Jour. Science Education
Kyungpook National University
Vol.32(2), 2008, p. 51 ~ 70

과학 교육에서 STS 수업모형의 적용효과에 대한 메타 분석*

정미진·윤기순·권덕기**
(경북대학교)

A Meta-analysis on the Application Effects of STS Teaching and Learning Model

Mi-Jin Jung · Ki-Soon Yoon · Duck-Kee Kwon
(Kyungpook National University)

(Abstract)

The purposes of this study were to analyze the domestic research trend of the STS Education and to evaluate the application effects of STS teaching model by using Meta-analysis. The selected research articles were 180 articles including 104 of the master's theses and 76 of science education journal articles published from 1991 to 2006. For the evaluation of the effects of STS teaching and learning model, 56 articles were selected finally. The mean effect size of the application effects of STS teaching and learning was 0.40. The result indicated that STS teaching had more positive effects than the traditional teaching on enhancing student's attitude for science, academic achievement in science, inquiry ability, attitude for environment and knowledge for environment. Especially, it had shown the most positive effects on improvement in the attitude for environment. Therefore, it might be better to reflect these results for the best effect of STS teaching. To assess STS education on the whole, it is necessary to synthesize the effects of STS teaching and learning model and the results of the study on teachers' and students' understanding about the interrelation of science, technology and society.

Key words : STS, Meta-anaylsis, application effect

Ⅰ. 서 론

STS 교육은 1980년대 중반에 이르면서 세계적인 과학교육의 조류가 되었다(김종웅과 조현욱, 1998). STS 교육은 1960년대와 1970년대의 학문중심 과학교육에 대한 반발(권재술, 1991)과 많은 나라의 학생들

* 이 논문은 2008 경북대학교 과학교육연구소의 지원을 받아 수행된 연구임.
** 교신저자 권덕기(dkkwon@knu.ac.kr)

이 과학에 대해 흥미를 잃고 과학에서 이탈하려고 하는 현상에 대처하기 위한 과학 교육의 개혁으로 등장하게 되었다(최경희, 1996). 또한 사회적 측면을 포함한 과학교육이 행해져야 한다는 주장이 나오면서(조희형, 1995) 모든 사람들이 과학과 기술에 대하여 어느 정도 이해할 수 있는 과학·기술적 소양을 가지도록 교육해야 한다는 필요성에 의해 등장하게 되었다(김종웅과 조현욱, 1998; Piel, 1985).

우리나라에서의 STS 교육은 1990년대 전후부터 시작되었으며, 1992년에 개정된 제6차 과학과 교육과정에서 '공통과학'이라는 과목이 개설되면서 본격적으로 도입되었다. '공통과학'은 과학 및 일상생활에 관련된 문제를 과학적으로 해결할 수 있는 능력의 습득을 강조하며, 내용이나 소재는 실생활에서의 과학적 상황과 기술적 문제를 위주로 구성된 과목이다(한국교육개발원, 1992). 제7차 교육과정의 과학과 교육목표에도 과학의 기본개념을 실생활에 적용하고, 과학의 탐구능력을 실생활에 활용하며, 실생활 문제를 과학적으로 해결하려는 태도를 기르고, 과학이 기술의 발달과 사회의 발전에 미치는 영향을 바르게 인식하도록 제시되어있다(교육부, 1998). 그리고 2007 개정 과학과 교육과정에서도 과학, 기술, 사회의 관련 내용을 강화시켜서 과학과 교육목표는 현행 제7차 교육과정 처럼, 지식·탐구·태도·STS인 4개 항목을 그대로 제시한다고 밝혔다(한국교육과정평가원, 2006; 교육인적자원부, 2007). 이는 현대와 미래 사회의 특징인 과학기술이 발달한 사회에 능동적으로 대비할 수 있는 인간을 양성하기 위한 것이라 볼 수 있다.

우리나라에서 STS 교육은 김효남(1986)에 의해서 처음으로 소개되었으며, 이에 대한 연구는 1990년 이후부터 활발하게 이루어져 왔다. STS 교육에 관련된 국내의 연구로는 STS 교육의 소개(하미경, 1991; 조정일, 1991; 조희형, 1995; 김종웅과 조현욱, 1998; 송진웅, 1999; 2000)와 외국의 STS 프로그램에 관한 연구(김도욱, 1992; 1993; 서혜애, 1998; 조정일, 1998), STS 교육 현장 적용에 관한 연구(조현순과 정영란, 1995; 강순자, 정영란, 강혜자, 1997; 정보견과 박원혁, 2001; 박은영, 2006), STS 및 STS 교육에 대한 인식을 조사한 연구(강순자, 조선향, 여성희, 1997; 김맹희와 권치순, 1999; 강석진 등, 2001; 노태희 등, 2003; 이유라 등, 2006), STS 교육 운동의 국내 연구 경향 분석과 적용방안에 관한 분석(정완호, 권용주, 김영신, 1993) 등이 있다. 현재까지 우리나라에서 수행되어온 연구들은 부분적 문제를 제기하여 왔으나, 과학교육 전반에 걸친 총체적 관점을 포괄적으로 논의한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 국가차원에서 과학과 교육과정에 STS 교육을 도입했음에도 불구하고 이를 학교 현장에 실천한 성과에 대한 총괄적인 평가는 아직 이루어지지 않았다.

국내 과학교육에서 약 17년 동안 STS 교육이 이루어지고 있는 지금 이에 대한 교육적인 효과에 대한 종합적인 분석이 필

요하다. 즉 STS 수업모형을 적용한 연구들을 종합하여 전통적 수업에 비하여 어느 정도 효과가 있었는지, STS 수업모형을 적용한 목적들마다의 효과에는 어느 정도 차이를 나타냈는지를 알아 볼 필요성이 있다. STS 수업모형을 적용하여 효과를 검증한 많은 연구들은 다양한 변인들에 의해서 효과의 차이를 나타내기도 하였고, 서로 상반되는 결과를 나타내기도 하였다. 이러한 결과들에 대한 좀더 일반적인 결론을 도출해 내기 위해서는 개별 연구들의 결과를 총체적으로 종합해 보아야 한다. 이정아(2006)는 STS 수업모형을 포함한 다섯 가지 수업모형의 효과를 종합하여 일반적인 결론을 제시하였으나, 다섯 가지 수업모형의 공통적인 적용 목적-'과학적 지식 획득', '과학 탐구 능력 습득', '과학에 관련된 태도 형성'-에 대해서만 일반적인 결론을 도출하였다. 그러나 STS 수업모형을 적용하여 효과를 검증한 연구들의 적용 목적은 이외에도 다양하였다. 또한 STS 수업모형이 가장 높은 효과를 나타내는 적용 목적은 무엇인지 알 수 없었다.

교수학습방법측면의 연구들을 포함한 STS 교육에 대한 연구들이 언제 많이 이루어졌는지, 현재는 어떠한지 알아보기 위하여 STS 교육에 대한 연구들의 전반적인 동향도 알아 볼 필요가 있다. STS 교육에 대한 이전 논문(정완호, 권용주, 김영신, 1993)에서는 어떤 연구 주제들의 연구들이 많이 이루어졌는지 앞으로 요구되는 연구 주제들로는 어떤 것들이 있는지 언급은 하였으나, 이 연구 후에 관련 자료들은 제시되지 않았다. 따라서 국내에 도입되어 지금까지 이루어진 STS 교육에 대한 연구들을 전체적으로 종합해 볼 필요가 있다.

본 연구는 그 동안에 이루어진 국내 과학교육에서 STS 교육에 대한 연구들을 종합하여 전반적인 동향을 알아본 후, STS 수업모형에 대한 연구결과들에 대해 메타분석을 실시하여 STS 수업모형의 적용이 과학적 태도, 과학 학업 성취도, 탐구능력 등의 증진시키고자 한 목적에서 효과가 있었는지 알아보고자 하였다.

Ⅱ. 연구 방법

본 연구에서는 국내 과학교육에서의 STS 교육에 대한 연구 동향을 알아보고, STS 수업모형을 적용하여 효과를 검증한 연구들을 메타분석 하기 위하여 다음과 같은 절차를 거쳤다.

1. 자료의 수집과 선정

국내 과학교육에서의 STS 교육에 대한 연구들의 동향을 알아보고, STS 수업모형의 메타분석을 실시하기 위하여 1991년부터 2006년까지의 STS 교육에 대한 연구물들을 대상으로 논문을 수집하였다.

먼저, 한국교육학술정보원(http://www.riss4u.net)과 국회 도서관(http://www.nanet.go.kr)에서 STS 교육에 대한 연구들을 검

색하여 석·박사 학위논문과 학술지 논문을 수집하였다. 검색어는 STS, 과학-기술-사회, 적용효과를 기본으로 조합하여 사용하였다. 또한 한국학술정보(http://kiss.kstudy.com)에서도 한국과학교육학회지, 한국생물교육학회지, 지구과학학회지, 초등과학교육을 검색하여 STS 교육에 대한 연구들을 검색하여 수집하였다. 그리고 대한물리학회(http://www.kps.or.kr)의 새물리를 검색하여 물리교육에서의 STS 교육에 관련된 논문을 수집하였고, 대학화학회(http ://kcsnet.or.kr)에서 대한화학회지를 검색하여 화학교육에서의 STS 교육에 관련된 논문을 수집하였다. 또한 환경교육학회의 환경교육에서도 STS 교육에 관련된 논문을 수집하였다. 그 중에서 과학교육관련 학회인 한국과학교육학회지, 한국생물교육학회지, 한국지구과학회지, 새물리, 대한화학회지, 환경교육, 초등과학교육에 게재된 논문들과 이 학술지와 중복되지 않는 석사학위논문들을 연구의 대상으로 선정하였다. 단 출처가 과학교육관련기관이 아닌 실과교육, 특수교육, 컴퓨터교육 등에서의 논문은 제외하여 180편의 논문을 선정하였다.

STS 교육의 동향 분석의 대상이 되는 논문들은 출판년도별, 논문 출처별(학술지와 석·박사 학위 논문), 연구 주제별로 나누었다.

연구 주제별 분류에서의 분류 기준은 최병순(1995)이 제시한 과학교육 연구 논문의 연구 영역에 따른 분류 기준과 권재술(1994)이 제시한 과학교육 연구 요소의 3차

<표 1> 연구 주제별 분류 기준 선정

최병순(1995)의 과학교육 연구 영역에 따른 분류 기준	**권재술(1994)의 과학교육 연구 내용에 따른 분류 기준**	**STS 교육 연구의 연구 주제에 따른 분류 기준**
학생요인에 관한 연구		
교사요인에 관한 연구		
교수 방법 및 교육공학에 대한 연구	과학교수-학습 방법	교수학습방법에 대한 연구
교육과정 및 교재에 관한 연구	과학교육과정	교육과정 및 교재에 관한 연구
	과학교재	
과학학습 평가에 관한 연구	과학교육평가	학습 평가에 관한 연구
과학교육 연구방법 및 평가에 관한 연구		
교사 교육에 관한 연구	과학교사 양성/ 연수	교사 교육에 관한 연구
과학 교재 개발 및 평가에 관한 연구		
과학교육 지원체제에 관한 연구	과학교육 지원 체제	STS 교육 지원체제에 관한 연구
과학교육 기재 및 시설		

원 틀의 연구 내용에 따른 분류 기준을 과학교육내의 STS 교육에 대한 연구 주제별 분류 기준으로 수정·보완하여 선정하였다(표 1). 연구 주제별 분류 기준에 포함되는 내용들을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

교수학습방법에 대한 연구에는 STS 수업모형의 적용 효과, 실험실습, 시범실습, STS 학습내용의 제시방법, 학생을 그룹화하는 방법, 학습 보조 자료의 조직화, 컴퓨터나 비디오 등 STS 학습 보조 자료의 활용에 관한 연구가 포함되었다. 교육과정 및 교재에 관한 연구에는 교육과정의 STS교육 내용과 구성, 교과서 STS 내용의 비교분석, STS와 관련된 교육과정의 소개 및 내용 분석 등이 포함되었다.

학습 평가에 관한 연구에는 STS 학습 평가문항의 유형, STS 학습 평가도구의 개발, STS 평가내용의 분석, STS 학습평가 결과의 비교분석, 정성적 및 정량적 평가에 관한 연구 등이 포함되었다. 교사 교육에 관한 연구에는 STS 교육을 위한 교사 양성 교육과 교사 연수, STS 교육을 위한 교사 양성 및 연수 프로그램의 개발과 평가, STS 교육을 위한 교사 양성 및 연수 프로그램의 비교 분석들 등이 포함되었다. STS 교육 지원체제에 관한 연구에는 STS 교육 철학, STS 및 STS 교육에 대한 인식 실태 분석, STS 교육행정 및 재정, STS 교육장학, STS 교육과정의 개발, STS 교육 인력 양성, STS 교육 투자의 필요성과 우선순위 등 STS 교육지원에 관련된 연구 등이 포함되었다.

STS 수업모형을 적용하여 여러 가지 효과를 검증한 논문 중에서 메타분석의 조건에 적합하려면, 수량화된 양적인 논문이어야 하며, 실험집단(STS 수업모형 적용 집단)과 전통적 수업을 실시하는 통제집단이 있어야 하고, 효과 크기를 계산하는데 필요한 통계치(평균, 표준편차, t값 또는 F값, 유의수준 등)가 제시되어 있어야 한다. STS 수업 모형의 적용 효과를 검증하는 종속변인에는 과학에 관련된 태도, 학업 성취도, 탐구 능력, 정의적 영역, 학습동기, 문제해결력, 양면가치태도, 환경에 대한 태도, 환경에 대한 지식, STS 수업에 대한 반응, 과학적 개념 등과 같이 다양하였다. 따라서 앞서 제시된 조건을 충족하고, 연구의 수가 5개 이상이 되는 종속변인에 대하여 메타분석의 대상으로 선정하였다. 이에 해당하는 종속변인에는 과학에 관련된 태도, 학업 성취도, 탐구 능력, 환경에 대한 태도, 환경에 대한 지식이 있었다. 이에 따라 본 연구의 메타분석 대상이 되는 논문으로는 총 180편중에서 56편이 선정되었다(부록 참고).

2. 자료의 분류

본 연구의 대상이 되는 논문들을 표 1의 분류 기준에 의해 분류하였다. 연구 주제별 분류 시에는 연구 주제와 그 하위 영역의 분류에 두 가지 이상의 범주를 포함하는 경우가 있어서 각 항목에 해당되는 논문의

합(187편)은 분석대상 논문의 수(180편)보다 많았다. 분류된 자료들은 각 기준별로 빈도 분석을 실시하고 그 경향성을 살펴보았다. 그 결과들은 빈도와 퍼센트를 같이 나타낸 표 또는 그래프로 나타내었다.

3. 메타분석 자료의 코딩

메타분석의 대상이 되는 56편의 논문들은 코딩지에 필요한 정보를 기입하였다. 논문의 일련번호, 논문명, 출판년도, 저자, 논문 출처(학술지 논문, 학위논문) 등의 기본적인 정보와 적용 효과 검증변인(종속변인), 적용 대상(유아, 초・중・고등학생, 대학생), 수업모형이 다루는 과학 분야(초등과학, 중등과학: 물리, 화학, 생물, 지구과학, 환경), 피험자수, 그리고 메타분석에 필요한 통계치(실험집단과 비교집단의 처치 후 평균과 표준편차, 적용대상의 수, t값, F값 등)이었다. 피험자수는 개별 연구 대상에서 한 개의 실험집단에 포함된 피험자수를 기록하여 50명 이하인 경우, 51명에서 100명 사이인 경우, 101명 이상인 경우로 구분하여 기록하였다.

4. 효과 크기의 계산 및 해석

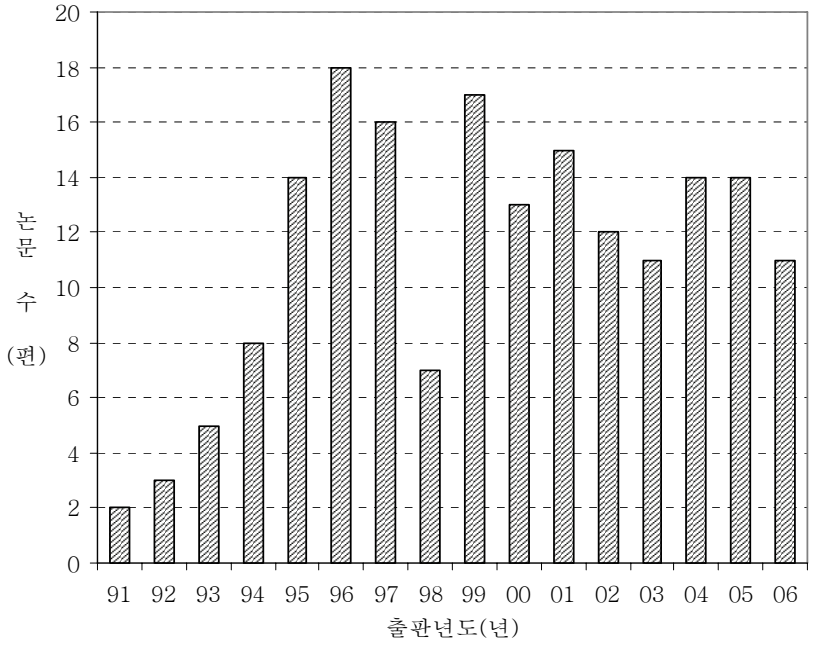
본 연구에서 메타분석의 대상이 되는 연구들에 대하여 개별 연구의 효과 크기와 역변량 가중치를 산출하였다. 효과크기는 두 집단내 통합표준편차를 사용하는 Hedges & Olkin(1985)의 계산식에 따라 구하였다. 104개의 효과크기 사례 수를 얻은 후 이에 대한 동질성 검정(Q)을 실시하였다. 그 결과, 이질집단임을 확인한 후($\chi^2_{(103,\ 0.05)}$ = 127.69, p=.05), 랜덤효과모형을 적용하여 평균 효과 크기와 신뢰구간을 구하고, z 검증을 하였다. 적용효과에 영향을 미치는 조절 변인별로 평균 효과 크기를 구하여 집단 간 비교 분석하였다. 효과크기의 해석은 이해를 쉽게 할 수 있도록 Cohen(1988)이 제시한 대략적으로 효과 크기를 해석하는 기준과 비중복계수(U_3 : percentile of nonoverlap)를 이용한 해석방법을 사용하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구의 결과는 과학교육에서의 STS 교육에 대한 연구 동향과 STS 수업모형 적용 효과에 대한 메타분석 결과로 나누어 제시하였다.

1. 국내 과학교육에서 STS 교육에 대한 연구 동향

STS 교육이 우리나라에 도입되어 약 16년 간 이루어진 연구들을 출판년도별로 살펴보았다. STS 교육이 우리나라에 도입되어 본격적으로 시작되는 제6차 교육과정 시기부터 급격히 증가하여 활발하게 이루어졌으며, 그 후 전체적으로 감소하였다(그림 1).



<그림 1> 출판년도별 논문 수

논문의 수가 급격히 증가한 1995년은 초등학교 1, 2학년과 중학교 1학년을 대상으로 제6차 교육과정이 실시된 해이다. 1997년부터 감소하는 추세이나, 전체적으로 증가와 감소 현상이 반복적으로 나타나므로, 현재의 추세가 일시적인 현상인지 앞으로 계속해서 감소할 지는 더 지켜보아야 할 것이다.

1) 연구 주제별 분석

연구 주제는 분류 기준에서 선정한 교수학습 방법에 대한 연구, 교육과정 및 교재에 관한 연구, 학습 평가에 관한 연구, 교사 교육에 관한 연구, STS 교육 지원체제에 관한 연구로 나누어 살펴보았다.

교수학습방법에 대한 연구는 91편(48.7%)으로 가장 많았으며, 다음으로 교육과정 및 교재에 관한 연구가 57편(30.5%)으로 많았다. 이러한 연구들은 STS 교육을 현장에 적용하고자 하는 노력과 STS 교육 내용의 선정에 대한 관심을 반영한 것으로 볼 수 있다. 과학의 본성과 STS 교육은 과학수업에서 내용의 측면과 방법의 측면을 모두 고려해야 한다(Tasi, 1999). 특히 우리나라는 과학교과에 STS 교육을 접목시켜서 교육의 효과를 얻고자 하므로, 우리나라의 교육과정에 적절한 STS 수업 방법에 대한 연구는 더욱 필요하였다(노태희 등, 2003). 박종윤, 김숙현, 나미오나가수(2000), 강천덕과 윤일희(2001), 임길선과 정완호

(2004), 이유라 등(2006)도 우리나라 교육과정에 적합하고, 선정된 과학교육내용과 다양한 학습자 특성에 맞는 STS 교육 프로그램 개발을 요구하였다. 이러한 요구들로 인하여 교수학습방법에 대한 연구가 다른 연구에 비해 더 활발하게 이루어졌음을 알 수 있다. 이러한 결과는 과학교육 연구의 방향이 점차 학교 현장의 적용 가능성을 높이는 방향으로 변화해 왔다(박지영과 김희백, 2007)는 과학교육 연구의 전반적인 동향과도 일치한다고 볼 수 있다.

STS에 관련된 연구의 주제는 편향성을 보였는데, 교수학습방법에 대한 연구(48.7%)와 교육과정 및 교재에 대한 연구(30.5%)가 전체의 79.2%로 대부분을 차지하였다. 특히 학습 평가와 교사 교육에 관한 연구는 각각 5편(2.7%), 4편(2.1%)으로 매우 적었다(표 2).

(1) 연구 주제별 출판년도에 따른 분석

교수학습방법에 대한 연구는 1996년에 11편으로 가장 많이 이루어졌고, 그 후 감소와 증가를 반복하면서 전체적으로 감소하는 경향을 보였다(표 3). 교육과정 및 교재에 대한 연구는 1999년도에 6편으로 가장 많이 이루어졌고, 그 후에도 약간의 감소는 있으나 전체적으로 꾸준히 연구가 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 그러나 학습 평가와 교사 교육에 대한 연구는 1999년도부터 조금씩 이루어졌었다. 학습 평가와 교사 교육에 대한 연구는 다른 주제들의 연구들이 어느 정도 이루어진 후에 이루어지기 시작하였으나, 그 수가 상대적으로 적어서 활발하지는 않았음을 알 수 있었다. STS 교육 지원체제에 대한 연구는 1997년에 6편으로 가장 많았으며, 그 후 차츰 감소하고 있었다(표 3). 새로운 교육방법이나 접근법이 학교현장에 효과적으로 정착하기 위해 선행되어야 할 조건으로 교사교육과 새로운 평가 방법의 고안 등이 강조되는 점(정완호, 권용주, 김영신, 1993)을 고려해 볼 때, 교사 교육과 학습 평가 면에 대한 연구가 적은 것은 아쉬운 점이다.

<표 2> 연구 주제별 논문 수

연구 주제	논문 수(편)	비율(%)
교수학습방법	91	48.7
교육과정 및 교재	57	30.5
학습 평가	5	2.7
교사 교육	4	2.1
STS 교육 지원체제	30	16.0
합 계	187	100.0

<표 3> 연구 주제별 출판년도별 논문 수

연구주제 / 출판년도(년)	교수학습 방법	교육과정 및 교재	학습평가	교사교육	STS 교육 지원체제	합 계
1991	0	1	0	0	1	2
1992	1	2	0	0	0	3
1993	2	2	0	0	1	5
1994	5	1	0	0	2	8
1995	7	4	0	0	3	14
1996	11	5	0	0	2	18
1997	6	4	0	0	6	16
1998	3	4	0	0	2	9
1999	7	6	1	2	2	18
2000	9	2	1	1	1	14
2001	10	3	0	0	3	16
2002	7	5	0	0	0	12
2003	4	4	0	0	2	10
2004	7	4	1	1	3	16
2005	7	4	2	0	1	14
2006	5	6	0	0	1	12
합 계	91	57	5	4	30	187

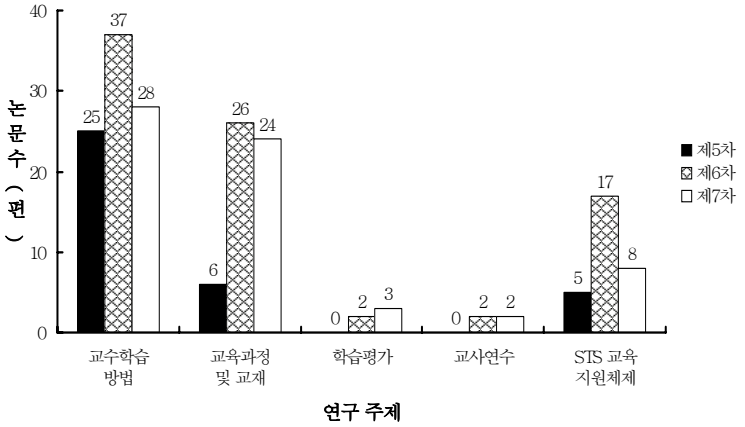
(2) 교육과정기에 따른 연구 주제별 연구 논문 분석

본 연구의 조사대상 논문은 2006년까지 발표된 것을 대상으로 하였으므로, 본 연구에서의 제7차 교육과정은 2006년까지로 제한하였다. 그러므로 제7차 교육과정기의 논문을 모두 포함하지는 않다. 따라서 제7차 교육과정기의 논문 수는 향후 발표되는 논문에 따라 차이가 있을 수 있다.

전체적으로 많이 이루어진 교수학습방법에 대한 연구와 교육과정 및 교재에 관한 연구는 제6차 교육과정 시기에 활발하게 이루어졌음을 알 수 있었다(그림 2). 또한 제7차에 교육과정 시기에 이어서 조금 감소하였으나, 다른 주제에 비해서는 연구가 많이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 학습평가에 관한 연구와 교사 교육에 관한 연구는 제5차 교육과정 시기에는 없었으며, 그 후 연구가 이루어졌으나 다른 연구 주제에 비해 많이 부족하였다. 또한 STS 교육 지원체제에 관한 연구도 제6차 교육과정 시기에 많았으며, 제7차 교육과정시기에는 많이 감소하였다(그림 2).

(3) 연구 주제별 과학 분야에 따른 분석

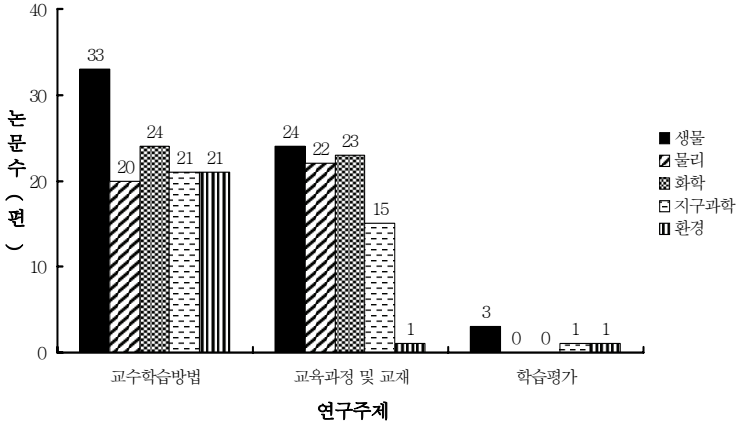
다섯 가지의 연구 주제 중에서 과학 분야와 관련이 있는 교수학습방법에 대한 연구, 교육과정 및 교재에 관한 연구, 학습평



<그림 2> 교육과정기에 따른 연구 주제별 연구 논문 빈도

가에 관한 연구에 대해 과학 분야별로 살펴보았다. 일부 논문은 몇 개의 과학 분야를 동시에 연구하였으므로 과학 분야별 총 논문 수는 218개였다.

과학 분야별로 살펴보면 전체적으로 생물 분야에서 세 가지 연구 주제가 다양하게 연구되어 있었고, 다른 분야에 비해서 논문 수가 60편(27.5%)으로 가장 많았다(그림 3). 이는 생물을 전공한 교사가 STS교수법을 더욱 선호하고(최경희, 1994), 생태계 보존에 관한 문제나 인간의 질병, 유산 및 인구 문제와 같은 사회문제들이 생물 분야와 많이 관련되어 있기 때문인 것으로 볼 수 있다. 물리 분야와 화학 분야에서도 많은 연구가 이루어졌으나 학습 평가에 대한 연구는 없었다. 환경 분야에서는 교수학



<그림 3> 연구 주제별 과학 분야별 논문 수

습방법에 대한 연구의 수가 다른 분야와 비슷한 수준이지만, 교육과정 및 교재에 대한 연구의 수는 현저히 적었다. 이는 우리나라에 환경 과목이 필수 과목이 아니고 선택 과목으로서 다른 과학 분야에 비해 개설이 많이 되지 않은 것이 영향을 준 것으로 보인다. 그러나 다른 과학 분야에서 환경 분야와의 통합적인 접근으로 교수학습방법에 대한 연구는 어느 정도 이루어진 것으로 볼 수 있다(그림 3).

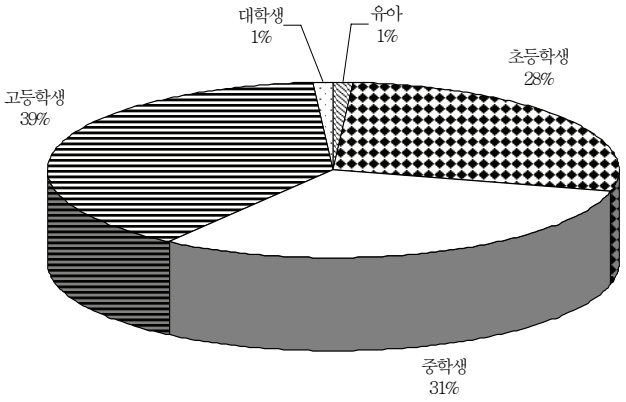
(4) 연구 주제별 연구 대상에 따른 분석

교수학습방법에 대한 연구는 총 91편이지만, 3편의 연구에서 초·중·고등학생을 모두를 대상으로 연구가 이루어져서 전체 수는 97편이었다. 주로, 초등학생, 중학생, 고등학생을 대상으로 연구가 이루어졌으며, 그 중에서 고등학생을 대상으로 한 연구가 38편(39%)으로 가장 많았다. 전체적으로는 초등학생, 중학생, 고등학생을 대상으로 한 연구가 비슷한 비율로 이루어졌다고 볼 수 있다(그림 4). STS의 교육의 성과를 평가해 보기 위해서는 STS 교육을 받은 후 대학을 진학한 학생들을 대상으로 연구가 더 이루어져야 필요가 있을 것이다.

2. STS 수업모형의 적용 효과에 대한 메타분석

1) 전체 평균 효과 크기

STS 수업모형의 적용 효과에 대한 104개의 효과 크기들의 전체 평균 효과 크기는 .40이며, 전체 평균 효과 크기를 U_3 지수로 환산하면 66%ile 이다. 이것은 중간 효과 크기를 가지고 있음을 의미하며, U_3 지수인 66%ile은 실험집단이 통제 집단보다 16%ile 정도의 긍정적인 효과가 있음을 의미한다(표 4). 즉 STS 수업모형을 적용한 수업은 전통적 수업보다 과학에 관련된



<그림 4> 교수학습방법 연구의 적용 대상에 대한 논문 수

<표 4> STS 수업 모형 적용의 평균 효과크기

종속변인	N	$\overline{ES}$	95% CI	U_3(%ile)	z 검증
과학에 관련된 태도	43	.42	.28 ≤ μ ≤ .56	66	5.94*
학업성취도	38	.33	.25 ≤ μ ≤ .42	63	7.32*
탐구 능력	9	.41	.14 ≤ μ ≤ .67	66	3.03*
환경에 대한 태도	8	.66	.45 ≤ μ ≤ .87	75	6.22*
환경에 대한 지식	6	.28	.05 ≤ μ ≤ .51	61	2.39*
전 체	104	.40	.32 ≤ μ ≤ .47	66	10.59*

※ N: 효과크기의 사례수, $\overline{ES}$: 가중평균효과크기, *SE*: 표준오차, 95%CI: 95%신뢰구간, U_3: 비중복계수
*p<.05에서 유의함.

태도, 학업 성취도, 탐구 능력, 환경에 대한 태도, 환경에 대한 지식의 향상에 전체적으로 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

STS 수업모형의 적용 효과를 종속변인별로 살펴보면, 환경에 대한 태도의 평균효과크기($\overline{ES}$=.66)가 높은 것으로 나타났다(표 4). STS 수업모형이 전통적 수업에 비해 학생들의 환경에 대한 태도의 향상에 높은 효과가 있었음을 알 수 있었다.

과학에 관련된 태도에서 평균효과크기는 .42로 중간정도의 효과크기이며, 실험집단의 과학에 관련된 태도 향상이 통제 집단보다 16%ile 정도의 효과가 있는 것으로 나타나 STS 수업모형이 전통적 수업보다 학생들의 과학에 관련된 태도의 향상에 효과가 있었음을 알 수 있었다.

학업 성취도에 대해서는 평균효과크기가 .33으로 U_3 지수가 63%ile로 나타나 실험집단의 학업 성취도 향상이 통제 집단보다 13%ile 정도의 효과가 있었다. STS 수업모형이 전통적 수업보다 학생들의 학업 성취도의 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다.

STS 수업모형의 적용효과 중 탐구 능력에 대한 평균효과크기는 .41로, 중간 효과크기를 가지고 있었으며, STS 수업모형이 전통적 수업보다 학생들의 탐구 능력의 향상에 효과가 있었음을 알 수 있었다.

환경에 대한 지식 변인은 .28의 평균효과크기를 가지며, STS 수업모형의 적용 효과 중 가장 효과가 낮은 편이었다.

STS 수업모형을 적용한 연구들을 조절변인별로 효과 크기에 대한 차이를 분석한 결과, 적용 대상과 과학 분야에 따른 전체 효과 크기는 종속변인별 연구물에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 피험자수에 따른 전체 효과 크기는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나(p<.05, 표 5), STS 수업모형을 적용한 경우가 전통적 수업에 비해 효과를 나타내는데 영향을 주는 것으로 나타났다.

<표 5> 조절 변인별 전체 효과 크기 차이

조절변인		N	$\overline{ES}$	95% CI	U_3(%ile)	Q
피험자수	50명이하	52	.51	.41 ≤ μ ≤ .62	70	8.06*
	51~100명	39	.30	.19 ≤ μ ≤ .42	62	
	101명이상	13	.31	.12 ≤ μ ≤ .50	62	

* $p < .05$

탐구 능력에 대한 연구의 조절 변인별 효과 크기 차이를 분석한 결과, 적용 대상, 과학 분야, 피험자수에 따른 탐구 능력의 효과 크기에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$, 표 6). 적용 대상과 과학 분야 및 피험자수가 STS 수업모형의 적용효과에 영향을 주는 것으로 나타났다.

환경에 대한 태도와 환경에 대한 지식을 변인으로 하는 연구에서 조절 변인별 효과 크기에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구에서는 국내 과학교육에서 1991년부터 2006년까지 이루어진 STS 교육에 대한 연구들을 종합하여 전반적인 동향을 알아본 후, STS 수업모형을 적용하여 효과를 검증한 연구들의 메타분석을 통하여 그 효과를 종합하였다.

STS 교육 연구에 대한 동향 분석에서 나타난 특징은 다음과 같다.

첫째, 과학교육에서 STS에 대한 연구들은 제6차 교육과정시기부터 급격히 증가하여 활발히 이루어졌고, 제7차 교육과정기에 들어오면서 감소하는 추세이다.

<표 6> 탐구 능력에 대한 조절 변인별 효과 크기 차이

		N	$\overline{ES}$	95% CI	U_3(%ile)	Q
적용 대상	초	3	.85	.51 ≤ μ ≤ 1.18	80	7.92*
	중	5	.26	.03 ≤ μ ≤ .49	60	
과학 분야	중등 생물	2	.12	-.32 ≤ μ ≤ .56	55	6.09*
	중등 지구과학	2	.36	-.09 ≤ μ ≤ .81	64	
	초등 과학	3	.84	.45 ≤ μ ≤ 1.24	80	
피험자수	50명이하	5	.67	.39 ≤ μ ≤ .94	75	7.69*
	51~100명	4	.12	-.15 ≤ μ ≤ .39	55	

* $p < .05$

둘째, STS 교육에 대한 연구 주제 중 교수학습방법에 대한 연구가 가장 많이 이루어졌고, 그 다음으로 교육과정 및 교재에 대한 연구가 많았다. 반면에 교사 교육과 학습 평가에 대한 연구의 수는 상대적으로 적었다.

셋째, STS 교육에 대한 연구가 가장 많이 이루어진 과학 분야는 생물 분야였다. 그 다음으로 물리, 화학, 지구과학 분야에서 거의 비슷한 비율로 이루어졌다. 반면에 환경 분야에서의 연구는 상대적으로 적었다.

넷째, STS 교수학습방법에 대한 연구들은 주로 초등학생, 중학생, 고등학생을 대상으로 이루어졌다. 초등학생, 중학생, 고등학생을 대상으로 한 연구들은 거의 비슷한 비율로 이루어졌다.

STS 수업모형의 적용효과에 대한 메타 분석결과, STS 수업모형은 전통적인 수업보다 과학에 관련된 태도, 학업 성취도, 탐구 능력, 환경에 대한 태도, 환경에 대한 지식의 향상에 긍정적 효과가 있는 것으로 나타났다. 특히 환경에 대한 태도가 효과가 큰 것으로 나타났다. 이로부터 STS 수업모형이 학문중심 과학교육에서 지향하는 지식, 개념 위주의 교육과는 달리 과학기술을 바탕으로 한 사회적 문제들에 대한 현명하고 합리적인 판단력을 양성하고자 하는 STS 교육의 목적을 충족시키고 있었음을 알 수 있었다.

그러므로 2007 개정 교육과정에서도 추구하는 STS 교육이 학교 현장에서 좀더 내실있게 적용될 수 있도록 상대적으로 부족했던 교사교육과 학습효과에 대한 평가 프로그램의 개발에도 관심을 기울여야 할 것이다.

향후, 국내에서 이루어진 과학교육에서의 STS 교육이 가져온 결과로서 본 연구와 같은 STS 수업모형의 적용 효과에 대한 고찰 뿐 아니라, 교사와 학생 및 시민들의 과학·기술·사회의 상호관계에 대한 인식을 조사한 연구들을 포함한 종합적인 고찰도 이루어져야 할 필요가 있겠다.

<참고 문헌>

강석진, 한수진, 김재현, 노태희(2001). 과학, 기술과 사회의 관계에 대한 교육대학 학생들의 견해. 한국과학교육학회지, 21(3), 537-546.

강순자, 정영란, 강혜자(1997). STS 자료를 이용한 중학교 생물과 수업이 학생들의 학업성취도와 태도에 미치는 영향. 한국생물교육학회지, 25(2), 235-242.

강순자, 조선향, 여성희(1997). 고등학생들과 과학 교사들의 STS에 대한 인식도 조사. 한국과학교육학회지, 17(4), 451-460.

강천덕, 윤일희(2001). 수준별 탐구능력 신장을 이용한 STS 학습 프로그램의 적용. 한국지구과학회지, 22(2), 96-104.

교육부(1998). 과학과 교육과정. 교육부 고시 제 1997-15호.

교육인적자원부(2007). 과학과 교육과정. 교육인적자원부 고시 제2007-79호.

권재술(1991). 학문 중심 과학 교육의 문제점과 생활 소재의 과학 교재화 방안. 한국과학교육학회지, 11(1), 117-126.

권재술(1994). 한국 과학교육의 과제와 과학교육 연구의 방향. 한국과학교육학회지, 14(1), 103-108.

김도욱(1992). Salter's chemistry 의 분석 : STS적 접근의 한 예인 영국의 고등학교 화학교재. 대한화학회지, 19(4), 327-338.

김도욱(1993). SATIS 프로그램의 분석 : STS적 접근의 영국의 과학교재. 대한화학회지, 20(4), 311-318.

김맹희, 권치순(1999). 교대생과 초등교사의 STS에 대한 인식도 조사. 초등과학교육, 18(1), 29-39.

김종웅, 조현욱(1998). STS(과학-기술-사회)교육에 대하여. 순천대학교 과학과 사회, 6, 11-28.

김효남(1986). 과학과 기술과 사회. 과학교육. 시청각교육사. 267, 26-29.

노태희, 김희백, 김영희, 성을선, 홍정림(2003). 고등학교 과학 이수과정에서 학생들의 STS의 관계에 대한 견해 변화. 한국과학교육학회지, 23(6), 650-659.

박은영(2006). STS를 활용한 중학교 지구과학 수업이 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

박종윤, 김숙현, 나미오나가수(2000). 한국과 일본의 수도권 소재 중학교 과학수업에서 과학-기술-사회적 접근의 적용 실태. 한국과학교육학회지, 20(4). 599-610.

박지영, 김희백(2007). 국내의 과학교육 연구 동향 분석-한국과학교육학회지와 한국생물교육학회지의 논문을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 34(5), 551-565.

서혜애(1998). 미국 과학교사 연수프로그램 연구. 한국교육, 25(1), 345-369.

송진웅(1999). 영국에서의 과학기술사회 교육의 태동과 발전과정(Ⅰ)-19세기 후반에서 20세기 중반까지를 중심으로-. 한국과학교육학회지, 19(3), 409-427.

송진웅(2000). 영국에서의 과학기술사회 교육의 태동과 발전과정(Ⅱ)-20세기 후반을 중심으로-. 한국과학교육학회지, 20(1), 52-76.

이유라, 김은숙, 노지현, 박국태(2006). 제7차 교육과정에 의한 중학교 과학 교과서 화학 단원의 STS 교육 내용 분석과 화학교사들의 STS내용에 대한 인식 조사. 대한화학회지, 50(2), 153-162.

이정아(2006). 과학과 수업모형의 적용효과에 대한 메타분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

임길선, 정완호(2004). 과학영재교육을 위한 웹기반 STS 수업모형 개발-생물교육을 중심으로. 한국과학교육학회지, 24(5). 851-868.

정보견, 박원혁(2001). 7차 교육과정 중학교 과학Ⅰ의 STS 수업 모형 적용 효과-영양과 소화 단원을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 29(3), 239-250.

정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육 운동의 국내 연구 경향 분석과 적용 방안에 관한 조사연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79.

조정일(1991). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 87-101.

조정일(1998). 과학교육 개혁 프로그램 '과학-기술-사회'의 국제적 동향 -아이오와 프로그램을 중심으로-. 한국과학교육학회지, 18(1), 71-82.

조현순, 정영란(1995). STS 프로그램이 중학생들의 환경 문제에 대한 태도와 학업 성취도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 15(3), 310-315.

조희형(1995). STS의 의미와 STS교육의 속성. 한국과학교육학회지, 15(3), 371-378.

최경희(1994). 과학 교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.

최경희(1996). 현대 과학교육의 조류-STS 교육의 이해와 적용. 서울:교학사.

최병순(1995). 과학교육 연구의 실태와 과제. 한국교원대학교 교원교육. 11, 43-52.

하미경(1991). STS교육 도입을 위한 시도. 한국과학교육학회지, 11(2), 340-352.

한국교육개발원(1992). 제6차 교육과정 각론 개정 연구(교육부):초·중·고등학교 과학과. 한국교육개발원.

한국교육과정평가원(2006). 과학과 교육과정 개정 시안 연구 개발. 연구보고 CRC 2005-10.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for behavioral science (2nd Ed.). New York: Academic Press.

Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). Statistical methods for meta-analysis. New York: Academic Press.

Piel, E. J. (1985). Technological literacy. In R. W. Bybee (Ed.), Science, technology, society : 1985 Yearbook of the NSTA. Washington, DC : NSTA.

Tasi, C. C. (1999). The progression toward constructivist epistemological views of science : a case study of the STS instruction of taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education,* 21(11), 1201-1222.

요 약

이 연구의 목적은 STS 과학교육에 대한 국내 연구의 동향을 분석하고 메타분석을 통해 STS 수업모형의 적용효과를 평가하는데 있다. 연구대상 논문은 1991년부터

2006년까지 출판된 석사학위 논문 104편과 과학교육 저널에 출판된 논문 78편을 포함한 총 180편이었다. STS 수업 모형의 효과 평가에 총 56편이 선정되었다. STS 수업 모형 적용 효과의 평균효과크기는 0.40이었다. 이 결과는 STS 수업은 학생들의 과학에 대한 태도, 과학 학업 성취도, 탐구능력, 환경에 대한 태도 및 환경에 대한 지식을 향상시키는데 전통적인 수업보다 긍정적인 효과가 있었음을 의미한다. STS 수업은 환경에 대한 태도의 증진에 가장 큰 평균효과 크기를 나타내었다. 그러므로, STS 수업에서 가장 좋은 효과를 얻기 위해서는 이러한 결과들을 반영하는 것이 필요할 것이다. 향후 STS 교육에 대한 전반적인 평가를 하기 위해서는 STS 수업 모형의 효과와 과학-기술-사회의 상호관계에 대한 교사와 학생들의 이해에 대한 연구 결과를 종합하는 것이 필요하다.

주요어: 과학-기술-사회, 메타분석, 적용효과

[부록]

메타분석 대상 논문

강순자, 권주희, 여성희(1999). 법률학적 모형에 의한 STS 프로그램이 고등학교 학습 부진아의 학업 성취도와 태도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 19(2), 248-255.

강순자, 정영란, 강혜자(1997). STS 자료를 이용한 중학교 생물과 수업이 학생들의 학습 성취도와 태도에 미치는 영향. 한국생물교육학회지, 25(2), 235-242.

강순자, 최경희, 이정아(1994). STS 자료를 이용한 생물 수업이 학생들의 학습 성취도와 태도에 미치는 영향. 한국생물교육학회지, 22(2), 225-236.

강순자, 허지은, 여성희(2002). 멀티미디어를 이용한 STS 수업이 실업계 고등학생의 학업 성취도와 태도에 미치는 영향. 한국생물교육학회지, 30(2), 180-189.

강순희, 김은숙(2005). 창의성의 기저가 되는 가설 연역적 사고력 신장을 고려한 과학교수인 STS 수업전략의 효과-화학Ⅰ물 단원. 한국과학교육학회지, 25(3), 327-335.

강천덕, 윤일희(2001). 수준별 탐구 능력 신장을 이용한 STS 학습 프로그램의 적용. 한국지구과학회지, 22(2), 96-104.

권회진(1993). 고등학교 생물 STS 학습 지도 자료 개발. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

김경란(2003). 10학년 과학수업에서 STS적 접근이 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

김관수(1993). 국민학교 6학년 아동들의 환경보전 교육을 위한 STS 수업 학습 모형의 적용. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

김미정(2002). STS 프로그램이 고등학교

학습 부진아의 학업 성취도와 태도에 미치는 효과. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문.

김소현, 유정문(1999). STS 자료를 이용한 자기 주도적 과학 학습의 강화효과 - 중2과학. 한국지구과학회지, 20(2), 127-136.

김영찬(2001). STS 프로그램이 환경 보전적 태도와 학업 성취에 미치는 영향. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문.

김우석(2005). STS 교수 학습이 학습자 수준 및 성별에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

김인겸(1999). STS 학습프로그램이 고등학교 학생들의 학업성취도 및 과학적 태도에 미치는 효과. 서강대학교 교육대학원 석사학위 논문.

김인희(1995). 중학교 과학 수업에서 STS 수업모형의 적용효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

김진홍, 정진수, 박국태, 정진우(2005). ARCS 전략을 적용한 STS 수업이 초등학교 5학년 학생들의 학습 동기와 과학적 태도에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 26(3), 175-182.

남철우, 최춘호, 김정길, 김석중, 송판섭, 한광래, 최도성(2002). STS 교수 학습이 초등학교 과학적 태도 교육에 미치는 효과. 초등과학교육, 21(2), 159-170.

류주현, 유계화(1997). 고등학교 과학Ⅰ(하) 천문학영역에 대한 STS 프로그램이 학생들의 과학적 태도와 학업 성취도에 미치는 효과. 한국지구과학회지, 18(6), 473-479.

박선영, 김규한, 문지원(1999). 중학교 과학 교과서의 지질학영역에 대한 STS 수업의 적용효과. 한국지구과학회지, 20(4), 362-370.

박은영(2006). STS를 활용한 중학교 지구과학 수업이 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

박혜령(2002). 초등학교 과학교육에서 STS 학습 자료의 개발과 적용. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

방재윤(1995). 국민학교 자연과 학습에서 STS적 접근 방법의 적용 효과. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

서현수(2005). 7차 교육과정 '화학Ⅰ'에 적용한 STS 프로그램이 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.

성아라(2000). 실업계 고등학교에서 STS 교수모형 개발과 학습효과에 관한 연구. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문.

신국희(2006). STS 수업 모형을 활용한 탐구수업전략의 효과 : 화학Ⅰ의 공기 단원. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

신현창(2002). STS 학습프로그램이 공통과학(화학)의 학업 성취도 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

심재윤(2003). 초등학교 과학과 수업에서 STS 수업모형적용에 따른 학습자 특성에 대한 연구. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

양태은(1997). STS 프로그램이 실업계 고등학생들의 환경문제에 대한 태도와 탐구능력에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

연규성(1996). 자연과 수업에서 STS적 접근에 의한 수업의 적용 효과 및 적용 가능성 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

유혜원(2003). 파동단원의 전파, 통신 소재 STS접근 수업이 학생들의 과학 학습 태도와 학업 성취도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

윤대식(1997). 고등학교 과학Ⅱ(하)의 STS 학습지도 자료의 적용효과. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

이강임(2000). STS 프로그램이 과학 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 전북대학교 교육대학원 석사학위논문.

이경자(2002). STS 프로그램을 적용한 환경 교육이 초등학생의 환경보전 태도에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

이나영(1997). STS 자료를 도입한 중학교 2학년 '전기와 자기'단원의 과학수업이 학생들의 과학에 관련된 태도와 과학 성취도에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

이수영(1998). 고등학교 공통과학의 '생명' 단원에 대한 STS 수업이 학생들이 과학적 탐구 능력에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

이은정(1996). 고등학교 과학Ⅰ(하)의 대기 단원에 적용한 STS 프로그램이 학생들의 학습 성취도와 과학적 태도에 주는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

이주희(1996). 고등학교 과학Ⅰ(하)의 지질학 영역에서 STS 수업이 학생들의 학습 성취도와 과학에 관련된 태도에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

이지노(2000). 중학교 1학년 과학 화학단원에서 STS적 접근에 의한 환경교육모듈개발 및 적용. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

이진숙(2000). 생태계에 대한 STS 학습지도자료개발. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

이홍규(2000). STS 프로그램이 과학학습에 미치는 영향 : 탐구 능력 과학적 태도 환경관을 중심으로. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.

이희중, 최준섭(1996). 초등학교 수질환경교육에서 STS 수업의 효과. 초등과학교육, 15(2), 223-232.

임소은(2001). STS 학습 프로그램이 초등학생의 과학적 문제해결 및 태도에 미치는 효과. 서강대학교 교육대학원 석

사학위논문.

정명섭(2001). STS 학습 방법을 적용한 학습모형 개발 : 중학교 1년 물질의 상태단원을 중심으로. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.

정보견, 박원혁(2001). 7차 교육과정 중학교 과학1의 STS 수업모형 적용 효과 - 영양과 소화 단원 중심으로. 한국생물교육학회지, 29(3), 239-250.

정유선(2004). STS 프로그램 적용 수업이 아동의 과학 학업 성취도와 과학적 태도에 미치는 효과. 동아대학교 교육대학원 석사학위논문.

조양숙(1998). 초등학교 자연과 STS 교수학습 자료 개발. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

조은순(2004). 초등과학 교과 수업에 있어서 STS 교수-학습활동의 학습효과. 충남대학교 교육대학원 석사학위논문.

조현순, 정영란(1995). STS 프로그램이 중학생들의 환경문제에 대한 태도와 학업 성취도에 미치는 효과. 한국과학교육학회지, 15(3), 310-315.

채정연(2004). STS 프로그램이 유아의 과학관련 태도에 미치는 효과. 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.

최경희, 김추령(1995a). STS 수업방법과 전통적 수업방법에 의한 중학교 학생들의 과학 성취도 및 과학과 관련된 변화에 관한 연구. 물리교육, 13(1), 17-22.

최경희, 김추령(1995b). 중학교 과학 화학 단원에서의 STS 수업 프로그램 개발과 적용 효과. 대한화학회지, 22(4), 230-239.

최성수(1996). 자연과 STS 수업이 초등학교 학생의 학업성취 및 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 목포대학교 교육대학원 석사학위논문.

한강수(1997). 초등학교 자연과 학습에서 STS 프로그램 적용의 효과 : 초등학교 6학년 1학기. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.

한중흠(2000). STS 프로그램을 적용한 자연과 수업효과. 공주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

홍정림, 김미경, 장남기(2001). 생명공학 영역의 STS 수업이 학생의 양면가치태도와 학업 성취도에 미치는 효과. 한국생물교육학회지, 29(2), 128-137.

황인섭(1995). STS 교수법에 의한 국민학교 환경 교육에 관한 연구. 상지대학교 교육대학원 석사학위논문.

2008년 11월 11일 접수
2008년 12월 21일 수정원고 접수
2008년 12월 22일 채택