th science curriculum were selected. In order to compare students' views about the relationship between science/technology and society, 10 items were selected from the VOSTS (Views On Science-Technology-Society) while considering the 6th science curriculum and the 'General Science' textbooks, and administered at the end of the 'Science I' course and at the beginning and end of the 'General Science' course. In order to compare the perceptions of science classroom environment, the Perceptions of Science Classroom Environment Questionnaire, which was prepared from the Individualized Classroom Environment Questionnaire, the Science Laboratory Environment Inventory, and the Classroom Environment Scale, was also administered at the end of the 'Science I' course and the 'General Science' course. The results indicated that the mean VOSTS score of the 6th-curriculum group was lower than that of the 5th-curriculum group, although the difference was not statistically significant. The decrease in the VOSTS score of the 6th-curriculum group during the 'General Science' course was statistically significant. It was also found that unrealistic views such as 'technology is the application of science', and 'corporations should control science/technology' had been formed during the course. However, the 6th-curriculum group had more positive perceptions of science classroom environment. Educational implications are discussed.