

과학·기술과 사회의 관계에 대한 교육대학 학생들의 견해

강석진 · 한수진 · 김재현¹ · 노태희
(서울대학교) · ¹(공주대학교)

Preservice Elementary School Teachers' Views on Relationship between Science/Technology and Society

Kang, Sukjin · Han, Sujin · Kim, Jaehyun¹ · Noh, Taehee
(Seoul National University) · ¹(Kongju National University)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate preservice elementary school teachers' views on the relationship between science/technology and society. Freshmen (n=93) and seniors (n=82) at three universities of education were asked to express their views with 8 items in the Views On Science-Technology-Society, which consisted of two subcategories; 'influence of science/technology on society' (4 items) and 'influence of society on science/technology' (4 items). Mann-Whitney U test revealed that the scores of the freshmen were higher than those of the seniors. This trend was notable particularly in the item concerning 'influence of corporations on science/technology' and 'influence of interest groups on science/technology'. In comparing the scores by gender, a significant difference was found in the item concerning 'influence of policy on science/technology' for the freshmen.

Key words: viewpoint, science/technology/society, preservice elementary school teacher, grade, gender

I. 서 론

과학의 다양한 측면을 강조하는 STS(Science-Technology-Society) 교육은 일상 생활에서의 의사 결정이나 과학 관련 직업 선택에서 학생들에게 직접적인 도움을 줄 수 있으므로, 과학교육에 반드시 포함되어야 할 요소로 제안되고 있다(McGinnis & Simmons, 1999). STS는 주로 사회적인 주제를 다루므로 초등 학생에게 어려울 수도 있다. 그러나 과학교육의 가장 큰 목적은 가치 판단이나 의사 결정

과정에서 과학·기술의 사회적, 경제적 측면에 대해 고려할 수 있는 과학적 소양의 함양이므로, 초등학교는 당연히 STS 교육의 출발점이 되어야 한다(Victor & Kellough, 1993). 또한, 과학에 대한 접근 방법이라는 측면에서도 실생활 소재를 이용하는 STS는 학생들의 과학에 대한 불안을 감소시킬 뿐 아니라(Martin, 1997) 유의미한 과학 수업의 필수 요소이므로(Yager, Blunck, & Blunck, 1992), 초등학교에서 반드시 다루어져야 한다. 중등 교사의 STS에 대한 인식 조사 연구에서도 대다수의 교사들은 초등학교

¹2001년 3월 19일 받음.

²본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(2000-2-50100-001-3) 지원으로 수행되었음.

교부터 STS 교육이 이루어져야 한다고 응답하였다(최경희, 1994).

새로운 교육과정의 성공에는 적절하고 효과적인 교수 방법을 개발하고 교육 현장에서 이를 시행하려는 교사들의 신념과 노력이 필수적이다(Lumpe, Haney, & Czerniak, 1998). 특히, 초등 교사는 학생들의 행동에 영향을 미치는 모델로서의 역할이 상대적으로 크므로, STS 교육에서도 말로 하는 수업보다는 관심을 가지고 적극적으로 참여하는 교사들의 행동이 더 중요할 수 있다(Passe, 1991). 그러나 실제로는 STS 교육과정의 시행에서 가장 큰 제약 중의 하나로 지적되는 것이 교사들의 준비 부족이다(Jacob, Mackinnu, & Blunck, 1992). 초등 교사 스스로도 과학, 기술, 사회의 관계에 대한 자신들의 이해가 부족함을 인식하고 있는데, Loucks-Horsley 등(1990)은 많은 초등 교사들이 STS에 대한 재교육을 원하고 있음을 보고하였다. 우리 나라의 연구에서도 65%의 초등 교사들이 기회가 주어진다면 STS 교육을 위한 연수에 참여하고 싶다고 응답하였다(김맹희와 권치순, 1999). STS에 대한 교사들의 이해 정도는 STS를 과학 수업에 적용하는 정도나 방법, 그리고 수업의 질 등을 결정하는 원인이 될 수 있다(Rubba & Harkness, 1993).

그런데 교사는 이전 교육과정의 산물로서 현재 교육과정의 정신이나 내용과 양립할 수 없는 신념이 이미 형성되어 있고(Battista, 1994), 이러한 신념은 일반적으로 교사 양성 기관인 대학에서 습득한 정보를 바탕으로 형성된다. 따라서, 적절한 교사 양성 프로그램의 개발은 새로운 교육과정의 성공을 위한 전제 조건이라고 할 수 있다. 모든 교육 프로그램은 학생들이 수업 전에 지니고 있는 생각을 바탕으로 구성되어야 하므로, 장차 교사가 될 교육대학 학생들의 STS에 대한 이해를 증진시키기 위해서는 우선 이들의 견해와 이해 수준에 관한 연구가 이루어져야 한다.

선행 연구(Aikenhead & Ryan, 1993; Bybee, 1993)를 종합할 때, STS 교육은 크게 과학, 기술, 사회의 관계에 대한 이해와 과학의 본성에 대한 이해의 두 부분으로 구성되어 있다. 그런데 국내에서 진행된 견해 조사는 대부분 과학의 본성 영역에 대해 이루어

졌다(소원주, 김범기, 우종욱, 1998; 장병기, 1995). 즉, 우리 나라의 과학 교육과정에서 과학의 본성보다는 과학, 기술, 사회의 관계에 대한 이해를 더 강조하고 있음에도 불구하고(교육부, 1997), 과학, 기술, 사회의 관계에 대한 견해 조사는 상대적으로 소홀히 다루어졌다. 또한, 대부분의 견해 조사 연구들은 현직 교사나 학생들을 대상으로 했으며, 예비 초등 교사의 견해 조사(김맹희와 권치순, 1999)는 거의 없다. 따라서, 본 연구에서는 교육대학의 1학년과 4학년 학생을 대상으로 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해를 조사하고, 교사 양성 과정에서 STS에 대한 학생들의 견해 변화를 고찰하였다.

본 연구의 연구 문제는 구체적으로 다음과 같다.

1. 교육대학 1학년과 4학년 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준을 비교한다.
2. 과학·기술과 사회의 관계에 대한 교육대학 학생들의 견해를 조사한다.
3. 성에 따른 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준을 비교한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

본 연구는 3개 교육대학의 과학교육과 1학년 학생 93명과 4학년 학생 82명을 대상으로 하였다. 연구 대상의 평균 연령은 1학년이 19.9세, 4학년이 23.1세였으며, 학년 및 성별 분포는 (Table 1)과 같다. 견해 조사는 2학기가 종료되기 직전에 실시하였다. 각 대학의 교육과정과 과학교육 과목의 강의 계획서, 그리고 STS 관련 내용이 포함된 과목의 수강 여부에 대한 학생들의 응답 등을 종합해 볼 때, 1학년 학생들은 STS와 관련된 과학교육 과목을 배우지 않았으나, 4학년 학생들은 하나 이상의 STS 관련 과목을 포함한 거의 모든 과목을 이수한 상태였다. 학생들의 배경을 조사하기 위해 리커트 형태의 문항으로 자신의 STS에 대한 지식 정도를 나타내도록 한 결과, 4학년이 1학년보다 더 많이 알고 있다고 생각하고 있었다($U=2002.0$, $p<.001$). 과학·기술과 사회의 관계에

대한 이해 검사는 40분 동안 실시하였다.

Table 1. Numbers of subjects by age and gender

	Freshmen		Seniors	
	Male	Female	Male	Female
A Univ.	13	23	11	21
B Univ.	8	22	10	18
C Univ.	5	22	8	14
Total	26	67	29	53

2. 검사 도구

본 연구에서는 Aikenhead, Ryan, Flemming이 개발한 VOSTS(Views On Science-Technology-Society)의 문항을 사용하였다. VOSTS는 수 천명의 캐나다 고등학생을 대상으로 6년여 동안의 서술형 검사와 인터뷰 등을 바탕으로 개발되었다. 연구자의 관점에서 개발된 기존의 검사 도구와 달리, VOSTS는 학생들의 주관식 응답과 인터뷰 결과 등에 기초한 경험적 선다형 문항으로 구성되어 있다. VOSTS에 포함된 주제는 과학과 기술의 정의, 사회가 과학·기술

에 미치는 영향, 과학·기술이 사회에 미치는 영향, 학교 과학이 사회에 미치는 영향, 과학자의 특성, 과학 지식의 사회적 구성, 기술의 사회적 구성, 과학인 식론 등 총 8개 범주이다(Aikenhead & Ryan, 1993).

VOSTS는 캐나다 고등학생들의 견해를 기초로 개발되었으므로, 사회문화적 배경과 대상 학년에 따라 사용의 적절성을 확인해야 한다. 본 연구에서는 우리나라 고등학생들을 대상으로 했던 노태희, 강석진, 이선욱(1997)의 연구에서 사용한 질문지를 수정·보완하여 사용하였다. 이 질문지는 서술형 예비 검사를 통하여 문항의 적절성을 확인하였으며, 질문에 제시된 답지 이외의 견해를 지닌 학생들이 자신의 견해를 나타낼 수 있도록 각 문항의 마지막 답지가 '위의 보기 중에는 내 생각과 일치하는 것이 없다. 내 생각은 다음과 같다'로 수정되어 있다.

본 연구에서는 과학과 기술 및 사회의 관계에 대한 견해를 조사하기 위해 VOSTS에서 과학·기술이 사회에 미치는 영향과 사회가 과학·기술에 미치는 영향에 관련된 8문항을 선택하였다(Table 2). VOSTS는 연구 목적에 따라 일부 문항만을 추출하여 사용할

Table 2. Selected items in the VOSTS

Item	VOSTS item number	Statement
1	40421	In your everyday life, knowledge of science and technology helps you personally solve practical problems (e.g. getting a car out of a snowdrift, cooking, or caring for a pet).
2	40211	Scientists and engineers should be the ones to decide what types of energy will use in the future (e.g. nuclear, hydro, solar, or coal burning) because scientists and engineers are the people who know the facts best.
3	40531	More technology will improve the standard of living for Koreans.
4	40121	Scientists should be held responsible for the harm that might result from their discoveries.
5	20141	A country's politics affect that country's scientists. This happens because scientists are very much a part of a country's society (that is, scientists are not isolated from their society).
6	20211	Scientific research would be better off if the research were more closely controlled by corporations (e.g. companies in high-technology, communications, pharmaceuticals).
7	20611	Within Korea there are groups of people who feel strongly in favour of or strongly against some research field. Science and technology projects are influenced by these special interest groups (such as environmentalists, religious organizations, and animal right people).
8	80211	Technological developments can be controlled by citizens.

수 있으며(Aikenhead, Flemming, & Ryan, 1987), 본 연구에서 사용한 문항들은 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았다.

3. 채점 및 자료 분석

VOSTS는 집단간 비교 또는 가설 검증을 위해 전통적인 추리 통계를 사용하기 어렵다는 문제점이 있다(Schoneweg & Rubba, 1993). 따라서, 본 연구에서는 Schoneweg와 Rubba(1993)의 제안을 참고하여, 학생들의 응답을 세 가지로 분류하였다. 사실적(realistic) 견해(R)는 STS에 대한 적절한 견해로 2점, 장점을 지닌(has merit) 견해(HM)는 완전히 사실적이지는 않지만 STS에 대해 어느 정도 합리적인 견해로 1점, 단순한(naive) 견해(N)는 부적절하거나 비합리적인 견해로 0점을 배당하였다. 각 답지의 분류는 선행 연구(노태희 등, 1997; Schoneweg & Rubba, 1993)를 참고하였다. 주어진 답지 이외의 견해를 제시한 학생의 응답은 연구자가 R, HM, N으로 분류하였다.

교육대학 1학년과 4학년 학생의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 검사 점수를 비교하기 위해, 우선 Kolmogorov-Smirnov 검증을 통해 모수 통계의 기본 가정인 자료의 정상 분포 여부를 확인하였다. 그 결과, 모든 자료가 이 가정을 만족하지 못하였으므로, 비모수 통계 방법인 Kruskal-Wallis 검증이나 Mann-Whitney U 검증을 사용하였다.

III. 결과 및 논의

1. 학년에 따른 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준 비교

1학년과 4학년 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 검사 점수를 학교별로 Kruskal-Wallis 검증을 통해 비교한 결과, 유의미한 차이는 없었다(1학년: $\chi^2=1.774$, $p=.412$; 4학년: $\chi^2=.252$, $p=.882$). 따라서, 과학·기술과 사회의 관계에 대한 학생들의 이해 수준에서 학교에 따른 차이는 없는 것으로 나타났다.

학년에 따른 검사의 총점 및 범주별 점수의 평균은 (Table 3)과 같다. 과학·기술과 사회의 관계 이해 검사에서 4학년의 평균 점수가 1학년보다 낮았다($p<.05$). 하위 범주인 '과학·기술이 사회에 미치는 영향'에서는 학년에 따른 평균 점수가 비슷하였으나, '사회가 과학·기술에 미치는 영향'에서는 4학년의 점수가 유의미하게 낮았다($p<.05$). 평균 점수를 문항별로 비교한 결과(Table 4), 대부분의 문항에서 각 학년의 평균 점수가 비슷하였으나, '사회가 과학·기술에 미치는 영향' 범주의 '기업의 영향'에 관한 문항 6과 '이익 집단의 영향'에 관한 문항 7에서 4학년이 1학년보다 평균 점수가 낮았다.

본 연구에서 4학년의 STS에 대한 이해 수준은 1학년에 비해 높지 않았고, 일부 문항에서는 오히려 감소하였다. STS 수업 전·후 대학생의 이해 수준 변화를 조사한 Schoneweg와 Rubba(1993)의 연구에서도 주제에 따라 학생들의 이해가 증가하기도 하고 감소하기도 하였다. 이들은 STS 수업의 효과가 불분명한 것을 학생들이 수업을 통해 자신의 기존 개념에

Table 3. Means and standard deviations of the test scores

	Freshmen		Seniors		U
	Mean	SD	Mean	SD	
relationship between science/technology and society (16)	11.34	1.91	10.65	2.23	3062.5*
influence of science/technology on society (8)	5.86	1.17	5.76	1.26	3621.5
influence of society on science/technology (8)	5.47	1.45	4.89	1.66	3095.5*

* $p<.05$

Table 4. Means and standard deviations of the item scores

Item	Freshmen		Seniors		U
	Mean	SD	Mean	SD	
1	1.16	.45	1.23	.50	3550.5
2	1.61	.59	1.49	.63	3407.0
3	1.83	.41	1.71	.53	3439.5
4	1.26	.67	1.33	.61	3631.5
5	1.15	.82	1.21	.84	3655.0
6	1.55	.56	1.37	.62	3169.0*
7	1.43	.80	1.06	.85	2900.0**
8	1.32	.55	1.26	.56	3592.5

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

Table 5. Response distribution (%) for the items at the 'influence of science/technology on society' subcategory

Item	Freshmen (n=93)			Seniors (n=82)		
	N	HM	R	N	HM	R
1	3 (3.2)	72 (77.4)	18 (19.4)	3 (3.7)	57 (69.5)	22 (26.8)
2	5 (5.4)	26 (28.0)	62 (66.7)	6 (7.3)	30 (36.6)	46 (56.1)
3	1 (1.1)	14 (15.1)	78 (83.9)	3 (3.7)	18 (22.0)	61 (74.4)
4	12 (12.9)	45 (48.4)	36 (38.7)	6 (7.3)	43 (52.4)	33 (40.2)

혼란을 느끼고 이를 해결하는 과정에서 오개념이 형성되었기 때문으로 설명하였다. 그러나 '사회가 과학·기술에 미치는 영향' 범주의 일부 문항에서만 차이가 났다는 점을 고려할 때, 4학년 학생들이 기업이나 이익 집단과 같은 사회 단체에 의해 과학·기술이 통제되는 현상을 직접 경험하지 못함으로 인해 이전에 옳다고 생각했던 견해에 대해 회의를 가지게 되었을 가능성도 있다.

2. 과학·기술과 사회의 관계에 대한 학생들의 견해

'과학·기술이 사회에 미치는 영향' 범주의 경우, 각 문항에서 1학년과 4학년 학생들의 견해 분포는 전반적으로 비슷하였다. 이 범주에 해당하는 주제는 학생들의 생활과 직접적인 관련성이 높을 뿐 아니라 상식적인 이상과도 일치하는 경우가 많으므로, 학생들의 이해 수준이 높을 가능성이 크다(Aikenhead & Ryan, 1993). 본 연구에서도 문항에 따라 다소의 차이는 있지만, 단순한 견해의 비율이 매우 낮았다.

'과학·기술이 실생활 문제 해결에 미치는 영향'(문항 1)에서는 많은 학생들이 '과학·기술의 사고 방식이나 지식이 실생활 문제 해결에 도움이 된다'는

긍정적인 견해를 지니고 있었다(1학년: 96.8%, 4학년: 96.3%). 그러나 사실적인 견해는 1학년이 19.4%, 4학년이 26.8%에 불과했다. 초등학교 과학 교육과정에서는 실생활 문제 해결에서 과학의 역할이 강조되고 있음에도 불구하고, 앞으로 학생들을 가르치게 될 예비 교사들의 견해가 사실적이지 못하다는 결과는 주목할 만하다. STS 교육의 중요한 목표가 과학적 지식과 사고 방식에 근거한 문제 해결 능력의 향상임을 고려할 때, 과학·기술의 적용과 관련된 다양한 경험을 예비 교사들에게도 제공할 필요가 있다. 교사 자신이 경험해보지 못하고 믿지 못하는 사실을 학생들에게 제대로 가르칠 것으로 기대하기는 어렵기 때문이다.

'과학·기술이 사회적 의사 결정에 미치는 영향'(문항 2)에서는 많은 학생들이 '과학자와 기술자 뿐 아니라 다른 분야의 전문가나 일반 대중의 관점도 고려되어야 한다'는 민주주의적 견해를 지니고 있었다. 그러나 과학자와 기술자의 관점이 우선되어야 한다는 기술주의적(technocratic) 관점도 적지 않았다(1학년: 27.7%, 4학년: 37.7%). 과학·기술의 사용에 대한 의사 결정에서 그 분야의 전문가인 과학자와 기술자를 배제해서도 안되겠지만, 결정권을 전적으로 과학자나 기술자에게 위임해서도 안 된다. 이러한 결정에는 과학적 지식 뿐 아니라 정치적 고려, 대중의 요구 반영 등도 필요하기 때문이다(Ziman, 1984). '기

술 개발이 생활 수준 향상에 미치는 영향'(문항 3)에서는 대부분의 학생들이 '긍정적인 결과 뿐 아니라 부정적인 결과도 발생한다'는 사실적인 견해를 지니고 있었다.

'과학자의 사회적 책임'(문항 4)에서는 '과학자와 사회가 공평하게 책임을 져야 한다'(1학년: 38.7%, 4학년 40.2%)는 사실적인 견해보다 '과학자와 사회 어느 한 쪽에 책임이 있다'(1학년: 50.7%, 4학년: 56.1%)고 생각하는 학생들이 많았다. 바람직하지 못한 결과가 발생했을 경우, 과학자에게만 개인적인 책임을 추궁할 수도 없지만 과학을 이용하는 사회에 모든 책임을 돌릴 수도 없다는 것이 현대의 인식론적 견해이다(Ziman, 1984). 이는 오늘날 과학자들이 연구비 지원 등의 문제로 인하여 사회의 요구를 결코 무시할 수 없으며, 오히려 연구 결과의 응용에 적극적으로 개입하는 경우가 늘어나고 있기 때문이다.

'사회가 과학·기술에 미치는 영향'의 범주는 학년에 따라 견해 분포의 차이가 있었지만, 전반적으로 단순한 견해의 비율이 '과학·기술이 사회에 미치는 영향' 범주에 비해 높았다(Table 6). 즉, 실제로 과학·기술과 사회는 서로 영향을 주고받음에도 불구하고, 사람들이 상호작용하는 두 측면을 동시에 고려하기가 쉽지 않기 때문에(McGinn, 1991) 사회가 과학·기술에 미치는 영향에 대해서는 상대적으로 이해 수준이 낮은 것으로 보인다.

Table 6. Response distribution (%) for the items at the 'influence of society on science/technology' subcategory

Item	Freshmen (n=93) ¹			Seniors (n=82)		
	N	HM	R	N	HM	R
5	25 (26.9)	29 (31.2)	39 (41.9)	22 (26.8)	21 (25.6)	39 (47.6)
6	3 (3.3)	35 (38.0)	54 (58.7)	6 (7.3)	40 (48.8)	36 (43.9)
7	18 (19.4)	17 (18.3)	58 (62.4)	27 (32.9)	23 (28.0)	32 (39.0)
8	4 (4.3)	55 (59.1)	34 (36.6)	5 (6.1)	51 (62.2)	26 (31.7)

¹n=92 for item 6.

'정부가 과학·기술에 미치는 영향'(문항 5)에서는 다른 문항에 비해 단순한 견해를 지닌 학생들이 상대적으로 많았다. 특히, '과학자는 사회에 도움이 되는 일을 하려고 하기 때문에'라는 단순한 견해를 지닌 학생들이 적지 않았다(1학년: 16.1%, 4학년: 19.5%). 즉, 정부가 정책 결정이나 연구비 지원 등을 통해 과학·기술에 영향을 미친다기보다 과학자가 사회 개선에 관여하기 때문에 간접적으로 정부의 영향이 미친다는 견해를 지닌 학생들이 많았다. 이는 과학이 세상을 더욱 살기 좋은 곳으로 만들기 위한 수단이라는 도구주의(instrumentalism)적 관점이 적지 않게 퍼져 있음을 의미한다.

'기업이 과학·기술에 미치는 영향'(문항 6)에서는 대부분의 학생들이 기업의 과학·기술에 대한 통제에 대해 반대하였으나(1학년: 81.7%, 4학년: 61.0%), 그 이유로 '기업에 이익이 되는 과학 연구만 진행될 수 있기 때문'이라는 사실적인 견해를 제시한 학생들은 1학년이 58.1%, 4학년이 43.9%에 불과했다. '이익 집단이 과학·기술에 미치는 영향'(문항 7)에서도 단순한 견해를 지닌 학생들이 많았다. 특히, '최종 결정권이 과학자 또는 기술자에게 있기 때문에 이익 집단은 과학·기술에 영향을 미치지 않는다'라는 단순한 견해를 선택한 학생이 1학년은 14.0%, 4학년은 22.0%로 적지 않았는데, 이는 과학자와 기술자의 판단을 우선시하는 기술주의의 영향으로 볼 수 있다.

'대중이 기술 개발에 미치는 영향'(문항 8)에서는 1학년과 4학년 모두 사실적인 견해가 각각 36.6%, 31.7%에 불과했다. 사실적인 견해 중에서도 '대중의 결정'에 의한 직접적인 통제보다는 '소비자의 수요에 따른' 간접적인 통제에 대한 견해가 더 많았다(1학년 25.8%, 4학년: 18.3%). 즉, 대부분의 학생들은 과학·기술에 대한 일반 대중의 통제 가능성에 대해 회의적이었는데, 이는 과학·기술에서 대중이 소외되어 있는 현실이 반영된 것으로 볼 수 있다.

3. 성별에 따른 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준 비교

1학년과 4학년의 과학·기술과 사회의 관계에 대한

이해 수준을 성에 따라 각각 비교하였다. 총점과 범주별 점수의 평균에서는 통계적으로 유의미한 차이가 없었고, 문항별 점수의 평균에서도 1학년 학생들의 '정부의 영향'에 관한 문항($U=590.0$, $p<.05$)을 제외하고는 차이가 없었다.

'정부가 과학·기술에 미치는 영향'(문항 5)에서는 1학년 남학생이 여학생보다 '정부는 정책 수립이나 재정 지원 등을 통해 과학자와 기술자에게 영향을 미친다'는 사실적인 견해를 더 많이 지니고 있었다(남: 51.5%, 여: 34.3%). 반면, 여학생들은 '과학자는 사회에 도움이 되는 일을 하려고 하기 때문에' 혹은 '과학자도 사회의 일원이기 때문에'라는 견해의 비율이 남학생에 비해 높았다(남: 15.4% 여: 38.8%). 이러한 결과는 남교사가 여교사보다 사회·경제적 결정에서 대중이나 정부의 역할을 강하게 주장했다는 선행 연구(Zoller, Donn, Wild, & Beckett, 1991)가 암시하듯이, 남자가 여자보다 사회의 영향을 더 강하게 인식했기 때문으로 해석할 수 있다. 그러나 4학년의 경우 남학생과 여학생의 견해 분포에 큰 차이가 없었다. 즉, 선행 연구(Blunck, Giles, & McArthur, 1993)에서 주장하듯이, 대학에서의 STS 수업에 여학생이 더 호의적이며, 결과적으로 남녀간의 격차가 줄어든 것으로 생각할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

과학적 소양을 지닌 시민을 양성하기 위한 STS 교육은 초등학교에서도 강조되고 있으나, 장차 초등 학교교육을 담당할 예비 교사들의 STS에 대한 견해나 초등 교사 양성 교육과정에서 학생들의 견해 변화에 대한 연구는 부족하다. 본 연구에서는 교육대학의 1학년과 4학년 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해를 조사하고, 학년과 성에 따라 이해 수준을 비교하였다.

학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준에서 학년에 따른 이해 수준의 향상은 없었다. 총점과 '사회가 과학·기술에 미치는 영향' 범주에서 4학년 학생들의 평균 점수가 1학년보다 낮았는데, 특히 기업과 이익 집단의 영향에 관한 문항에서 그 차

이가 두드러졌다. 문항별 견해 분포 조사에서는 '과학·기술이 실생활 문제 해결에 미치는 영향', '정부가 과학·기술에 미치는 영향', '이익 집단이 과학·기술에 미치는 영향' 문항에서 학년에 관계없이 단순한 견해를 지닌 학생들이 많았다. 한편, 성에 따른 학생들의 견해 차이는 거의 없었다. '정부의 영향'에 관한 문항의 경우, 1학년 남학생이 여학생보다 사실적인 견해의 비율이 높았지만, 4학년에서는 이러한 차이가 나타나지 않았다.

학년간 이해 수준의 차이가 특정 주제에서만 나타나는 원인을 밝히기 위해서는 학생들의 견해 형성에 영향을 미치는 근원이나 배경에 대한 조사가 이루어져야 할 것이다. 학생들의 특정한 견해가 형성된 원인을 밝히는 것은 STS에 대한 이해 수준을 향상시키기 위한 프로그램 개발의 기초가 될 수 있을 것이다. 또한, 일부 문항에서는 단순한 견해를 지닌 학생들이 적지 않았는데, 이 중에는 일반인들에게 널리 퍼져 있는 도구주의나 기술주의적 관점도 포함되어 있었다. 전반적으로 학생들의 과학·기술과 사회의 관계에 대한 이해 수준이 낮은 편은 아니었으나, 장차 학생들에게 STS를 가르칠 예비 교사들은 보다 사실적인 견해를 지녀야 할 것이다. 예비 교사들의 견해가 불완전하다면, 이는 초등학교에서 STS 교육을 시행하는데 근본적인 문제점으로 작용할 수 있기 때문이다. 따라서, 예비 교사 교육에서도 과학·기술을 적용하여 실생활 문제를 해결하는 구체적인 경험을 제공하거나 정부와 이익 집단 등의 사회가 과학·기술에 미치는 영향을 살펴 볼 기회를 제공하는 등의 노력이 필요하다.

4학년 학생들의 이해 수준이 1학년에 비해 높지 않은 이유로 과학 수업, 대중 매체(특히, 텔레비전), 개인적 경험이나 지역 사회의 문화적 특성 등 여러 가지 요인들을 생각할 수 있다(Aikenhead, 1988, 1997). 그러나 4학년이 1학년 보다 STS에 대해 잘 알고 있다고 생각한다는 점을 고려할 때, 학생들은 수업을 통해 STS에 대해 더 많은 지식을 습득했지만 이 지식이 완전히 내면화되지 못했을 가능성이 있다. 따라서, 현재의 교육과정 분석 등을 바탕으로 학생들의 STS에 대한 이해 수준을 향상시키기 위한

방안이 탐색되어야 할 것이다. 특히, 학생들의 '사회가 과학·기술에 미치는 영향'에 대한 이해가 부족하였던 점은 현재의 교육과정에서 과학·기술을 사회적 활동과 결과로서 바라보는 과학사회학적 관점이 보다 강화될 필요성을 시사한다.

한편, 본 연구에서는 과학교육과 학생들만을 대상으로 견해를 조사하였다. 그러나 초등학교에서는 과학 교육을 전공하지 않은 교사라도 과학을 가르쳐야 하므로, 학교나 학생들의 배경에 따른 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해 분포와 변화에 대해서도 추가적인 연구가 필요하다.

적 요

본 연구에서는 3개 교육대학의 과학교육과 1학년 학생 93명과 4학년 학생 82명을 대상으로 과학·기술과 사회의 관계에 대한 견해를 조사하였다. 검사 도구는 과학·기술이 사회에 미치는 영향과 사회가 과학·기술에 미치는 영향의 두 범주로 구성되어 있으며, Views On Science-Technology-Society에서 각 범주 당 4문항씩 선정하여 사용하였다. Mann-Whitney U 검증 결과, 1학년이 4학년보다 점수가 높았으며, 이러한 경향은 '기업이 과학·기술에 미치는 영향'과 '이익 집단이 과학·기술에 미치는 영향' 문항에서 두드러졌다. 또한, 1학년에서는 '정치가 과학·기술에 미치는 영향' 문항에서 성에 따른 이해 수준의 차이가 나타났지만, 4학년에서는 성에 따라 유의미한 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- 김맹희, 권치순(1999). 교대생과 초등교사의 과학-기술-사회(STS)에 대한 인식도 조사. 초등과학교육, 18(1), 29-40.
- 교육부(1997). 과학과 교육과정. 서울: 교육부.
- 노태희, 강석진, 이선옥(1997). 과학·기술과 사회의 관계 및 과학의 본성에 대한 고등학생들의 견해. 서울대학교 사대논총, 55, 89-116.
- 소원주, 김범기, 우종욱(1998). 중학교 과학교사들의

- 과학철학적 관점에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 18(2), 221-232.
- 장병기(1995). 과학 수업 및 과학의 본성에 대한 초등 교사의 인식. 초등과학교육, 14(1), 1-16.
- 최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.
- 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.(1997). Student views on the influence of culture on science. *International Journal of Science Education*, 19(4), 419-428.
- Aikenhead, G. S., & Ryan, A. G.(1993). Evaluation of views of high school graduates on STS topics. In R. E. Yager (Ed.), *What research says to the science teacher: The science, technology, society movement* (Vol. 7, pp. 23-33). Washington: National Science Teachers Association.
- 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.
- Battista, M. T.(1994). Teacher beliefs and the reform movement in mathematics education. *Phi Delta Kappan*, 75, 462-470.
- Blunk, S. M., Giles, C. S., & McArthur, J. M. (1993). Gender differences in the science classroom: STS bridging the gap. In R. E. Yager (Ed.), *What research says to the science teacher: The science, technology, society movement* (Vol. 7, pp. 153-160). Washington: National Science Teachers Association.
- Bybee, R. W.(1993). *Reforming science education: Social perspectives and personal reflections*. New York: Teachers College Press.
- Jacob, K., Kelter, P., & Hughes, K.(1991). Promoting understanding of the interrelationships among science, technology, and society: A course for precollege teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 2(2), 53-56.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (1998). Science teacher beliefs and intentions to implement science-technology-society (STS) in the classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 1-24.
- Loucks-Horsley, S., Kapitan, R., Carlson, M. D., Kuerbis, P. J., Clark, R. C., Melle, G. M., Sachse, T. P., & Walton, E.(1990). *Elementary school science for the '90s*. Alexandria: American Society for Curriculum Development.
- Martin, D. J.(1997). *Elementary science methods: A constructivist approach*. Albany: Delmar Publishers.
- McGinn, R. E. (1991). *Science, technology, and society*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- McGinnis, J. R., & Simmons, P.(1999). Teachers' perspectives of teaching science-technology-society in local cultures: A sociocultural analysis. *Science Education*, 83(2), 179-211.
- Passe, J.(1991). Citizenship knowledge in young learners. *Social Studies and the Young Learner*, 3(4), 15-17.
- Rubba, P. A., & Harkness, W. L.(1993). Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. *Science Education*, 77(4), 407-431.
- 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 Association for Research in Science Teaching, Atlanta.
- Victor, E., & Kellough, R. D.(1993). *Science for the elementary school* (7th ed.). New York: Maxwell Macmillan International.
- Yager, R. E., Blunck, M. M., & Blunck, S. M. (1992). Science/technology/society as reform of science in the elementary school. *Journal of Elementary Science Education*, 4(1), 1-13.
- Ziman, J.(1984). *An introduction to science studies: The philosophical and social aspects of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zoller, U., Donn, S., Wild, R., & Beckett, P. (1991). Teachers' beliefs and views on selected science-technology-society topics: A probe into STS literacy versus indoctrination. *Science Education*, 75(5), 541-561.