

과학·기술과 관련하여 사회적으로 쟁점화된 주제에 대한 중·고등학생의 태도*

김희백 · 이선경
(원광대학교) (신관중학교)

(1996년 10월 14일 받음)

I. 서론

과학, 기술과 사회(science, technology and society: STS)라는 주제를 과학교육에서 중점적으로 다루는 데에 대해서 일부 반대 의견(Good et al., 1985)이 있었기는 하지만, 현재 유럽을 비롯하여 미국, 캐나다 등의 세계 각국의 과학 교육과정에서 중요한 위치를 점유하고 있다(Rubba et al., 1991). 우리나라의 경우도 1981년에 제정 고시된 교육과정에서 '과학의 발전이 인류사회에 미치는 영향을 깨닫게 한다'라고 과학, 기술, 사회와의 관계를 과학교육목표로 명시한 이래(문교부, 1981), 지금까지 과학교육목표로 제시되어 왔다. 그러나 우리나라에서는 이에 대한 본격적인 관심을 1990년 이후에 가지기 시작하여 1992년에 개정된 제6차 교육과정에서 STS 정신이 구체적으로 반영되었다(정완호 외, 1993).

STS에 관한 관심 속에서 우리나라에서는 STS 교육 운동의 이론적 배경과 연구 동향, 외국의 STS 프로그램의 소개와 분석 등이 활발히 이루어졌다(조정일, 1991; 허명, 1991; 권재술, 1992; 권용주, 1992; 정완호 외, 1993). 그리고 STS에 관한 중등 과학교사와 중·고등학생의 인식에 관한 조사(최경희, 1994, 1995), STS 프로그램이 학생들의 과학 태도에 미치는 영향(권용주, 1993), 고등학교 STS 생물 학습 지도 자료의 개발(권희진, 1993) 등의 연구가 수행되어 과학 수업에 STS 프로그램을 적용하는데 기여한 바 있다.

STS를 중요시하는 이유 중의 하나는 과학·기술과 관련되어 사회에서 쟁점이 되고 있는 주제를 다룸으로써 이에

관한 인식을 옳바로 함과 아울러 바람직한 태도를 길러내는 데 있다. 이러한 과학과 관련된 사회적 문제의 윤리적, 도덕적 가치 판단은 80년대에 이르러 미국에서 주요한 과학 교육 목표로 제시된 바 있다(Harms and Yager, 1981). 즉, 민주 사회에서 과학과 관련된 사회 문제에 대해 의사 결정을 할 수 있도록 이에 관한 학습과 비판력 배양에 중점을 두는 것으로(Aikenhead, 1985; Hurd, 1986, 1989), 이와 관련하여 교육과정의 개정이나 SATIS, BSCS module 'Quality of Life and the Future' 등의 학습 자료 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 사회적으로 쟁점화되고 있는 STS 주제에 대해 학습자가 어떤 가치 판단을 하고 있는 지에 관한 연구는 미약한 실정이다.

Mc Connell(1980)은 과학 기술의 발달로 인해 인간이 자연과 사회에 미칠 수 있는 영향을 최적화하도록 도덕적 가치판단을 할 수 있어야 한다고 하였다. 이러한 가치 판단을 하기 위해서는 과학 기술 발달이 갖는 긍정적 측면과 부정적 측면을 명백히 인식해야 하며, 부정적 측면을 최소화 하면서 그 발달의 최적화를 이루어야 한다. 중, 고등학교에서 민주사회에 알맞은 일반인 양성을 목표로 '공공의 복지와 관련된 일반 정책 결정에 참여할 수 있는 소양을 갖추어야 할 것이다. 이때 과학 기술의 발달에 따라 수반되는 부작용을 최소화하고 그 이용도를 최적화하는 태도가 필요하다(Layton, 1986).

과학과 관련된 특정 사회 문제를 잘 인식하고 있는 학생은 그 문제에 대해 긍정적 태도와 부정적 태도를 동시에 나

* 이 논문은 1995년도 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음

타내는 양면 가치 태도를 보이게 되는데, 양면 가치 태도는 전형적인 태도 측정 방법이라 할 수 있는 리커트척도(Likert scale)나 의미분석법(semantic differential scale)으로는 측정이 불가능하다. Gardner(1987)는 과학 기술에 대해 학생들이 보이는 양면 가치를 측정하는 데 Kaplan(1972)의 방법이 적합하다고 소개하였으며, Dreyfus와 Roth(1991)는 이러한 방법에 의거하여 학생들이 개인적, 사회적, 철학적 근거에서 가치 판단을 한다고 보고 (Blaga and Cooney, 1981) 설문지를 개발하였다. 이 설문지를 가지고 이스라엘의 고등학교 3학년 학생들이 "자연에 대한 인간의 간섭"이란 주제에 대해 보이는 양면 가치 태도를 분석하였고, 높은 양면 가치 태도 형성이 과학 교육의 주요 목표 중의 하나가 될 것으로 제안하였다.

우리나라에서는 과학에 대한 일반적 태도에 관해서 몇몇 연구가 수행된 바 있으나(박승재, 1983, 1987; 허명, 1993), STS 주제와 관련된 태도에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 과학·기술과 관련하여 사회에서 쟁점화된 문제들을 추출하고, 이에 관한 학생들의 양면 가치 태도를 평가할 수 있는 설문지를 개발한 다음, 이 주제에 대해 학생들이 지닌 태도를 알아 보고자 한다. 특히 본 연구에서는 다음과 같은 연구 문제에 관해 중점적으로 조사하고자 한다.

- (1) STS 주제에 관한 태도와 의사결정은 학년별, 지역별, 성별, 학습 정도에 따라 어떤 차이를 보이는가?
- (2) 긍정적 태도, 부정적 태도, 중립적 태도, 양면 가치 태도는 각 주제별로 어떤 차이가 있는가?
- (3) 학생들이 각 주제에 관해 의사결정을 하는데 있어서 개인적, 사회적, 철학적 수준의 태도 중 어떤 면이 중요하게 작용하는가?

II. 연구 방법

1. 검사 도구의 개발

Dreyfus와 Roth(1991)가 "자연에 대한 인간의 간섭에 관해 학생들이 보이는 태도"를 조사하기 위해 개발한 설문지와 기타의 태도 평가 관련 문헌을 토대로 하여 본 연구에 부합되는 새로운 설문지를 개발한 다음 전문가 3인이 그 내용타당도를 검토하고, 한 학급 정도의 소규모 pilot test를 통해 이를 수정 보완하였다.

본 연구에서 선정한 과학·기술 관련 주제는 학생제의 이용, 가족 계획, 장기 이식, 유전 공학, 미생물의 이용, 해양의 이용, 자연 보전, 갯벌 매립 등의 8가지이다. 이 주제들은 Dreyfus와 Roth(1991)가 선정한 주제와 거의 일치하는데, '늪지 매립'은 한국 상황과 보다 밀접하게 관계된 '갯벌 매립'으로 대체하였다. 이 주제들은 과학-기술 전 분야를 다루지 않는다는 제한점을 지니지만 선행 연구와의 비교 분석을 용이하게 하기 위해 선정되었다.

설문지의 앞 부분에는 각 주제에 관한 간략한 설명을 첨부하였는데, 설명은 1-3줄 정도로 짧게 진술하였으며 그 내용에 가치 판단이 부여되지 않도록 하였다. 그리고 각 주제에 관해 학생들이 어느 정도 관심이 있고 알고있는 지를 묻는 문항을 첨가하여 결과 분석 시에 이용하고자 하였다.

설문지는 '...의 이용은 ... 때문에 바람직하다'와 '...의 이용은 ... 때문에 바람직하지 않다'와 같이 긍정적 문항과 부정적 문항으로 구성되어 있다. 이러한 두 가지 종류의 문항은 결과 분석시에 양면 가치 태도를 평가할 수 있도록 구성되었다. 그리고 이러한 주제에 대한 태도가 개인적, 지구적, 철학적으로 어떻게 다른지를 알아보기 위해 각 주제에

<표 1> 개인적, 지구적, 철학적 수준 규정과 주제별 문항 예

| 수준 | 개인적 | 지구적 | 철학적 |
|-------|--|---|--|
| 주제 | 육체적 욕구 : 아프고 싶지 않다. 경제적 욕구 : 지위, 명예 사회적 욕구 심리적 욕구 : 안정, 높고싶다 | 사회에의 기여(경제적, 문화적, 환경 문제해결 등) 생태계의 안정성 | 자유와 평등, 인간의 존엄, 권리, 미래 세대에 대한 책임, 생물의 권리, 삶의 질 |
| 가족 계획 | (긍정적 문항) 부모들이 원하는 만큼 자식을 낳을 수 있으므로 바람직하다. (부정적 문항) 젊은 사람들은 나중에 후회할 수도 있는 결정을 내릴 수 있으므로 바람직하지 않다 | (긍정적 문항) 과도한 인구의 증가를 억제할 수 있으므로 바람직하다. (부정적 문항) 남녀수의 평형이 파괴되므로 바람직하지 않다. | (긍정적 문항) 민주사회에서 모든 시민들은 자신과 직접 관계되는 일을 결정할 권리가 있으므로 바람직하다. (부정적 문항) 피임과 낙태 등의 가족 계획 방법이 인간의 존엄성을 해치는 것이므로 바람직하지 않다. |

대해 두 개씩의 개인적 수준의 태도를 묻는 문항(긍정적 문항과 부정적 문항), 지구적 수준의 태도를 묻는 문항, 철학적 수준의 태도를 묻는 문항을 작성하였다. 개인적, 지구적, 철학적 수준 규정과 각 항목에 관한 예는 <표 1>에 제시되어 있다.

학생들은 각 문항에 대해 매우 찬성, 찬성, 중간 입장, 반대, 매우 반대 중의 하나를 선택하도록 하였다. 그리고 마지막으로 각 주제의 이용에 찬성 또는 반대의 의사결정을 하게 함으로써 각 주제에 대한 태도와 의 관련성을 조사하였다.

2. 연구 대상 및 조사 과정

본 연구는 전국의 대도시, 중소 도시, 읍면 지역에 속한 중학교와 고등학교 2학년 학급에서 유층별 무선 표집된 학생들을 대상으로 하여 실시되었다. 연구에 참여한 학생들은 2,284명으로 성별, 학교별, 지역별 분포가 거의 고르게 되도록 표집되었다.<표 2>.

<표 2> 연구대상

| 학생의 특성 | | 명 | % |
|--------|------|------|------|
| 성별 | 남학생 | 1174 | 51.4 |
| | 여학생 | 1110 | 48.6 |
| 학교급별 | 중학생 | 1195 | 52.3 |
| | 고등학생 | 1089 | 47.7 |
| 분야별 | 이과 | 500 | 45.9 |
| | 문과 | 589 | 54.1 |
| 거주지 | 대도시 | 795 | 34.8 |
| | 중소도시 | 726 | 31.8 |
| | 읍면 | 763 | 33.4 |
| 합계 | | 2284 | 100 |

설문 조사는 표집된 학교의 과학 교사의 협조를 구하여 1996년 3월부터 5월 사이에 수행되었다. 우편으로 설문지를 발송하여 조사를 실시하였으며, 조사된 결과는 회송용 봉투를 이용하여 우편으로 회수하였다. 16개의 중학교와 12개의 고등학교에 모두 2,400부의 설문지가 배포되었으며, 그중에서 2,284부(95.2%)가 회수되었다.

3. 조사 결과의 통계 처리

각 문항의 채점은 매우 찬성 5점, 찬성 4점, 중간 입장 3점, 반대 2점, 매우 반대 1점으로 하였고, 양면가치태도는

매우 반대와 반대를 0점, 중간 입장을 1점, 찬성을 2점, 매우 찬성을 3점으로 다시 입력한 후에 다음과 같은 Kaplan (1972)의 식에 의해 계산하였다.

$$A = P + N - [T]$$

이 식에서 A는 양면가치태도 점수이고, P와 N은 각각 긍정적 문항과 부정적 문항에 대한 점수를 나타낸다. 그리고 T는 긍정적 문항에 대한 점수와 부정적 문항에 대한 점수 차이(T=P-N)이며, [T]는 T의 절대값을 나타낸다.

조사 결과에 대한 모든 통계 처리는 SPSS 통계프로그램을 이용하였다.

III. 연구 결과 및 논의

인간의 과학-기술 이용과 관련된 각 문항에 대한 학생들의 태도는 <표 3>에 요약되어 있다. 합계(+)는 긍정적 문항 3개에 대해 학생들이 답한 점수의 합계이며, 합계(-)는 부정적 문항 3개에 대한 점수의 합계이다. 학생들은 다른 주제들에 비해 '자연 보전'과 '기관 인식'의 긍정적 문항에 높은 점수를 주었으며, '자연보전'에 대해서는 부정적 문항에 대해 가장 낮은 점수를 주었다. 따라서 학생들은 '자연보전'에 대해 가장 높은 긍정적 태도 점수(합계+) - 합계(-))를 나타냈으며, 가장 낮은 양면가치태도를 보였다.

<표 3>의 찬성투표율은 전체 응답 학생 중에서 각 주제의 이용에 대해 찬성한 학생의 비율을 백분율로 나타낸 것인데, '갯벌 매립'을 제외한 각 기술의 이용에 대해 70% 이상의 학생들이 찬성하였다. 이러한 의사 결정은 긍정적 문항에 대한 점수 합계가 부정적 문항에 대한 점수 합계보다 '갯벌 매립'을 제외하고는 모든 주제에서 높게 나타난 결과와 일치한다. 즉, 기술 이용을 긍정적으로 여길수록 의사결정 과정에서 찬성 투표함을 나타낸다.

학생들의 양면가치태도를 좀더 구체적으로 알아보기 위해 양면가치태도 점수에 따른 학생들의 분포를 나타내 보았다.<표 4>. 대부분의 주제에 대해 가장 많은 학생들이 중간 정도의 양면가치태도(6-10 점)를 나타냈는데, '자연보전'에 대해서는 대부분의 학생들이 낮은 양면가치태도(1-5 점)를 나타내었다. 이러한 결과는 이스라엘에서 조사된 Dreyfus와 Roth(1991)의 연구 결과와 유사하나, 이스라엘의 고등학생 경우에 본 연구에서 조사된 한국 학생들에 비해 높은 양면가치태도를 보이는 학생들의 빈도가 높았다.

학생들의 과학-기술 사용에 대한 의사결정을 하는데 개인적, 지구적, 철학적 수준의 태도 중에서 어느 것이 가장 밀접한 연관성을 갖는 지 알아보았다.<표 5>. 주제별로 각 수준의 태도 점수(긍정적 문항 점수와 부정적 문항 점수의

<표 3> 각 주제에 대한 응답과 양면가치태도

| 주제 \ 수준 | P+ | G+ | Ph+ | P- | G- | Ph- | 합계(+) | 합계(-) | 양면가치태도 |
|---------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|----------------|
| 항생제 이용 | 4.14 ¹ (.81) ² | 3.87 (.84) | 3.98 (.87) | 3.26 (.92) | 3.27 (1.00) | 2.74 (1.04) | 11.99 | 9.27 | 6.25 (3.38) |
| 가족 계획 | 3.37 (1.24) | 3.84 (1.00) | 3.75 (.92) | 2.88 (.98) | 3.23 (1.12) | 3.69 (1.17) | 10.96 | 9.80 | 6.44 (3.38) |
| 장기 이식 | 4.24 (.86) | 4.23 (.83) | 4.15 (.88) | 3.00 (1.02) | 3.34 (1.04) | 2.91 (1.18) | 12.62 | 9.25 | 6.30 (3.98) |
| 유전 공학 | 3.94 (.90) | 3.80 (.87) | 3.75 (.96) | 3.30 (1.00) | 3.30 (.98) | 3.10 (1.08) | 11.49 | 9.70 | 6.59 (3.72) |
| 미생물의 이용 | 3.49 (1.05) | 4.16 (.78) | 3.77 (.85) | 3.36 (.89) | 3.44 (.96) | 2.99 (.98) | 11.42 | 9.99 | 6.86 (3.30) |
| 해양의 이용 | 4.07 (.94) | 4.04 (.94) | 3.83 (.98) | 2.84 (.99) | 3.64 (.99) | 3.27 (.99) | 11.94 | 9.75 | 6.92 (3.53) |
| 자연 보전 | 4.47 (.76) | 4.40 (.80) | 4.35 (.85) | 2.58 (1.12) | 2.49 (1.06) | 2.71 (1.16) | 13.22 | 7.77 | 4.37 (4.16) |
| 갯벌 매립 | 3.55 (1.11) | 3.42 (1.08) | 3.38 (1.04) | 3.51 (.99) | 3.42 (1.03) | 3.63 (1.02) | 10.35 | 10.56 | 6.19 (3.84) |

* ¹ 평균 ² 표준 편차

(P는 개인적 수준, G는 지구적 수준, Ph는 철학적 수준의 문항을 나타내며, +는 긍정적 문항을 -는 부정적 문항을 나타낸다.)

<표 4> 양면가치태도의 분포

| 양면가치 \ 주제 | 항생제 이용 | 가족 계획 | 장기 이식 | 유전 공학 | 미생물의 이용 | 해양의 이용 | 자연 보전 | 갯벌 매립 |
|-----------|--------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|
| 0 | 5.1 | 5.8 | 8.6 | 6.6 | 4.0 | 5.3 | 28.6 | 12.6 |
| 2 | 11.0 | 10.3 | 12.7 | 9.4 | 7.1 | 6.9 | 16.6 | 9.2 |
| 4 | 19.1 | 15.4 | 17.8 | 16.0 | 15.6 | 15.1 | 13.8 | 11.6 |
| 6 | 29.3 | 27.1 | 22.2 | 27.9 | 27.7 | 26.9 | 18.2 | 27.9 |
| 8 | 17.6 | 20.8 | 16.3 | 17.8 | 21.5 | 19.6 | 9.2 | 17.7 |
| 10 | 8.8 | 11.9 | 9.0 | 9.8 | 13.5 | 13.4 | 5.2 | 10.2 |
| 12 | 6.0 | 6.0 | 7.8 | 7.5 | 7.2 | 8.7 | 4.6 | 7.2 |
| 14 | 1.4 | 1.5 | 3.0 | 2.7 | 2.2 | 2.4 | 1.4 | 2.1 |
| 16 | .4 | .7 | 1.2 | .9 | .5 | .7 | .7 | .5 |
| 18 | 1.3 | .5 | 1.4 | 1.4 | .6 | .9 | 1.4 | 1.1 |
| 낮은 수준 | 35.1 | 31.5 | 39.1 | 32.0 | 26.8 | 27.4 | 58.9 | 33.4 |
| 중간 수준 | 55.8 | 59.8 | 47.5 | 55.5 | 62.7 | 59.9 | 33.0 | 55.8 |
| 높은 수준 | 9.1 | 8.7 | 13.5 | 12.6 | 10.5 | 12.7 | 8.1 | 10.9 |

차이)와 찬성투표율의 상관관계를 조사한 결과 2번 항목에서 다소 차이가 있지만 거의 예외없이 개인적 수준의 태도 점수가 높을수록 찬성투표율이 높은 결과를 보였다. 이는 학생들의 의사결정에 개인적 수준의 태도가 가장 큰 영향을 미침을 시사한다고 할 수 있다.

<표 5> 각 수준의 문항에 대한 응답 결과와 찬성투표율 사이의 관계

| 주제 | 찬성투표율 | (P+)-(P-) | (G+)-(G-) | (Ph+)-(Ph-) |
|----|-------|-----------|-----------|-------------|
| 7 | 98.1 | 1.89 | 1.92 | 1.24 |
| 3 | 88.7 | 1.24 | 0.89 | 0.05 |
| 6 | 84.0 | 1.22 | 0.40 | 1.25 |
| 2 | 82.3 | 0.49 | 0.61 | 0.65 |
| 1 | 77.3 | 0.88 | 0.60 | 0.78 |
| 4 | 76.7 | 0.63 | 0.50 | 0.56 |
| 5 | 74.7 | 0.13 | 0.72 | 1.65 |
| 8 | 39.3 | 0.04 | 0.00 | -0.25 |

학생들의 각 주제에 대한 흥미, 학습 정도, 아는 정도가 양면가치태도나 찬성투표율에 관계되는 지 알아보기 위해 학생들의 각 특성을 조사하였다. 그 결과는 <표 6>에 제시되어 있는데, 학생들은 '자연보전'을 제외하고는 학교에서 약간 학습했거나(가족계획, 유전공학, 미생물의 이용, 해양의 이용) 거의 학습하지 않은 것으로 응답했다(항생제의 이용, 장기 이식, 갯벌 매립). 학교에서 학습하지 않았다고 응답한데 비해 알고 있는 정도는 다소 높은 점수를 보였으나 역시 '자연보전'을 제외하고는 약간 아는 정도에 불과했다. 학생들이 흥미를 갖는 정도도 '자연보전'에서 가장 높았으며, 다른 주제에 대해서는 약간 관심을 갖는 정도에 불과했

다. 이는 학생들의 흥미 정도가 학습되어 아는 정도가 밀접한 관계가 있음을 나타낸다.

양면가치태도나 찬성투표율이 학생들의 성별, 계열별, 거주지, 각 주제에 대해 아는 정도와 학습 정도 및 관심도 등에 따라 차이가 있는지 알아보았다. 그 결과 양면가치태도는 성별, 학교급별, 계열별로 몇몇 주제에 대해 유의한 차이가 있기는 했으나 전반적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 더욱이 각 주제에 대해 학습한 정도나 아는 정도에 따라 전반적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 학생들이 각 주제에 대해 학습한 내용이 과학·기술 관련 주제에 대한 양면가치태도를 발달시키는데 기여하지 못함을 반영한다고 할 수 있다.

반면에 찬성투표율은 학생들의 각 특성에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다<표 7>. 성별에 따라서는 네 가지 주제에 대해 유의한 차이가 나타났는데, 여학생이 '가족계획', '장기 이식', '갯벌 매립'에 대해 남학생보다 높은 찬성률을 보였으며, '유전공학'에 대해서는 낮은 찬성률을 보였다<그림 1(가)>.

고등학생은 중학생에 비해 모든 주제에서 높은 찬성 투표율을 보였으며, 그 차이가 '가족계획', '장기이식', '유전공학', '미생물의 이용', '해양의 이용'에서 유의했다<그림 1(나)>. 고등학생들 중에서 이과 학생들은 문과 학생들에 비해 '유전공학'과 '자연보전'에 대해 높은 찬성투표율을 나타냈으며, 문과 학생들은 '가족계획', '장기 이식', '갯벌 매립'에서 이과 학생들에 비해 높은 찬성 투표율을 나타냈다<그림 1(다)>.

투표 반응은 거주 지역에 따라서도 유의미한 차이를 나타냈다<그림 1(라)>. 대도시에 사는 학생들은 '갯벌매립'을 제외한 모든 주제의 이용에 대해 중소 도시나 읍면 지역의 학생들에 비해 높은 찬성 투표율을 보였으며, 읍면 지역의 학생들은 '갯벌 매립'에 대해 다른 지역의 학생들에 비해 높

<표 6> 각 주제에 대한 학생들의 관심도, 학교 학습 정도 및 아는 정도

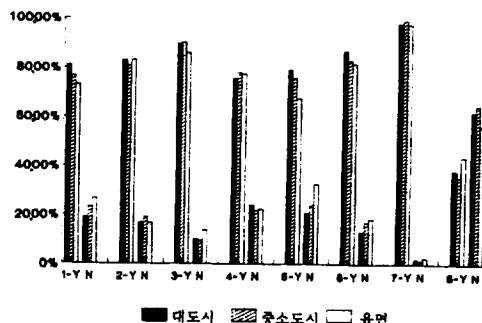
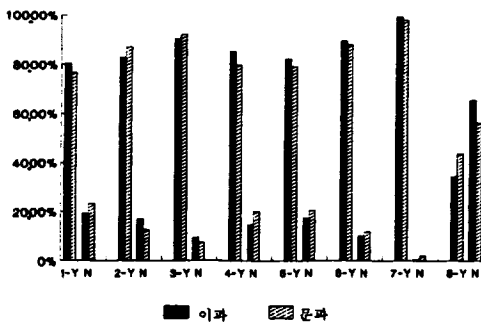
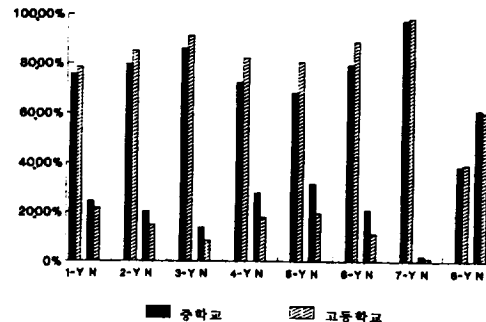
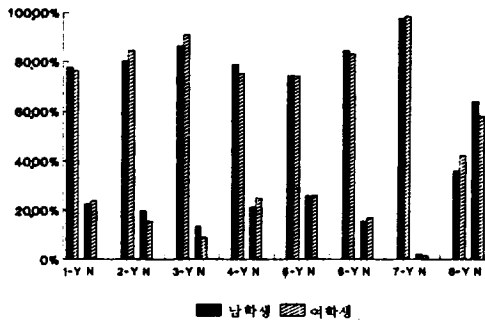
| 주제 | 항생제 이용 | 가족 계획 | 장기 이식 | 유전 공학 | 미생물의 이용 | 해양의 이용 | 자연 보전 | 갯벌 매립 |
|----------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| 관심도 | 3.331 (1.10)2 | 3.79 (1.02) | 3.81 (1.05) | 3.79 (1.14) | 3.43 (1.15) | 3.82 (1.10) | 4.29 (.86) | 3.21 (1.16) |
| 학교 학습 정도 | 1.98 (.81) | 2.36 (.90) | 1.79 (.81) | 2.25 (.91) | 2.37 (.85) | 2.52 (.02) | 3.08 (.84) | 1.98 (.83) |
| 아는 정도 | 2.29 (.73) | 2.99 (.74) | 2.74 (.72) | 2.39 (.78) | 2.33 (.75) | 2.68 (.68) | 3.18 (.71) | 2.37 (.84) |
| 찬성투표율(%) | 77.3 | 82.3 | 88.7 | 76.7 | 74.7 | 84.0 | 98.1 | 39.3 |

* ¹ 평균 ² 표준편차

<표 7> 학생 특성에 따른 찬성투표율의 차이 분석

| 주제 변인 | 항생제 이용 | 가족 계획 | 장기 이식 | 유전 공학 | 미생물의 이용 | 해양의 이용 | 자연 보전 | 갯벌 매립 |
|----------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| 성 별 | .581 ¹ .446 ² | 7.325 .007** | 10.950 .001*** | 4.802 .029* | .012 .912 | .841 .359 | 1.556 .212 | 9.210 .002** |
| 학교급별 | 2.678 .102 | 11.803 .001*** | 16.847 .000*** | 32.259 .000*** | 46.340 .000*** | 39.926 .000*** | 2.093 .148 | .160 .690 |
| 이과/문과 | 2.548 .111 | 3.973 .046* | 1.274 .259 | 5.888 .015* | 1.885 .170 | .669 .413 | 4.112 .043* | 10.332 .001*** |
| 거주지 | 6.971 .001*** | .942 .390 | 4.474 .012* | .601 .548 | 15.667 .000*** | 4.554 .011* | 3.111 .045* | 5.734 .003** |
| 관심도 | 19.811 .000*** | 25.884 .000*** | 22.884 .000*** | 18.091 .000*** | 14.478 .000*** | 8.758 .000*** | 9.352 .000** | 1.227 .297 |
| 학교학습정도 | 3.867 .009** | 13.601 .000*** | 1.109 .344 | 6.806 .000*** | 3.634 .012* | 10.534 .000*** | 6.905 .000*** | 11.131 .000*** |
| 아는 정도 | 16.289 .000*** | 22.735 .000*** | 11.137 .000*** | 19.842 .000*** | 13.863 .000*** | 10.271 .000*** | 7.001 .000*** | 1.078 .357 |
| 찬성투표율 | 77.3 | 82.3 | 88.7 | 76.7 | 74.7 | 84.0 | 98.1 | 39.3 |

¹ F 값 ² p * p < .05 ** p < .01 *** p < .001

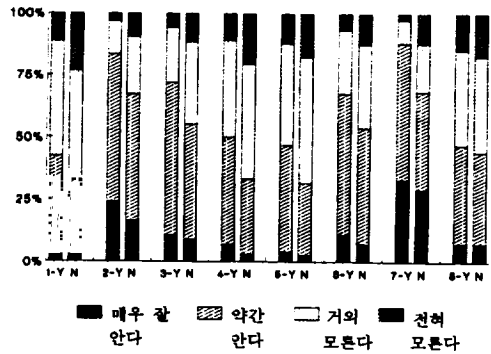


<그림 1> 성별, 학교급별, 분야별, 거주지별 투표율의 차이. Y는 찬성한 응답율, N는 반대한 응답율이며, 1은 항생제 이용, 2는 가족 계획, 3은 장기 이식, 4는 유전 공학, 5는 미생물의 사용, 6은 해양의 이용, 7은 자연 보전, 8은 갯벌 매립을 나타낸다.

은 찬성 투표율을 나타냈다. 이 결과는 대도시의 학생들이 각 기술 사용의 잇점을 다른 지역의 학생들에 비해 잘 알고 있기 때문이며, '갯벌 매립'에 대해서는 읍면 지역의 학생들이 지리적으로 보다 가까이서 접하는 문제이며 농업과 밀접한 관련이 있기 때문으로 생각된다.

학생들의 투표 반응은 각 주제에 대한 관심도, 학교 학습 정도, 아는 정도에 따라 모두 유의한 차이를 나타냈다<그림 2>.

관심도, 학교 학습 정도, 아는 정도가 높을수록 찬성 투표율이 높은 것으로 나타났는데, 이는 학생들이 학교 교육이나 다른 비형식적 교육을 통해 주로 과학-기술 사용의 유용한 면을 주로 학습한 결과라고 생각된다.



(다)

* 그림내의 기호와 숫자가 의미하는 바는 <그림 1>과 같다.

<그림 2> 각 주제에 대한 관심도, 학교 학습 정도, 아는 정도에 따른 투표율의 차이

대학생을 대상으로 하여 생물공학에 대한 수업 전후의 태도를 조사한 Sterling 등(1993)의 연구 결과에서도 수업 후에 생물 공학의 유용성에 대한 학생들의 인식은 높아졌으나 그 위험성에 대한 인식은 높아지지 않은 것으로 나타났다. 이는 과학-기술 관련 주제에 대한 기존의 학습 내용이 그 유용성 인식 증가에 기여한 예라 할 수 있다. 우리나라에서 현재 사용되는 중, 고등학교의 과학 교과서에 과학-기술 사용의 부정적 측면이 거의 언급되지 않고 있는 실정을 감안한다면 학생들의 낮은 양면가치태도는 당연한 귀결이라 할 수 있다. 그리고 학습 정도가 높을수록 과학 기술 사용의 찬성률이 증가된 결과도 학습 내용이 과학-기술 사용의 유용한 면을 주로 강조하고 있음을 반영한다.

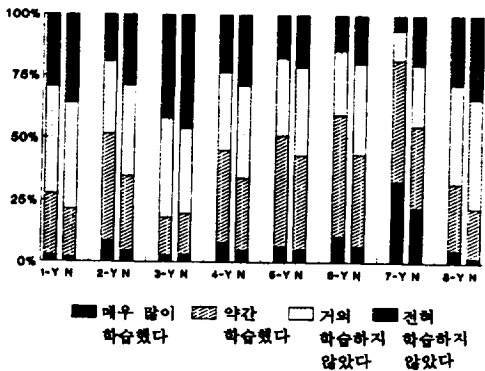
IV. 결론

본 연구에서 한국의 중, 고등학생들의 과학-기술 이용에 대한 양면가치태도와 찬성 투표율을 조사한 결과, 양면가치태도는 학년별, 지역별, 성별, 학습 정도에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았으나 의사결정에서는 유의한 차이가 나타났다.

각 주제에 대해서 학생들은 전반적으로 긍정적인 태도와 낮은 양면가치태도를 보였다. 특히 '자연보전'에 대해서는 낮은 양면가치태도와 일반적으로 그에 동의하는 태도를 보



(가)



(나)

였으며, 그밖의 '항생제의 이용', '가족 계획', '장기 이식', '유전 공학', '미생물의 이용', '해양의 이용', '갯벌 매립'에 대해서는 중간 정도의 양면가치태도를 보였다.

고등학생들이 중학생들에 비해 각 주제에 대해 아는 정도나 학교 학습 정도가 높았음에도 불구하고 양면가치태도는 발달되지 않은 반면에 찬성 투표율은 그에 따라 높게 나타났다. 즉, 각 주제에 대해 많이 학습할수록 높은 찬성율을 보였는데, 이는 학생들에게 지금까지 주어진 과학-기술에 대한 정보가 과학-기술 사용의 혜택에 대한 인식을 높여주었음을 의미한다.

학생들의 의사결정이 개인적, 사회적, 철학적 수준 중의 어느 것에 의해 가장 큰 영향을 받는 지 조사한 결과, 각 주제에 대해 개인적 수준에서 긍정적 태도를 보일수록 높은 찬성율을 보였다. 이는 학생들의 의사결정이 개인적 필요에 따라 이루어짐을 나타낸다.

인류의 문제를 해결하는데 과학-기술 지식을 동원하기 위해서는 과학, 기술 뿐 아니라 사회, 경제, 문화적 차원의 여러 변수들을 고려해야 하며, 그 의사결정에 있어서 긍정적 결과 뿐 아니라 부정적 영향을 인식하고 주어진 한계 내에서 최적 상태의 효과가 나타나게 하는 과정이 수행되어야 한다. 이러한 의사결정을 준비시키는 것이 과학교육의 중요 목표 중의 하나이므로(송진웅, 1994), 앞으로 학생들의 양면 가치 태도 발달을 위한 교육이 이루어져야 할 것이다. 따라서 학생들의 양면가치태도를 높일 수 있는 교수 자료와 교수 전략 개발이 필요하다. 그리고 의사결정 과정이 개인적 수준 뿐 아니라 사회적, 철학적 수준에서 이루어질 필요가 있으므로, 과학 기술의 사용이 개인적, 사회적, 철학적 수준에서 나타내게 되는 긍정적 측면과 부정적 측면을 인식하고 이를 바탕으로 의사결정을 내리는 과정이 교수자료에 포함되어야 할 것이다.

참고문헌

- 권용주(1992). STS 운동의 역사적 고찰(2). 과학교육, 339호, 66-72.
- 권용주(1993). STS 프로그램이 중학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 석사학위논문, 한국교원대학교.
- 권재술(1992). 21세기를 대비한 과학교육의 방향과 과제. 21세기를 대비한 과학교육의 방향과 과제 세미나 및 학술대회, 한국과학교육학회.
- 권희진(1993). 고등학교 생물 STS 학습지도자료 개발. 석사학위논문, 강원대학교.
- 문교부(1981). 중학교 교육과정, 대한 교과서 주식회사.
- 문교부(1981). 고등학교 교육과정, 대한 교과서 주식회사.
- 박승재, 대학생의 과학에 대한 인식과 태도 조사 연구, 유네스코 한국 위원회, 1983.
- 박승재, 중등 과학 교육의 국제 비교, 과학 기술 정책 연구평가 센터, 1987.
- 송진웅(역) (1994). 과학교육에서의 윤리와 사회적 책임. pp 72-76. 명경.
- 정완호, 권용주, 김영신(1993). STS 교육운동의 국내 연구 경향 분석과 적용 방안에 관한 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(1), 66-79.
- 조정일(1991). 과학-기술-사회 교육과정에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 11(2), 87-101.
- 최경희(1994). 과학교육과 STS에 관한 중등 과학교사들의 인식 조사. 한국과학교육학회지, 14(2), 192-198.
- 최경희(1995). 중·고등학생들의 과학-기술-사회(STS)에 관련된 문제와 STS 교육에 관련된 인식 조사. 한국과학교육학회지, 15(1), 73-79.
- 허명(1991). STS 교육의 이론과 적용. 새교육, 91(9), 8-16.
- 허명(1993). 초, 중, 고 학생의 과학 및 과학 교과에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 13(3), 334-340.
- Aikenhead, G.S.(1985). Collective social decision-making: Implications for teaching science. Bulletin of Science & Society, 5, 117-129.
- Blaga and T.M. Cooney(1981). Teachers need help on science related issues. Phi Delta Kappan, 62, 400.
- Dreyfus, A. and Z. Roth(1991). Twelfth-grade biology pupils' opinions on interventions of man in nature: Agreement, independence and ambivalence. Journal of Research in Science Teaching, 28, 81-95.
- Gardner, P.L.(1987). Measuring ambivalence to science. Journal of Research in Science Teaching, 24, 241-247.
- Good, R., J. Renner, A. Lawson and D. Herron(1985). Two views on Science education. Journal of College Science Teaching, 14, 155.
- Harms, N.C. and R.E. Yager(Eds.) (1981). What research says to the science teacher. National Science Teachers Association.
- Hurd, P.D.(1986). Perspectives for the reform of science education. Phi Delta Kappan, 67, 353-358.
- Hurd, P.D.(1989). A new context for school science education: Science/ Technology/ Society. National

- Association for Science-Technology-Society.
- Kaplan, K.J.(1972). On the ambivalence-indifference problem in attitude theory and measurement: A suggested modification of the semantic differential technique. *Psychological Bulletin*, 77, 361-372.
- Layton, D.(1986). Science education and value education-an essential tension. In *Science in Schools* by J. Brown(ed.), Philadelphia: Open University Press.
- McConnell, M.C.(1980). *Teaching about science and society*, Unpublished paper for the UNESCO/ICSU seminar, Science and Society, Malvern.
- Rubba, P.A., M. McGuyer and T.M. Wahlund(1991). The effect of infusing STS vignettes into the genetics unit of biology on learner outcomes in STS and genetics: A report of two investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 537-552.
- Sterling, L.G., C.K. Halbrendt, and S.L. Kitto(1993). Impact of education on the attitudes of college students toward biotechnology. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*: 75-88.

(ABSTRACT)

Secondary Students' Attitudes toward Science-technology Related Issues in Korea

Kim, Heui-Baik · Sun-Kyung Lee
(Wonkwang University) (Shinkwan Middle School)

The purpose of this study was to assess the attitudes of secondary school students in Korea toward science-technology related issues. A questionnaire was designed in which students were confronted with personal, global, and philosophical levels of arguments, which were composed of three against and three in favor of each eight issues, i.e., use of antibiotics, family planning, transplant of organs, genetic engineering, use of microorganisms, exploitation of the sea, land reclamation from the sea, and nature reserves. Student was requested to rate each argument independently and to vote for or against each issue. It was shown that most of students voted in favor of using technologies except land reclamation from the sea, and that students having more learning experiences on each topic vote more favorably. It is thought that our science education might be effective in increasing awareness and appreciation of benefits of technology, but it is not as effective in developing ambivalence attitudes.