

교대생과 초등교사의 과학-기술-사회(STS)에 대한 인식도 조사

김맹희 · 권치순

서울교육대학교

The Examination of Pre-service and In-service Elementary School Teachers' Perceptions about Science - Technology -Society(STS).

Kim, Macng-hee and Chi-Soon Kwon

Department of Science Education, Seoul National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to examine and compare pre-service and in-service elementary school teachers' beliefs about Science-Technology-and Society (STS), particularly beliefs about the nature of science and technology, their interaction within society, and the epistemology of science.

Large percentage of pre-service and in-service elementary school teachers were understood to perceive as follows :

1. they regarded the science as 'Knowledge scheme aiming content' and technology as 'skill for solution of actual problems'.
2. they revealed themselves to perceive that science/technology influence our lives through new terms and ideas, that science/technology is affected by governmental policies and that all the people concerned including scientist and technologist should participate in the course of decision making.
3. they perceived that scientist perform their studies by characteristic abilities and that the studies are affected by their religious viewpoint. Moreover, they were understood to perceive that scientific knowledge are constructed through social interaction.
4. they perceived that scientist discover and develop scientific laws by scientific methods such as verification and certification, and that those scientific laws could be changed later.

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리 나라에서는 제3차 교육과정 이래로 학문 중심의 교육이 지속되면서 학생들이 과학을 어렵게 인식하고 과학에 대해서 부정적인 생각을 가지는 경향이 증가하였다(백성혜, 1992). 이러한 문제점을 해결하기 위하여 1970년대부터 대두되기 시작한 과학-기술-사회(STS) 교육운동은 1980년대에 전세계적으로 과학교육의 주요 관심사가 되었다. 우리 나라에서는 1980년대 중반 이후가 되어서야 STS의 의미와 특성 그리고 그 교육에 관심을 가지기 시작했으며, STS의 학습지도에 대한 본격적인 연구는 1990년대 이후에 시작되었다(정완호 외, 1995).

STS는 과학을 기술이나 사회와의 상호작용에서 그 의의를 찾으려는 교육활동으로서 STS교육의 근본목적은 학생들에게 과학적 지식 이외에 과학과 기술에 관련된 사회문제를 주지시킴으로써 과학과 사회에 대한 관심의 유발 및 학생들이 장차 이러한 문제에 직면했을 때, 현명하게 대처하고 해결할 수 있는 사고력을 기르는 것이다(최경희, 1995). 즉, STS는 학문중심 교육사상에 입각한 과학 프로그램에서와는 달리 실생활적, 기술적, 사회적 상황을 강조하고 있다(최병순, 1992). 특히 1992년 개정된 제6차 자연과 교육과정에서 이러한 STS정신이 구체적으로 반영되었는데, 교육과정 목표 (라)항에 '과학이 기술 발달에 흥미와 호기심을 가지게 하고 영향을 끼치며 우리 실생활과 밀접한 관계가 있음을 알게 한다'와 같이 명시되어 있다(교육부, 1992).

그러나 STS교수 학습자료가 개발되고 시행되기 전에 직접 이 자료를 활용하여야 하는 교사들의 신념과 태도는 학습에 있어서 중요한 변인으로 작용하게 된다. STS 운동에 관련된 많은 연구물과 프로그램이 영국 이외에 미국, 캐나다 등지에서 개발되었으나, Bybee, Hurd, Yager 와 같은 STS 교육 지도자들은 STS 운동이 1980년대 과학교육의 새로운 방향을 제시하였지만 과학교

사들의 의식변화에는 큰 영향을 미치지 못하였음을 인정하고 STS에 관한 교수법과 교육현장에서의 실행에 관한 재조명을 강조하였다(최경희, 1994). 정완호 등(1993)은 현직교사와 과학교육원들의 대다수가 STS를 국내 학교교육에 적용해야 한다는 견해를 가지고 있음을 밝혔으며 STS에 대한 도입시 문제점으로 몇 가지를 제시하였다. 그 중 교사교육의 부족으로 STS에 대한 이해부족과 거부감이 있다고 보고했다. 특히 초등학교 교사는 많은 교과목을 함께 지도해야 하는 입장이기 때문에 STS교육의 취지를 충분히 이해하고 이를 학생지도에 적용할 수 있다고 보기는 어렵다. 새롭게 도입되는 STS교육의 목표를 충분히 달성하기 위해서는 현장에서 직접 학생들을 지도하는 초등교사들이 STS에 대해 어떠한 견해를 가지고 있는지 파악하여 도입의 수준과 범위를 정할 수 있다.

따라서 본 연구는 초등학교 교사와 교대생들의 STS에 대한 신념에 대해서 조사하고 그 결과를 분석하는데 목적이 있다.

2. 연구 문제

본 연구에서 알아보고자 하는 문제는 다음과 같다. 첫째, 교대생과 초등학교 교사들은 과학과 기술의 정의에 대해서 어떻게 인식하고 있는가 둘째, 교대생과 초등학교 교사들은 과학의 외적 사회성에 대해서 어떻게 인식하고 있는가 셋째, 교대생과 초등학교 교사들은 과학의 내적 사회성에 대하여 어떻게 인식하고 있는가 넷째, 교대생과 초등학교 교사들은 과학지식의 본성에 대해서 어떻게 인식하고 있는가

다섯째, 교대생과 초등학교 교사들은 STS의 상호작용에 대한 의견 사이에 차이가 있는가

3. 연구의 제한점

조사 대상을 서울 시내의 초등학교 교사와 서울교대 4학년 학생들로 한정하였기 때문에 표집의 대표성을 확보하였다고 보기는 어렵다. 그러므로 본 연구의 결과를 전국적으로 확대 해석하기는 어렵다. 또한 과학-기술-사회에 대한 견해(VOSTS) 문항을 번역하는 과정에서 본 문항의

의미를 충분히 살려 표현하지 못한 면이 있다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구는 서울시내 강동 교육청, 강남교육청, 동작 교육청에서 주관하여 1998년 8월 10일부터 10일간 실시된 자연과 실험연수에 참여한 서울시내 초등학교 교사들과 교육대학 교육과정을 3/4이상 이수한 서울교대 4학년 학생들을 대상으로 하였다. 초등학교 교사에게는 총 290부의 설문지 중 162부를 회수하여 회수율은 약 56%이었다. 또한 교대생은 총 120부의 설문지 중 113부를 회수하여 회수율은 약 94%이었다.

본 연구의 참여한 연구대상의 구성은 다음 <표 1>과 같다. 본 연구의 분석 대상은 초등교사가 162명(59%)이고, 성별로는 남자 57명(21%), 여자 218명(79%)이었다.

<표 1> 연구대상의 구성

구분		빈도	백분율(%)
비교대상	초등교사	162	58.9
	교대생	113	41.1
성별	남	57	20.7
	여	218	79.3
연령	20대	166	60.4
	30대	60	21.8
	40대	34	12.4
	50대	15	5.5
초등교사의 교직 경력	5년이하	54	33.3
	10년이하	18	11.1
	15년이하	22	13.6
	20년이하	31	19.1
	20년초과	37	22.8

2. 평가도구

가. 과학-기술-사회에 대한 견해 (VOSTS)

Aikenhead 등(1987a,b)은 예전의 평가도구들이 가지는 문제점들을 지적하면서 캐나다의 고등학생들을 대상으로 1987년부터 6년에 걸쳐

STS주제에 대한 학생들의 신념과 견해를 알아보는 114문항으로 이루어진 평가도구를 개발하였는데 이것이 VOSTS이다. 그들은 보통의 표준화 검사도구에서 볼 수 있는 리커르트 방식을 이용하는 대신에 STS주제의 진술문에 대한 반응으로 학생들에게 자신의 견해를 나타내는 학생 입장을 선택하도록 하였고, 이것은 학생들의 견해가 옳고 그름을 분석하는 것이 아니라 학생들의 생각을 그대로 반영하는 특성이 있다.

나. 문항구성

본 연구에서 사용된 설문지의 문항구성은 <표 2>과 같다.

본 연구에서 사용된 설문지는 <표 2>에서와 같이 총 18문항으로 구성되어 있다. 분류 양식은 본 연구에서 번역하여 사용한 VOSTS의 개념체계를 따른 것으로 크게 과학과 기술의 정의 영역, 과학의 외적 사회성 영역, 과학의 내적 사회성 영역, 과학의 인식론 영역으로 되어 있다.

과학과 기술의 정의 영역은 과학의 정의, 기술의 정의, 과학과 기술의 상호작용 관계 파악 등의 3문항으로 구성되어 있고, 과학의 외적 사회성 영역은 과학/기술과 사회와의 상호작용 관계 파악과

<표 2> 문항의 구성

대영역	소영역	문항번호
정의	과학과 기술	2, 3, 10
과학의 외적 사회성	사회가 과학/기술에 미치는 영향	5, 7, 8, 11, 12, 16,18
	과학/기술이 사회에 미치는 영향	
	학교과학이 사회에 미치는 영향	
	미치는 영향	
과학의 내적 사회성	과학자의 특성	4, 6, 13, 15, 17
	과학지식의 사회적 구성	
	기술의 사회적 구성	
인식론	과학지식의 본성	1, 9, 14

학교과학이 사회에 미치는 영향 등의 7문항으로 구성되어 있다. 과학의 내적 사회성 영역은 과학

자의 신념과 정서적 특성, 사회적 상호작용을 통한 과학지식과 기술의 구성 등의 5문항으로 구성되어 있고, 과학 인식론 영역은 과학지식의 본성에 대한 문항으로 과학지식의 잠정성, 탐구에 대한 이해, 과학지식의 인식론적 위치 등의 3문항으로 구성되어 있다.

3. 분석방법

본 연구의 목적을 이루기 위해 모든 자료는 SPSS/PC+(Statistical Package for the Social Sciences/ Personal Computer+) 프로그램을 이용하여 분석하였다.

먼저, 교대생과 초등교사에 따라 각 STS 문항에 대한 세부적 내용에 대해 의견의 차이를 파악하기 위하여 χ^2 -test를 실시하였다.

다음으로 조사대상자의 STS에 대한 관심도와 실제 활용에 관한 배경조사 결과를 파악하기 위하여 빈도와 백분율을 구하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 교대생 및 초등교사에 따른 문항 분석

가. 과학과 기술의 정의에 대한 문항 분석

1) 과학의 정의

문항 3에서 과학의 정의에 대한 응답률을 보면, 과학을 내용 위주의 지식체계로 인식한 교대생이 50.4%, 초등교사가 43.8%로 가장 많았으나, 과학을 탐구 실험과 같은 과정으로 인식하고 있는 교대생이 39.9%, 초등교사가 43.1%의 응답률을 보였다. 즉, 교대생과 초등교사의 과학의 정의에 대한 인식이 아직 확고하게 정립되지 않았음을 알 수 있다.

과학의 정의에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 과학의 정의에 대해 서로 다른 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다.

2) 기술의 정의

문항2에서 기술의 정의에 대한 응답률은 기술

을 일을 하기 위한 기법이나 실제적인 문제 해결 방법이라고 생각한 교대생이 64.6%, 초등교사가 48.5%이었다. 이러한 결과는 선행 연구와 비교하여 볼 때 큰 차이가 없었다(강순자 외, 1997).

기술의 정의에 대한 교대생과 초등교사의 인식은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 교대생과 초등교사들은 기술에 대해서 서로 다른 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다.

3) 과학과 기술의 상호작용

대다수의 교대생(81.4%)과 초등교사(82.7%)는 과학이 기술 발전의 기초가 되면서 기술과 상보적인 관계를 맺고 있다고 인식하였다. 강순자 외(1997)의 연구에서는 85.2%의 교사가 이 같은 인식을 갖고 있었다. 이러한 인식은 과학과 기술이 그 의미와 목적에 따라 명확히 구분되면서도 과학과 기술간에 서로 공유하는 분야가 있어 역동적인 상호작용이 계속해서 일어난다는 전통적인 인식론자의 관점에서 설명될 수 있다.

과학과 기술의 상호작용에 대한 교대생과 초등교사의 인식은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 교대생과 초등교사들은 과학과 기술이 상호 작용하는 문제에 대해 비슷한 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다.

따라서 과학과 기술의 정의 영역에 대한 설문 결과 교대생과 초등교사들은 과학을 세상을 개선하는 도구로 보기보다는 내용위주의 지식체계로 보고, 기술을 일을 하기 위한 기법이나 실제적인 문제 해결방법으로 인식하는 경향을 나타냈다. 또한 과학이 기술 발전의 기초가 되면서 기술과 상보적인 관계를 맺고 있다고 인식하였다. 이러한 결과는 과학과 기술이 그 의미와 목적에 있어서 뚜렷이 구분되면서도 이들간에 관련되는 부분이 있어서 상호작용이 일어난다는 인식을 보여주는 것이다.

나. 과학의 외적 사회성 영역에 대한 문항 분석

1) 과학/기술이 사회적 결정에의 기여

오늘날에는 인류의 삶과 연관된 과학/기술에 관련된 문제들은 과학자와 기술자의 손에만 맡겨 놓기에는 너무나 중요한 것이라는 인식이 보편적이다(Harrison, 1994). 과학/기술에 관련된 문제를 누가 결정할 것인가에 대해 교대생의 76.1%, 초등교사의 42%가 과학자, 기술자, 다른 전문가, 일반인 모두 동등한 결정권을 가져야 한다는 응답이 많았다. 강순자 등(1997)의 연구에서는 46.3%의 교사가 과학자와 기술자들, 다른 전문가들, 국민 모두가 동등한 결정권을 가져서 사회과학적인 결정을 해야 한다는 인식을 갖고 있는 것으로 나타났다. 또한 김숙진 (1997)이 세계의 식량 생산과 분배에 관한 결정을 누가 해야 하는지에 대한 인식을 알아본 결과, 절반 이상의 교사(54.6%)가 과학자와 기술자들, 다른 전문가들, 국민 모두의 의견이 고려되어야 한다는 인식을 갖고 있는 것으로 나타났다.

과학/기술이 사회적 결정에의 기여에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 교대생과 초등교사들은 모두 과학/기술과 관련된 문제에 대한 의사결정에 있어서 과학자, 기술자, 다른 전문가, 일반인 모두가 참여해야 한다는 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다.

2) 과학/기술의 사회적 사고에 대한 기여

대다수의 교대생(69.2%)과 초등교사(79.2%)가 과학/기술이 새로운 용어와 아이디어를 제공함으로써 우리의 일상적 사고방식에 영향을 미친다고 인식하였는데, 그 이유에 있어서는 약간의 차이를 보였다. 즉, 교대생은 주로 과학/기술이 일상의 사고방식에 영향을 주지만 과학/기술 중에서도 중요한 요인을 우리의 사고를 넓혀줄 수 있는 새로운 아이디어, 발명, 기술이라고 지적한 반면, 초등교사는 일상의 사고방식에 영향을 주는 요인으로 어휘의 증대, 새로운 제품개발, 새로운 아이디어, 발명, 기술 등으로 다양하게 인식하고 있었다. 이러한 결과는 교대생이 초등교사에 비해 과학/기술의 영향을 실생활적인 관점에서 보기보다는 교과학습의 관점에서 이해하고

해석하려는 경향이 강하기 때문에 나타난 것으로 생각된다.

과학/기술이 사회적 사고에의 기여에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 과학과 기술이 사람들의 사회적 사고에 미치는 영향에 대해 서로 다른 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다.

3) 과학/기술이 사회적, 실용적 문제의 해결

대다수의 초등교사(60.3%)는 과학과 기술이 사회문제를 해결한다는 인식을 하고 있는 반면, 대다수의 교대생(59.3%)은 사회문제 해결을 과학과 기술 자체보다는 이를 활용하는 사람들의 자세와 관련된다고 생각하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 강순자 등(1997)의 연구와 비교해볼 때 차이가 있다. 강순자 등의 연구에서는 대다수의 교사(74%)는 과학과 기술이 사회문제를 해결한다고 인식하였다. 이것은 초등교사들이 학생 신분인 교대생에 비해 사회인으로서 과학/기술이 사회적, 실용적 문제를 해결하는 장면을 접할 기회가 더 많았기 때문에 나타난 것으로 생각된다.

과학/기술이 사회적, 실용적 문제의 해결에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 과학과 기술이 사회적, 실용적 문제를 해결해 줄 수 있는가에 대해 서로 다른 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다.

4) 정부가 과학/기술에 미치는 영향

대다수의 교대생(98%)과 초등교사(95%)는 과학자들이 정부의 정책에 의해 영향을 받는다고 생각하는 것으로 나타났다. 과학자들이 정책에 의해 영향을 받는 이유에 대해 과학자들이 사회의 중요한 부분으로서 사회에 포함되어 있기 때문이라는 응답이 가장 많았는데, 그 비율을 교대생(38.8%)과 초등교사(39.5%)가 거의 비슷하였다. 이러한 결과는 강순자(1997)의 연구와 비교해볼 때 차이가 있는데, 강순자의 연구에서는 대부분

의 교사(53.7%)가 과학자들이 정책에 의해 영향을 받는 이유에 대해 정부가 순수 연구보다는 새로운 개발을 위해 기금을 제공하기 때문이라는 인식을 갖고 있었다. 이것은 교대생과 초등교사들이 과학자들이 사회와의 특징적인 관계에 의해 영향을 받는다고 생각하지 않고, 과학자들도 사회의 한 구성요소이기 때문에 영향을 받는다고 인식하고 있으며, 이것은 교대생과 초등교사가 사회와 과학/기술의 관련성에 대해 뚜렷한 인식을 가지고 있지 못함을 보여주는 것이다.

정부가 과학/기술에 미치는 영향에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($P < .05$). 즉, 교대생과 초등교사들 모두 과학과 기술이 정부의 정책에 의해 영향을 받는다고 인식하고 있음을 알 수 있었다.

5) 교육기관이 과학/기술에 미치는 영향

대부분의 초등교사(69.5%)는 학교에서 과학/기술의 발달을 위해 과학공부를 많이 시켜야 한다고 응답한 반면에, 교대생은 과학을 강조해야 한다는 응답과 다른 교과목과 동일하게 하거나 과학을 강조하지 말아야 한다는 견해로 양분되었다. 이러한 결과는 교대생이 초등교사에 비해 교육기관이 과학/기술에 미치는 영향에 대한 견해가 분명하게 확립되지 않았음을 보여주는 것이라고 할 수 있다.

교육기관이 과학/기술에 미치는 영향에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($< .05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 과학과 기술을 발전시키기 위해서 과학교육을 강조해야 하는가에 대한 문제에 대해 서로 다른 인식을 가지고 있었다.

6) 과학의 학교 특성

전체적인 응답결과를 보면 많은 수의 교대생(41.1%)은 대중매체와 과학수업 모두 과학의 참모습을 보여준다는 인식을 보인 반면, 많은 수의 초등교사(41%)는 대중매체가 과학수업보다 더 잘 과학의 참모습을 보여준다는 인식을 보였다. 또한 초등교사의 비슷한 비율의 교대생(31.2%)도

대중매체가 과학수업보다 과학의 참모습을 더 잘 보여준다는 인식을 보였다. 이러한 결과는 학생 신분인 교대생들이 아직 가치관이 정립되지 않은 상태이므로 과학수업과 대중매체 사이에 대해 결정을 내리지 못하지만 초등교사들은 강의나 연수 등을 통해 어느 정도 비슷한 인식을 갖고 있기 때문이라고 생각된다.

과학의 학교 특성에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($< .05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 학교과학이 갖는 특성들에 대해 서로 다른 인식을 가지고 있었다.

따라서 교대생과 초등교사들은 과학/기술이 새로운 용어와 아이디어를 제공함으로써 우리의 일상생활에 영향을 미치고, 또한 과학/기술이 정부의 정책과 같은 사회에 의해 영향을 받고 있으며, 과학/기술과 관련된 의사결정 과정에 과학자와 기술자뿐만 아니라 관련되는 모든 사람들이 참여해야 한다고 생각하는 것으로 나타났다. 그러나 과학/기술이 사회문제를 해결하는지에 대한 인식과 대중매체와 과학수업의 특성에 대한 인식에 있어서는 교대생과 초등교사의 인식간에 많은 차이를 보였다.

다. 과학의 내적 사회성 영역에 대한 문항 분석

1) 상호작용을 통한 과학지식의 사회적 구성

대다수의 교대생(97%)과 초등교사(99%)는 과학지식이 사회적 상호작용을 통해 구성된다고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 그 이유에 대해서 응답하는 경향에 차이를 보였다. 즉, 많은 교대생(41%)이 사회적 접촉을 통해 다른 사람이나 현상을 관찰할 수 있는 기회를 갖게 되기 때문이라고 응답한 반면, 초등교사는 사회화된 사람들의 사고에 도움을 받는다고거나, 긴장감을 풀어준다거나, 사람들의 격려를 받는다고거나, 다른 사람이나 현상을 관찰할 수 있는 기회를 갖게 된다고 다양하게 응답하는 경향을 보였다.

상호작용을 통한 과학지식의 사회적 구성에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 과학지식이 사회적 상호작용을 통해 구성되는가에 대한 문제에 있어서 서로 다른 인식을 가지고 있었다.

2) 과학자들의 경쟁적인 측면에서의 전문적 의사소통

과학자의 연구활동에 경쟁적인 요소가 포함되는지에 대해 교대생(49.4%)은 개인차에 따라 달라진다는 응답이 많았으나, 초등교사는 과학자들의 연구활동에는 경쟁적인 의사소통이 포함된다는 응답이 많았다. 즉, 교대생들이 과학의 연구활동에 대해 확실히 정립된 인식을 갖고 있지 못한 반면, 초등교사는 교대생에 비해 과학자의 연구활동에 대한 가치관이 뚜렷한 것을 알 수 있다.

과학들의 경쟁적인 측면의 전문적 의사소통에 대한 교대생과 초등교사들의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 초등교사들은 주로 과학자들이 경쟁적인 의사소통을 한다는 견해를 가진 반면 교대생들은 일치된 견해가 없는 것으로 나타나 교대생과 초등교사들이 서로 다른 인식을 가지고 있었다.

3) 기술의 사회적 의사결정

새로운 기술의 개발문제를 누가 결정할 것인가에 대해 교대생(79.1%)은 새로운 기술이 사회에서 갖게 되는 의미에 따라 사회적 의사소통을 의해 결정되어야 한다는 응답이 많은 반면, 초등교사(51.6%)는 과학에 의한 이론적 설명이 기술 개발에 선행되어야 한다는 응답이 많았다. 즉, 초등교사보다는 교대생이 기술의 사회적 의사결정 문제에 대해 더 깊은 STS적인 인식을 가지고 있음을 알 수 있다.

기술의 사회적 의사결정에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 새로운 기술 개발에 대한 결정 주

체를 서로 다르게 인식하고 있었다.

4) 과학자의 관념

대부분의 교대생(63.7%)과 초등교사(41.2%)는 과학의 연구활동이 과학자의 종교적 관점에 의해 영향을 받는다고 인식하였다. 이러한 경향은 학생의 인식을 알아본 도은경(1997)의 연구와 교사의 인식을 조사한 연구에서도 나타났다.

과학의 연구활동이 과학자의 종교의 영향을 받는 이유에 대해 과학자들 간의 개별적인 차이가 연구과제 선택에 영향을 주기 때문이라는 응답이 많았다(교대생 57.5%, 초등교사 35.6%). 또한 과학자의 종교적 견해가 과학연구에 영향을 미치지 않는다는 응답(교대생 11.5%, 초등교사 29.4%), 일반화시키지 못하고 과학자의 개인차에 따라 달라진다는 견해(교대생 24.8%, 초등교사 29.4%)도 다수 있었다.

과학자의 관념에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 교대생들은 연구과제 선택과 관련되기 때문에 과학자의 종교관이 과학의 연구활동에 영향을 미친다는 인식을 보인 반면 초등교사들은 응답자들의 반응이 분산되어 있어서 교대생과 초등교사들이 서로 다른 인식을 가지고 있었다.

5) 과학을 수행하는데 요구되는 과학자의 능력

과학자가 연구활동을 수행하는데 필요한 특징적인 능력이 존재한다는 응답률은 교대생 55.1%, 초등교사가 74.2%이었다. 또한 과학연구를 수행할 때 필요한 능력이 모든 과학자들에게 수반된다고 일반화시키지 않고 개인차에 따라 달라진다는 인식을 보인 교대생이 44%, 초등교사가 21.3%로 초등교사에 비해 교대생의 견해가 분산되어 나타남을 알 수 있다.

과학을 수행하는데 요구되는 과학자의 능력에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$). 즉, 교대생들은 과학자가 과학을 수행하는데 요구되는 능력들에 대해서 서로 다른 인식

을 가지고 있었다.

따라서 교대생과 초등교사는 과학자들이 과학자들만이 가진 특징적인 정서적 능력을 가지고 연구활동을 수행하며, 이 연구활동은 과학자들의 종교적 관점에 의해 영향을 받는다고 인식하였다. 또한 과학지식이 사회적 상호작용을 통해 구성된다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

라. 과학의 인식론에 대한 문항 분석

1) 탐구에 대한 과학적 접근 측면

과학적 방법은 검증이나 증명의 과정이라는 응답률은 교대생 54.9%, 초등교사 62.1%이었다. 또한 교대생은 질문에 대한 해결과정으로 인식한 비율이 22.1%, 과학적 방법이 일반화될 수 있다는 인식이 15.9%이었고, 초등교사(16.2%)는 귀납적인 과정으로 인식하는 경향이 있었다. 즉, 과학적 방법의 정의에 대해 교대생은 다양한 응답을 보인 반면, 초등교사는 과학적 방법을 검증이나 증명의 과정으로 보는 인식이 지배적인 것을 알 수 있다.

탐구에 대한 과학적 접근에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 탐구의 의미에 대해 서로 다르게 인식하고 있었다.

2) 과학지식의 인식론적 위치

대부분의 교대생(77.7%)과 초등교사(69.4%)는 과학자가 과학적 법칙을 발견한다고 인식하였다. 또한 과학자가 과학적 법칙을 발견한다는 이유에 대해 자연세계 안에 존재하는 법칙을 과학자가 찾아내기 때문이라는 응답이 가장 많았다(교대생 58.9%, 초등교사 60%). 또한 과학자가 과학적 법칙을 발명한다는 인식은 교대생 7.1%, 초등교사는 18.1%, 과학자의 연구활동 형태에 따라 발명이 될 수 있고, 발견이 될 수도 있다는 인식은 교대생 15.9%, 초등교사 12.5%이었다. 즉, 교대생과 초등교사들은 발견이라는 인식이 지배적이지만 발견과 발명사이에서 명확한 결정을 내리지 못하는 견해도 다수 나타남을 알 수 있었

다.

과학지식의 인식론적 위치에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 교대생과 초등교사들은 모두 과학자가 과학지식을 발견한다고 생각하고 있지만 그렇게 생각하는 이유에 있어서 서로 다른 인식을 가지고 있음을 보였다.

3) 과학지식의 잠정성

대부분의 교대생(98.2%)과 초등교사(95.7%)는 과학적 연구가 바르게 이뤄졌다 해도 그 연구에서 발견된 지식은 나중에 변화될 수 있다고 인식하였다. 과학지식이 가변성이 있는 이유에 대해 과거 과학지식에 대한 반증이 이루어지기 때문이라는 응답이 많았다(교대생 71.4%, 초등교사 75.8%). 또한 과학지식이 변하지 않는다는 이유에 대해 교대생(1.8%)의 경우 지식의 해석이나 적용이 달라질 뿐 과학지식은 변하지 않는다고 인식한 반면, 초등교사(2.5%)는 새로운 지식이 첨가될 뿐이라고 인식하였다.

과학지식의 잠정성에 대한 교대생과 초등교사의 인식간에는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉, 교대생과 초등교사 모두 과학적 연구가 바르게 이루어졌다 해도 그 연구에서 발견된 지식은 나중에 변화될 수 있다는 인식을 가지고 있었다.

따라서 교대생과 초등교사들은 과학 인식론에 대하여 과학자가 검증이나 증명의 과정과 같은 과학적 방법을 통해 과학적 법칙을 발견하고, 이렇게 발견된 지식은 나중에 변할 수 있다는 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다.

2. 배경조사에 따른 결과 분석

(1) 성별에 따른 문항조사

성별에 따른 문항조사 결과는 교대생과 초등교사의 성별에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 총 18문항 중 5문항에서 나타났다.

안성신(1995)의 연구에서는 성별에 따른 문항조사 결과 유의한 차이가 없다고 밝혀졌으나, 본

연구에서는 과학의 정의, 과학/기술이 사회적 사고에의 기여, 교육기관이 과학/기술에 미치는 영향, 상호작용을 통한 과학지식의 사회적 구성, 과학을 수행하는데 요구되는 과학자의 능력 범주에 있어서 성별에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < .05$). 즉, 여교사와 남교사가 과학-기술-사회의 몇 영역에 대해 서로 다른 인식을 가지고 있었다.

이러한 연구 결과는 남교사의 표본집단이 여교사의 표본집단에 비해 적기 때문에 결과를 일반화시키는 것이 어렵지만, 성별에 따른 교사들의 과학/기술/사회에 대한 인식에 차이가 있었다.

(2) 교직경력에 따른 문항조사

STS교육에 대한 인식은 5년 이하 경력의 초등교사가 33.3%로 가장 높았으며, 20년이 넘는 초등교사가 22.8%, 교직경력이 5년에서 10년 사이인 초등교사가 11.1%로 가장 적었다. 초등교사들의 교직경력에 따라 통계적으로 유의미한 차이는 총 18문항 중 12문항에서 나타났다.

안성신 (1995)의 연구에서는 경력에 따른 문항조사 결과 총 11문항 중에서 과학의 산물, 사회가 과학에 미치는 영향에 대한 문항에서만 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 본 연구에서는 STS 상호작용과 관련된 과학의 외적 사회성, 과학의 내적 사회성 영역 대부분의 문항에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < .05$).

이러한 연구 결과는 STS교육이 생활 속의 과학 측면을 강조하기 때문에 생활 속에 적용된 과학이나 기술의 모습을 접하게 되는 기회가 많아질수록 과학/기술/사회의 상호작용을 잘 이해할 수 있으므로 교직경력이 적은 교사에 비해 교직경력이 많은 교사가 과학/기술/사회의 상호작용을 더 잘 이해하고 있기 때문에 교직경력에 따른 인식간에 유의미한 차이가 나타난 것으로 생각된다.

(3) STS 인지상황

STS에 대해서 교대생은 들어봤지만 '잘 모르거나 조금 안다'고 주로 응답하였으나 초등교사

는 조금 알고 있었으나 대부분이 본 설문지에서 '처음으로 STS에 대해 접하게 되었다'고 응답하여 교대생과 초등교사 간에 STS 인지상황에 있어서 차이를 보였다.

안성신 (1995)의 연구에서는 STS에 대해 '조금 알거나 잘 안다'는 교사의 비율이 예비교사는 33.4%, 현직교사는 18.9%로 나타났으나, 본 연구에서는 교대생이 79.6%, 초등교사가 34.9%인 것으로 밝혀졌다. 이와 같이 교사들의 STS교육에 대한 인지도가 높아진 이유는 최근에 STS교육이 교육과정에 도입되고 이에 맞춰 관련서적의 출판이나 STS에 대한 교사교육이 많아졌기 때문인 것으로 생각된다.

(4) STS 보급통로

최경희 (1995)의 중학교 1학년부터 고등학교 2학년까지를 대상으로 한 연구에서 STS에 관한 정보 출처지 조사에서 TV, 신문, 책, 선생님, 라디오의 순서로 나타났으며, 개인적인 경험보다는 '가족/친구'가 더 중요한 STS 정보 출처지로 인식되었다.

또한, 우리 나라 국민들은 환경오염에 대한 정보와 지식을 주로 TV 또는 신문 등의 대중매체를 통하여 얻고 있는 것으로 나타났다 (최돈형 외, 1991).

STS에 관련된 정보를 어디에서 접하게 되는지를 조사한 결과 교대생들은 주로 임용교사 관련 수험서나 대학교재, 대학강의 등을 통해 접하게 된다고 응답한데 비해, 초등교사들은 책이나 강의뿐만 아니라 신문, 잡지, 텔레비전과 학회 활동, 일정연수와 자연과 실험연수와 같은 현장 연수를 통해서도 접하게 된다고 응답하였다. 즉, 교대생이 새로운 교육사조를 접할 수 있는 기회가 초등교사에 비해 단조롭고 제한되어 있는 것은 새로운 교육사조에 대한 관심과 노력이 부족하기 때문인 것으로 생각된다.

(5) STS에 대한 교사교육의 참여의사

'만일 STS에 대한 교사교육이 실시된다면 참여하시겠습니까' 라는 질문에 교대생은 '기회가

주어진다면 참여하겠다'는 비율이 86%이었으며 초등교사는 64%가 '참여하겠다'고 하여 초등교사에 비해 교대생이 STS에 대한 더 높은 관심을 보이고 있는 것으로 나타났다.

안성신 (1995)의 연구에서는 STS에 대한 교사교육에 참여하겠다는 교사의 비율이 예비교사가 8.8%, 현직교사가 16.4%인 것으로 나타났으나, 본 연구에서는 교대생의 86.0%, 초등교사의 64.0%가 STS에 대한 교사교육에 참여의사가 있는 것으로 응답하여 STS 교육에 대한 교사들의 관심도가 크게 높아졌음을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

과학과 기술이 발달할수록 현대 사회 속에서 과학·기술이 차지하는 역할이 늘어가고 있다. 이러한 시대적인 흐름에 따라 과학과 기술과 사회의 상호관련성을 강조하는 STS교육은 세계 과학교육계에 큰 영향을 미치고 있다.

본 연구에서 교대생과 초등교사의 STS에 대한 인식을 조사하여 밝혀진 내용은 다음과 같다.

1. 절반 정도의 교대생과 초등교사가 과학을 '내용위주의 지식체계'로 인식하고, 기술을 '일을 하기 위한 기법이나 실제적인 문제해결 방법'으로 인식하고 있었으나 그 외의 응답들도 많아서 과학과 기술의 정의에 대해 인식이 고정되어 있지 않음을 알 수 있었다.

2. 대다수의 교대생과 초등교사는 '과학이 기술발전의 기초가 되면서 기술과 상보적인 관계를 맺고 있다'고 하였다.

3. 교대생과 초등교사 대부분은 과학/기술이 우리의 일상 생활에 영향을 미치며, 과학/기술과 관련된 의사결정 과정에 관련되는 모든 사람들이 참여해야 한다고 하였다.

4. 대다수의 교대생과 초등교사는 정부의 정책이나 문화 등의 사회적 요소들이 과학자의 연구 활동에 영향을 미치는 것으로 인식하고 있었다.

5. 대다수의 교대생과 초등교사는 과학자가 검증이나 증명의 과정과 같은 과학적 방법을 통해 과학적 법칙을 발견하게 되고, 이렇게 발견된 지식은 나중에 변할 수 있다고 하였다.

6. 대다수의 교대생과 초등교사는 과학지식이 사회적 상호작용을 통해 구성되는 것으로 인식하고 있었다. 이는 많은 교대생과 초등교사들이 과학과 기술이 사회와 분리된 것이 아니라 밀접한 관계를 맺고 상호 작용한다는 STS적인 견해를 갖고 있다고 할 수 있다.

7. 교대생과 초등교사는 '과학과 기술의 정의', '과학의 외적 사회성', '과학의 내적 사회성', '과학인식론'에 대한 인식에 있어서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($p < .05$). 즉, 과학과 기술의 정의, 과학/기술과 사회와의 상호작용, 과학 지식의 본질에 대해서 교대생과 초등교사들은 서로 다른 견해를 가지고 있음을 알 수 있었다.

2. 제언

위와 같은 조사 결과를 토대로 STS 교육을 현장에서 효율적으로 운영하기 위하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

1. 제6차 교육과정에 STS교육이 도입되어 현재 현장에서 지도되고 있다. 그러나 초등학교 학생들과 초등학교 교사들이 STS적 교육목표를 달성했는지 알아볼 수 있는 평가도구가 개발되지 않은 상태이다. 따라서 본 연구에서 사용된 VOSTS와 같은 검사도구가 우리 나라에서도 개발될 필요가 있다. 이를 위해 국가적 차원에서 지원이 있어야 한다고 생각한다.

2. 본 연구의 결과 교대생의 STS에 대한 인식이 다양하고 고정된 견해를 보이지 않은 것으로 나타났는데, 이들이 확고한 가치관을 가질 수 있도록 STS에 대한 교사교육이 강화되어야 한다고 생각한다.

참고 문헌

1. 강순자·조선향·여성희(1997). 고등학생들과 과학교사들의 과학-기술-사회(STS)에 대한 인식 조사. 한국과학교육학회지, 17(4), 451-460
2. 교육부(1992). 제 6차 국민학교 교육과정
3. 도은경(1996). 공통과학 수업을 통해서 나타난 고등학교 1학년 학생들의 과학-기술-사회(STS)에 대한 인식도 변화. 석사학위논문, 이화여자대학교
4. 백성혜(1992). 과학과 기술과 사회 (STS)의 통합적 교육운동. 과학교육 세미나 및 학술 발표회, 한국과학교육학회
5. 안성신(1995). 중등 과학교사의 S-T-S 상호작용에 대한 신념 조사. 석사학위논문, 단국대학교
6. 우종욱·소원주(1995). 과학인식론의 일부 주제에 대한 고등학생들의 선개념. 한국과학교육학회지, 15(3), 349-362
7. 정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육운동의 국내연구 경향분석과 적용 방안에 관한 조사연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79
8. 조희형(1994). 과학-기술-사회와 과학교육, 교육과학사
9. 최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198
10. 최경희(1995). 중·고등학생들의 과학-기술-사회(STS)에 관련된 문제와 STS교육에 관한 인식 조사. 한국과학교육학회지, 15(1), 73-79
11. 최경희(1995). STS 과학학습의 허와 실, 과학교육, 2
12. 최경희(1996) STS 교육의 이해와 적용. 교학사
13. 최돈형 외(1991). 초·중등학교 및 교사의 환경교육에 관한 의식조사, 한국환경과학 연구협의회
14. 최병순(1992). 과학교육에서 과학·기술·사회적 접근, 화학교육, 제19권
15. 한지숙(1995). 중·고등학교 과학교사와 학생들의 과학의 본성에 대한 인식조사. 석사학위 논문, 이화여자대학교
16. Aikenhead, G. S., Fleming, R. W. & Ryan, A. G.(1987a). High school graduates' beliefs about science- technology- society. I. Methods and issues in monitoring student views. Science Education, 71(2), 145-161
17. Aikenhead, G.S.(1987b). High school graduates' beliefs about science- technology- society. III. Characteristics and limitations of scientific knowledge. Science Education, 71(2), 459-487
18. Harrison, A. J.(1994). 사회문제 해결에 있어서의 과학자, 기술자, 일반인의 역할.
19. Frazer, M. and A. Kornhauser (ed.) (1994). Ethics and Social Responsibility in Science Education. 송진웅(역). 과학교육에서의 윤리와 사회적 책임. 서울: 명경

(1998년 12월 23일 접수)