

초중고 남녀 학생의 과학수업과 과학자에 대한 태도*

송진웅

(대구대학교)

박승재, 장경애

(서울대학교)

(1992. 11. 16 발음)

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

1987년 제정된 중학교 과학과 교육과정(문교부, 1987a)에 나타난 교과목표 중에서 “3) 자연 현상과 과학 학습에 대한 흥미와 호기심을 증진하게 하고, 과학적 태도를 기르게 한다”가 포함되어 있으며, 고등학교 과학과 교육과정(문교부, 1987b)의 교과 목표에는 “3) 자연 현상과 과학 학습에 대한 흥미와 호기심을 증진시키고, 과학적 태도를 함양하게 한다”라고 진술되어 있다. 즉 중등 과학교육과정에서 학생들의 흥미 증진과 태도 함양을 중요한 교육목표로 삼고 있는 것이다. 그렇다면 우리나라의 각급 학교 학생들은 실제로 과학에 대해 얼마나 흥미를 갖고 있는가? 본 연구는 기본적으로 이 질문과 관련하여 과학학습 및 과학자에 대한 태도를 조사하려는 것이었다.

과학과 기술에 대한 학생들의 흥미를 주제로한 논문들을 비교정리한 Gardner(1985)의 논문에 의하면,

세계 여러 나라의 학생들이 과학에 대해 갖는 흥미는 나이가 증가함에 따라 감소한다는 것이다. Gardner가 지적하고 있는 바와 같이, 이러한 흥미의 감소는 학교 과학교육을 전문과학자를 위한 준비단계로 보는 사람들에게는 아무런 문제가 되지 않겠지만, 학교 과학교육을 모든 이를 위한 일반교육의 입장에서 생각하는 사람들에게는 실망스러운 결과가 아닐 수 없다. 그렇다면 이러한 흥미의 감소는 어떤 이유로 어떠한 과정을 통해 일어나는가?

이와 관련된 또 다른 중요한 문제가 있다. 인구의 절반을 차지하면서도 남성과 거의 동등한 수준의 교육을 받으면서 왜 그렇게 적은 수의 여성만이 이공계 대학으로 진학하고, 또 왜 더욱 적은 수의 여성만이 과학기술계직업을 갖고 사회에서 활동하는가? 일반적으로 여성들은 남성들에 비해 상대적으로 낮은 수준의 과학에 대한 흥미와 태도를 보이고 있다고 믿어진다. 여성은 과학의 어떠한 측면 때문에 그렇게 낮은 흥미와 태도를 보이는 것인가?

이러한 문제들에 대한 해답을 찾기 위하여, 본 연구는 학생들이 자신들의 학교 과학 수업에 대해 그

* 본 연구는 한국과학재단의 지원(911-0209-025-1)을 받아 수행되었음.

리고 과학자들에 대해 어떠한 태도를 보이고 있는가를 조사하여 학년별로 그리고 성별로 비교하였다.

2. 연구문제

- 1) 선호하는 과학수업의 형태는 학년과 성별에 따라 어떻게 다른가?
- 2) 학생들의 과학수업에 대한 평가는 학년과 성별에 따라 어떻게 다른가?
- 3) 존경하는 과학자는 학년과 성별에 따라 어떻게 다른가?
- 4) 학생들의 과학자에 대한 평가는 학년과 성별에 따라 어떻게 다른가?
- 5) 학생들은 과학자에 비해 자신들을 어떻게 평가하는가?

3. 연구의 한계

본 연구에서는 서울지역의 초중고 남녀 학생 약 1200명을 대상으로 설문조사 방법이 사용되었다. 사용된 설문은 Likert 형태의 선택형 문항과 진술형 문항으로 구성되었다. 따라서 연구결과의 해석은 표집의 특성을 고려하여 신중한 일반화가 이루어져야 하겠다. 또한 본 연구에서는 설문지 조사의 방법이 사용되었으므로 면담법이나 관찰법 등에 비해 학생 응답에 대한 원인을 추적하는데 있어 제한이 있다.

II. 관련 선행 연구

1. 과학 관련 태도 연구

일반적으로 과학과 관련된 태도는 크게 과학에 대한 태도와 과학적 태도(attitude toward science and scientific attitude)로 나뉘어질 수 있으며, 전자는 정서중심의 태도(affectively-oriented attitudes : 예를 들면, 과학수업에 대한 태도, 과학관련 문제에 대한 태도, 과학교사에 대한 태도 등)이며 후자는 인지중심의 태도(cognitively-oriented attitude : 예를 들면, 타인의 의견의 존중, 판단 유보 등)라 할 수 있다(Schibeci, 1985). Head(1979)는 과학자에 대한 다음과 같은 일반적인 특징을 지적하고 있다. (1) 물리과학 분야 과학자들은 남성일 경우가 많다. (2) 과학자들은 낮은 인간지향성(person orientation)을 보인다 (3) 과학자들은 기독교 배경을 갖는 경우가 많으며 기독교 윤리를 지지한다 (4) 과학자들은 보수적이다 (5) 과학자들은 권위주의적 경향이 있다 (6) 과학자

들은 낮은 사회경제적 배경을 갖는 경향이 크다. 그러나 이러한 과학자의 일반적인 특징보다는 학생들이 과학자들을 어떻게 생각하고 있는가가 학생들의 과학에 대한 태도에 더 많은 영향을 미칠 것이다. 노르웨이의 초중등학생을 대상으로 과학에 대한 태도를 조사하였던 Sjoberg(1988)의 연구에 의하면, 학생들은 물리학자와 생물학자에 대해 상이한 태도를 갖고 있으며, 생물학자들이 물리학자들 보다 상대적으로 더 개방적이며 흥미롭고 타인을 염려하고 예술적이라고 평가하고 있다.

안병균 등(1985)은 충북 지역의 중학교 2학년을 대상으로 과학에 대한 태도를 Klopfer의 분류에 기초하여 조사연구한 바 있다. 이 연구에 의하면 과학과 과학자에 대한 태도가 매우 긍정적인 것으로 나타났으며 과학학습 경험의 즐거움은 태도의 총점과 높은 상관관계를 보였다. 서울지역의 중학교와 고등학교 약 1500명을 대상으로 한 윤찬섭(1986)의 연구결과에 의하면 80~85%의 학생이 과학수업을 어렵다고 생각하고 있으며 고등학생이 중학생보다 과학수업을 더 어렵다고 생각하는 것으로 나타났다. 그리고 조사학생들은 동일한 검사도구(SARP,1983)를 사용한 미국 학생들보다 과학에 대해 덜 긍정적인 것으로 나타났다. 한편 한국과학기술진흥재단의 최근 연구(1991)는 한국인들은 전반적으로 과학기술의 부작용에 대한 책임소재로 과학 기술자(24.3%)를 정부 정치가(36.4%) 다음의 두번째로 중요하게 들고 있는 것을 보여준다. 즉 이는 과학기술의 활용에 대한 과학기술자들의 책임감 있는 기대 역할을 지적하고 있다 하겠다.

2. 성별차(gender difference)에 관한 연구

성별차에 대한 연구는 1970년대 이후 과학교육과 기술교육에서 중요한 연구과제 중의 하나로 여러 곳에서 많은 연구가 이루어졌는데, 과학분야에서 특히 물리분야에서, 여학생들의 성취도가 남학생에 비해 낮다는 것을 보여주고 있다(Kelly, 1981; Manthorpe 1982; Duxbury, 1984; Johnson and Bell, 1987; Kahle, 1988; Sjoberg and Imsen, 1988; Song, 1990; Head and Ramaden, 1990 등). 최근에는 이러한 성별에 따른 성취도의 차이를 단순히 비교하는 것에 그치지 않고 좀 더 포괄적이고 종합적으로 살펴보는 연구들이 있었다. 예를 들면, Johnson(1987)의 연구결과에 의하면 어린시절에 가졌던 흥미와 활동양식의 남녀 차이가 그 이후의 과학 학습성취도에 크게 영향을 미친

다는 것이다. 특히 최근에는 이러한 성별의 문제를 흥미와 태도 등의 정의적 측면을 중심으로 살펴보면 연구가 많이 수행되었다(Kelly, 1986; Craig and Ayres, 1988; Sjöberg, 1988; Kelly, 1988).

과학에 대한 흥미와 태도의 성별차에 관련된 국내 연구는 매우 적다. 이문원과 조희형(1985)은 고등학생의 성별에 따른 과학과목 성취도의 원인에 대한 연구에서 과학활동의 경험과 과학에 대한 태도의 측면을 미국의 NAEP 검사도구를 중심으로 사용하여 조사하였다. 이 연구에 의하면, 대부분의 여학생들(90.4%)이 과학에 대하여 호기심을 갖고 있으나, 과학시간에 자신감을 느끼거나(33.3%), 과학시간을 더 많이 가졌으면 하는 것에는 낮은 비율(39.2%)을 보였다.

Ⅲ. 연구의 방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구에는 서울지역의 초중고 남녀 학생 1203명이 참여하였다. 설문조사를 위해 국민학교 5학년의 4개교 8학급, 중학교 2학년의 4개교 8학급, 고등학교 2학년의 3개교 8학급이 선정되었다. 이때 각 집단내에서의 남녀 비율은 약 1:1이 되도록 조정되었다. 그러나 학생들의 설문응답에는 경우에 따라 여러 항목에 대한 응답이 생략되어 있거나 응답이 불성실하다고 판정되는 경우(예를 들면, 어떤 문항의 모든 항목에 동일한 응답을 반복한 경우)가 있어, 분석결과의 신빙성을 높이기 위하여 자료분석에서 이들을 제외시켰다. 따라서 실제로 분석의 대상이 되었던 학생은 처음보다 81명이 줄어든 1122명이었다. <표 1>은 설문 응답 학생과 분석 대상 학생의 분포를 나타낸다.

<표 1> 설문응답 학생과 분석 대상 학생

대 상	설문응답학생	분석대상학생
	남 : 여	남 : 여
국민학교 5학년	4개교 8학급(214 : 204)	(199 : 197)
중학교 2학년	4개교 8학급(200 : 202)	(177 : 195)
고등학교 2학년	3개교 8학급(186 : 197)	(172 : 182)
	11개교 24학급(600 : 603)	(548 : 574)

설문 응답 학생의 선정 과정에서 체계적인 조건통제가 이루어지지는 않았으나, 본 연구에 참여한 각

급 학교들은 서울지역에서 평균적인 경제수준을 나타내는 지역의 학교들이었으며 각 학교에서 선정된 학급선정정도 대체로 평균에 가까운 학업 성취도를 나타내는 학급들이었다.

2. 설문 구성

설문지는 크게 2가지 영역 즉, '과학수업에 대한 태도' 그리고 '과학자에 대한 태도'로 구성되어 있다. 초중고 학생 공통으로, '과학수업에 대한 태도'에서는 선호하는 과학수업 형태와 과학수업에 대한 평가에 관한 문항이 주어졌으며, '과학자에 대한 태도'에서는 존경하는 과학자와 과학자에 대한 평가에 관한 문항이 주어졌다. 이와 함께 중학생과 고등학생용 설문에서는 과학자를 존경하는 이유와 자신에 대한 평가 문항이 첨가되었다. 즉, 설문의 구성은 다음과 같다. (과학수업에 대한 태도)

선호하는 과학수업 형태

선호하는 이유

과학수업에 대한 평가

(과학자에 대한 태도)

존경하는 과학자

존경하는 이유*

과학자에 대한 평가

자신에 대한 평가*

(*는 중학생용 및 고등학생용 설문에만 포함되었음)

본 설문에 사용된 문항중 '과학자에 대한 평가' 이외의 문항은 본 연구의 연구자들에 의해 개발된 것이며, '과학자에 대한 평가' 문항은 Sjöberg(1988)의 문항을 수정 보완한 것이었다.

3. 설문조사와 자료분석

개발된 설문은 1991년 7월 고등학교 2학년 약 100명을 대상으로 실시된 예비조사의 결과를 바탕으로 수정되었다. 수정된 설문은 1991년 12월중 각 학교의 담당교사를 통해서 학생들에게 실시되었다.

설문조사를 통하여 수집된 자료는 학생 개인별로 컴퓨터에 입력되었으며 입력된 자료중 그 신빙성이 의심스러운 자료들은 자료분석 과정에서 제외되었다. 자료의 분석은 각 설문문항에 대해 학년별 및 성별로 진행되었으며 필요에 따라 정량적 분석 방법과 정성적 분석 방법이 혼용되었다.

Ⅳ. 결과분석 및 해석

설문에서 사용된 각 문항을 진술하고 이에 대한

분석결과 및 해석을 학년별 및 성별에 따라 진술하겠다.

1. 과학수업에 대한 태도

“교실수업과 실험하는 것중 어느 것이 더 좋은가? 그 이유는 무엇인가?”

이 문항에서 학생들은 교실수업과 실험수업 중 선호하는 한가지를 택하고 그것을 선택하게된 이유를 진술하였다.

〈표 2〉는 초중고 남녀 학생들의 과학수업의 형태에 대한 선호도를 나타내고 있다. 각급 학교 학생 모두 압도적으로 실험수업을 선호하는(88%) 것으로 나타났다. 이는 현재 한국의 중등학교에서 과학수업이 대부분 판서를 통한 교실수업으로 이루어지고 있다는 사실을 고려해 볼 때 실제의 과학수업 형태와 학생들이 선호하는 과학수업 형태 사이에는 커다란 차이가 있음을 알 수 있다.

〈표 2〉 수업형태별 선호도(%)

선호하는수업형태	국 5	중 2	고 2	남학생	여학생	평균
교실수업	5.1	14.6	16.2	9.0	14.7	11.9
실험수업	94.1	85.4	83.8	91.0	85.3	88.1

한가지 주목할 점은 실험수업에 대한 학생들의 선호도가 학년이 높아질수록 감소하고 있다는 점이다. 이 결과에 대한 원인으로는 여러가지가 가능할 수 있겠다. 먼저, 국민학교에 비해 중고등학교는 실제로 과학수업이 실험실에서 이루어지는 비율이 적으므로 학생들이 실험수업을 경험할 기회가 줄어 이러한 경험부족이 선호도에 영향을 미칠것이다. 둘째로, 과학수업의 내용이 고학년으로 갈수록 점차 추상적이 되어 학습내용과 실험활동 사이에 연관성이 줄어들고 이 때문에 학생들의 실험 선호도가 감소할 것이다. 셋째로, 학교교육이 전반적으로 학생들에게 창의적인 활동을 격려하기 보다는 수동적인 학습습관을 갖게 만들고 이러한 경향이 실험활동에 대한 학생들의 선호도에 영향을 미칠 것이다. 이외에도 여러가지 이유들이 가능하며, 이러한 여러 이유들의 복잡한 상호작용의 결과일 수도 있다. 따라서 이에 대한 보다 엄밀한 후속 연구가 필요하다.

남녀 학생 사이의 선호도 차이를 살펴보면, 여학생들이 남학생들보다 상대적으로 ‘교실수업’을 더 선호하는 것으로 나타났는데(p(0.05) 이는 일반적으로 남학생들이 여학생들보다 더 외향적인 성격을 가지

고 있으며 실험활동에 있어서도 적극적이라는 일반적인 연구결과와 관련이 있을 것이다.

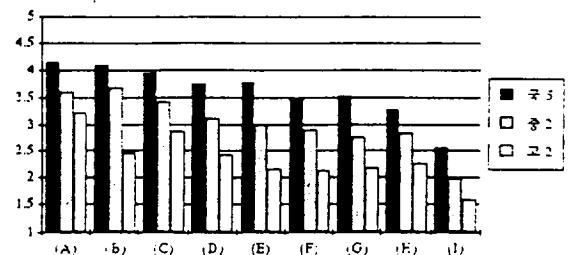
한편, 남녀 학생 공통으로 실험수업을 선호하는 이유로 가장 많이 지적하였던 점들은 다음과 같다: “재미있다”, “이해하기 쉽다”, “직접 참여할 수 있다”, “과학자가 된 것 같다”등. 이는 학교의 과학수업이 “재미없다”, “이해하기 어렵다”, “직접 참여할 수 없다”, “과학자가 못된 것 같다”라는 것으로 교실수업으로 이루어지는 과학교육의 심각성을 반증해주는 것이 아닌가 하고 생각하게 한다.

반면에, 교실수업을 선호하는 학생들은 다음과 같은 이유들을 많이 들었다: “기구가 부족하다”, “과학실이 출다”, “실험이 귀찮다” 등. 여기에서 “일부 학생만 참여한다”는 실제로 하나의 실험 책상에 6~9명씩 모여 실험을 하고 있는 학교 실험실 여건 때문이므로, 학생들이 교실수업을 선호하는 이유의 대부분은 실험수업의 여건의 미비에 의한 것임을 알 수 있다.

“과학수업이 어떻다고 생각합니까?”

이 문항에서 학생들은 9개 항목에 대해 5점 척도로 평가하였다. 여기에서 1점은 가장 부정적인 평가이며 3점은 중립적인 평가 그리고 5점은 가장 긍정적인 평가이다. 이 문항에서 주어진 9개의 항목은 다음과 같다.

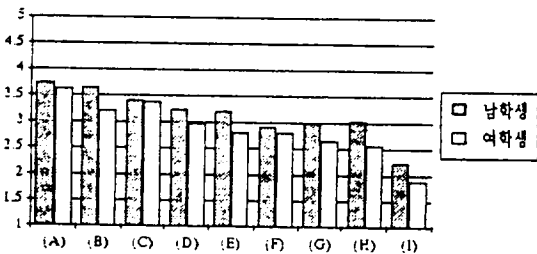
- (A) 생활에 유익하다/생활에 쓸모없다.
- (B) 담당 선생님이 좋다/담당 선생님이 싫다.
- (C) 다른 공부에 도움된다/다른 공부에 도움이 안 된다
- (D) 궁금증을 풀어준다/궁금증을 풀어주지 못한다
- (E) 재미있다/따분하다
- (F) 성적이 좋다/성적이 나쁘다
- (G) 이해하기 쉽다/이해하기 어렵다
- (H) 소질에 맞는다/소질에 맞지 않는다
- (I) 특활반활동과 관계있다/특활반활동과 관계없다



〈그림 1〉 초중고 학생의 과학수업에 대한 평가

[그림 1]은 초중고 학생의 각 항목에 대한 평균을 나타내고 있다. 전학년이 걸쳐 가장 높은 평가를 받은 항목은 “생활에 유익하다”(3.68)와 “다른 공부에 도움이 된다”(3.43) 등이었으며, 반면에 가장 낮은 평가를 받았던 항목들은 “특활반활동과 관계있다”(2.07)와 “소질에 맞는다”(2.81) 등이었다.

이 문항에서 가장 두드러진 특징은 과학수업에 대한 국민학생의 평가는 상당히 긍정적(3.63)이었던 반면에 중학생은 중립적(3.03) 평가 그리고 고등학생은 부정적 경향(2.37)의 평가라는 것이다($p < 0.01$). 특히 고학년으로 갈수록 급속하게 낮아진 평가 항목은 “재미있다”, “다른 공부에 도움이 된다”, “이해하기 쉽다” 등이었다. 앞 문항에서 실험수업이 “재미있다”와 “이해하기 쉽다”라는 이유로 학생들에게 선호되었던 결과와 비교해 볼 때, 이는 고학년으로 갈수록 학교 과학교육에서 실험수업의 비중이 급격히 낮아지는 현실을 반영해 준다고 할 수 있겠다.



[그림 2] 남녀 학생의 과학수업에 대한 평가

[그림 2]는 과학수업에 대한 남녀 학생의 평가를 비교한 것이다. 대부분의 항목에서 남학생의 여학생보다 과학수업에 더 긍정적인 평가를 하고 있음을 알 수 있다($p < 0.05$). 남학생이 여학생에 비해 특히 긍정적인 태도를 보인 항목은 “소질에 맞는다”, “재미있다”, “선생님이 좋다”, “특활반활동과 관계있다” 등이었다.

2. 과학자에 대한 태도

“당신이 존경하는 과학자는 누구인가? 그 이유는 무엇인가?”

이 문항에서 초중고의 모든 학생들은 1명 또는 2명의 존경하는 과학자를 적었다. 그리고 중학생과 고등학생은 그 이유를 진술하였다.

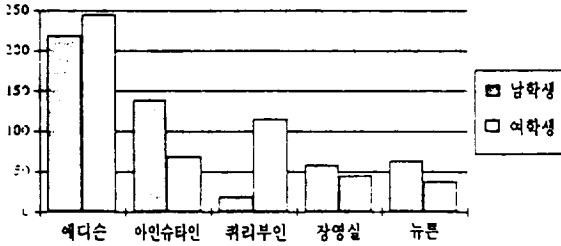
전체 학생으로부터 존경하는 과학자로 가장 많이 언급된 과학자의 순서는 다음과 같다. ‘에디슨’ > ‘퀴리부인’ > ‘뉴턴’ > ‘장영실’…… 존경하는 과학자의 순서는 나이별로 상당한 차이를 보이고 있는데, 국민학생의 경우 ‘에디슨’ > ‘장영실’ > ‘퀴리부인’……, 중학생의 경우 ‘에디슨’ > ‘아인슈타인’ > ‘퀴리부인’……, 그리고 고등학생의 경우 ‘아인슈타인’ > ‘뉴턴’ > ‘에디슨’……의 순서로 나타났다. 위에서 언급된 과학자들로부터 알 수 있듯이, 학생들은 존경하는 과학자로 물리학자를 응답하는 경우가 많았다. 이는 아마도 학생들에게 알려져 있는 (또는 교육되어진) 과학자들중 많은 부분이 물리학자이었기 때문이라 추측된다. 그리고 일반적인 저학년의 경우 에디슨과 같은 발명가를 과학자와 동일시하는 경향이 강하게 나타났는데 이것 역시 저학년의 경우 훌륭한 과학자의 예로 발명가를 교육시키는 경향의 결과일 것이다(〈표 3〉참조).

〈표 3〉 초중고 학생이 존경하는 과학자

학 생	에디슨	아인슈	퀴리	뉴턴	장영실	없다
국민학생	287	55	60	17	80	21
중학생	151	59	49	30	20	75
고등학생	27	94	25	53	2	152
합계	465	208	134	100	102	248

[그림 3]은 남학생과 여학생의 존경하는 과학자의 분포를 나타내고 있다. 여기에서 남녀 학생간에 가장 큰 차이를 보이는 것은 ‘퀴리부인’에서 나타난다. 남학생에게 ‘퀴리부인’이 5번째이나 여학생에게는 2번째로 존경하는 과학자로 나타났다. 즉, 여학생들은 같은 여자이면서 훌륭한 과학자이었던 ‘퀴리부인’에 대해 높은 존경심을 보이고 있음을 알 수 있다. 반면에 남학생들은 아인슈타인을 존경하는 경향이 높았다.

또한 저학년의 경우 존경하는 과학자로 한국인을 지적하는 경우가 상당히 있었다. 위의 자료에서는 생략되었지만 학생들로부터 존경하는 과학자로 언급된 한국인들은 ‘장영실’, ‘우장춘’, ‘최무선’, ‘정약용’, ‘홍대용’, ‘이순신’, ‘세종대왕’의 순서로 나타났다. 그리고 ‘이휘소’, ‘김정흠’, ‘김호길’ 등 최근 또는 현존하는 과학자들을 언급하는 경우도 있었다.



[그림 3] 남녀 학생의 존경하는 과학자

학생들이 과학자를 존경하는 이유는 언급된 과학자에 따라 그리고 학생 개인에 따라 약간씩 다르게 나타났으나, 일반적으로 그 과학자들의 끈기, 인내, 의지 등의 정의적 특성을 지적하는 경우가 공통적으로 많았다. 예를 들면, 에디슨에 대해 “끈기와 노력으로…… 인류에게 이로운 발명을 많이……”, 퀴리부인에 대해 “…… 여자의 몸으로도……”, 우장춘에 대해 “일체의 어려움속에서도……”, 파브르에 대해 “…… 언젠가 어디서나……”. 이는 학생들이 과학자들의 인지적 우수함에서 보다는 그들의 인간적인 면에 더 많은 영향을 받고 있음을 보여준다고 하겠다.

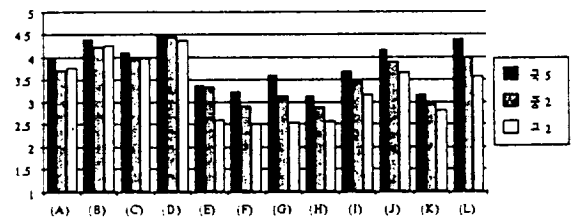
“당신은 과학자가 어떻다고 생각합니까?”

이 문항에서 학생들은 12개 항목에 대하여 자신들이 과학자들을 어떻게 생각하는가를 5점 척도로 표시하였다.(1점 = 가장 부정적, 3점 = 중립적, 5점 = 가장 긍정적)

- (A) 꼼꼼하다/덤벙댄다
- (B) 머리가 좋다/머리가 나쁘다
- (C) 부지런하다/게으르다
- (D) 상상력이 풍부하다/상상력이 부족하다
- (E) 다른 사람을 염려한다/이기적이다
- (F) 타인의 의견을 존중한다/자기주장을 고집한다
- (G) 재미있다/따분하다
- (H) 예술적 감각이 있다/예술적 감각이 없다
- (I) 인간을 존중한다/인간을 경시한다
- (J) 책임감이 있다/책임감이 없다
- (K) 종교를 믿는다/종교를 거부한다
- (L) 평화를 원한다/전쟁을 원한다

전체 학생이 과학자에 대해 긍정적인 평가를 하였던 항목의 순서는 다음과 같다. “상상력이 풍부하다”(4.45) > “머리가 좋다”(4.31) > “부지런하다”(4.02) > … > “다른 사람을 염려한다”(3.12) > “다른 사람의 의견을 존중한다”(2.91) > “예술적 감각이

있다”(2.89). 그러나 [그림 4]에서 알 수 있듯이, “상상력이 풍부하다”, “머리가 좋다”, “부지런하다”의 항목에서는 학년별로 차이를 보이지 않고 고르게 높은 점수를 보이고 있으나, “다른 사람의 의견을 존중한다”, “타인을 염려한다”, “재미있다”, “예술적 감각이 있다” 등에서는 고학년으로 갈수록 큰 폭으로 낮아지는 것을 볼 수 있다. 즉, 과학자의 인지적 측면에 대한 평가에는 거의 변화가 없으나 정의적 면에 대한 평가는 점차 부정적으로 됨을 알 수 있다. 이 문항의 각 항목에서 남녀 학생간에는 전체적으로 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.



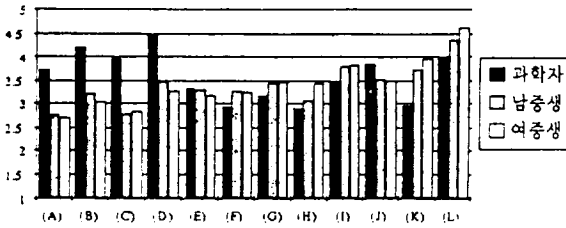
[그림 4] 초중고 학생의 과학자에 대한 평가

[그림 5]와 [그림 6]은 남녀 중고등 학생들이 과학자와 자신에 대한 평가를 나타낸 것이다. 과학자에 대한 평가는 남녀 학생의 평균값이며 남학생과 여학생에 대한 평가는 남녀가 자기 자신에 대해 평가한 값의 평균이다. 전체적으로 학생들은 과학자가 자신보다 “상상력이 풍부하다”, “머리가 좋다”, “부지런하다”, “꼼꼼하다” 등으로 평가하였다. 반면에 학생들은 자신들이 과학자보다 더 “타인의 의견을 존중한다”, “재미있다”, “예술적 감각이 있다”, “종교를 믿는다”, “다른 사람을 염려한다” 등으로 평가한다.

중학생과 고등학생 사이의 비교를 통해서 알 수 있는 점은 학생들 자신이 과학자들 보다 더 높다고 한 항목들에서의 차이가 고등학생에서 더 증가하였다는 것이다. 이러한 과학자와 자신에 대한 평가 차이의 증가는 학생들과 과학자들 사이의 심리적 격차가 증가하였다는 것을 의미하며, 이는 학생들로 하여금 자신을 과학자들과 더욱 다르다고 생각하게 되고, 이로 인해 학생들은 과학기술계로 자신의 미래를 설정하기가 더욱 어려워짐을 뜻한다고 할 수 있겠다. 그리고 남녀학생들의 자신에 대한 평가에 있어서 중학생과 고등학생을 비교해보면, 남학생들이 자

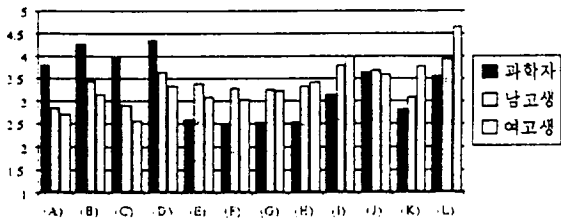
V. 요약 결론 및 제언

신을 더 높게 평가한 항목들(A, B, C, D, E, F)과 여학생들이 자신을 더 높게 평가한 항목들(K, L)에서의 남녀간 차이가 고등학생에서 더욱 커졌음을 알 수 있다. 이는 자신에 대한 평가에 있어서 남녀간의 차이가 강화됨을 의미하며, 학생 스스로의 성별에 따른 정형화가 가속됨을 뜻한다.



[그림 5] 남녀 중학생의 과학자와 자신에 대한 평가

과학자에 대한 평가의 평균값은 국민학생의 경우 3.82였으며, 중학생은 3.59, 고등학생은 3.33이었다. 즉, 과학자에 대한 평가는 고학년으로 갈수록 낮아짐을 알 수 있다($p < 0.01$). 그러나 이러한 감소는 앞에서 지적하였던 초중고 학생의 과학학습에 대한 평가의 감소에 비하면 상대적으로 적은 것이었다. 학생들의 과학수업과 과학자에 대한 태도 모두가 고학년으로 갈수록 부정적이 되지만 과학수업에 대한 태도가 더욱 큰 문제라고 하겠다. 따라서 학교 과학교육에서 이 문제에 대한 적극적인 개선 노력이 절실하다.



[그림 6] 남녀 고등학생의 과학자와 자신에 대한 평가

초중고 학생 모두 압도적으로 교실수업보다 실험수업을 선호하였으나 실업수업을 선호하는 비율이 고학년으로 갈수록 감소하였다. 그리고 실험수업 선호비율에 있어 여학생은 남학생보다 낮게 나타났다. 실험수업을 선호하는 가장 큰 이유는 “재미있다”, “이해가 쉽게 된다”등으로 나타났으며, 교실수업을 선호하는 이유로는 실험시설의 미비에 관련된 것들이 많았다.

과학수업에 대한 평가에 있어서는 국민학생은 전체적으로 긍정적이었던 반면에 중학생은 중립적이었고 고등학생은 부정적인 경향으로 나타났다. 특히 고학년으로 갈수록 교과목에 대한 흥미가 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 또한 남학생은 10가지 항목 모두에서 여학생보다 상대적으로 긍정적인 태도를 보였다.

전체 학생들이 존경하는 과학자의 순서는 ‘에디슨’ > ‘아인슈타인’ > ‘퀴리부인’ >으로 나타났으나 학년에 따라 순서의 차이가 보였다. 대체적으로 존경하는 과학자로 물리학자를 언급하는 경우가 많았으며 저학년일수록 발명가를 과학자로 생각하는 경향과 한국인 과학자를 존경하는 경향이 높았다. 여학생들은 남학생들에 비해 월등히 높은 비율로 퀴리부인을 존경한다고 하였다. 일반적으로 학생들은 과학자를 존경하는 이유로 그 사람의 의지, 인내, 끈기 등을 드는 경우가 많이 있었다.

학생들은 전체적으로 과학자들이 자신들보다 더 상상력이 풍부하고 머리가 좋으며 부지런하다고 평가하는 반면에 상대적으로 다른 사람을 덜 염려하고 타인의 의견을 덜 존중하고 덜 재미있으며 예술적 감각이 적다고 평가하였다. 이러한 과학자와 자신에 대한 평가의 차이는 고학년일수록 커지는 것으로 나타났다. 그리고 학생들의 자신에 대한 평가에 있어서 남녀 학생간의 차이 또한 고등학생에서 더욱 커졌다.

전체적으로 학생들의 과학수업에 대한 평가와 과학자에 대한 평가는 고학년으로 갈수록 부정적이 되었으며 과학수업에 대한 평가의 감소가 과학자에 대한 평가의 감소보다 더욱 심각하였다.

본 연구의 경험과 결과를 바탕으로 다음 사항을 제안한다.

첫째, 본 연구는 과학에 대한 태도중에서 일부분만을 연구의 대상으로 삼았다. 이외에도 과학의 본성에 대한 태도, 과학과 사회의 관계에 대한 태도, 과학과 윤리에 대한 태도 등 여러가지 계속 연구되어야 할 과제들이 많이 있다. 이러한 연구들은 학교 과학교육을 일반인을 위한 교육으로 보는 관점에서 매우 중요한 문제이며 폭넓은 연구가 절실히 필요한 부분이다.

둘째, 본 연구는 과학에 대한 태도에 있어서 여러 가지 학년별 성별 차이점들을 살펴보았다. 그러나 본 연구는 이러한 차이점의 생성원인과 개선방안 등에 대해서는 시사점을 못하고 있다. 따라서 이러한 문제에 대한 후속 연구와 교육 현장에서의 실제적 노력이 필요하다.

셋째, 현재까지 국내외 과학교육 연구는 과학학습의 인지적 측면 또는 정의적 측면 어느 하나만을 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 실제 과학학습과정은 인지적 과정과 정의적 과정의 끊임없는 연속과정이며 각 과정은 서로 긴밀한 상호작용을 한다. 따라서 미래의 연구는 각 측면에 대한 배타적 연구보다는 이 둘 사이의 상호작용을 규명하는데 중점을 두는 것이어야 하겠다.

참고 문헌

문교부(1987a) 중학교 교육과정.
 문교부(1987b) 고등학교 교육과정.
 안병균, 김이근, 서광록(1985) Klopfer의 과학 교육 목표 분류 방법에 의한 중학교 학생들의 과학에 대한 태도 조사 연구. 한국과학교육학회지, 제5권, 제1호 pp. 89-97.

윤찬섭(1986) 중등학생의 과학과 과학수업에 대한 태도. 서울대학교 석사 학위 논문.
 이문원, 조희형(1985) 고교생의 성별에 따른 과학과목의 성취도 차이의 원인에 대한 연구. 한국과학교육학회지 제5권, 제1호, pp. 35-47.
 한국과학기술진흥재단(1991) 과학기술에 대한 국민 의식 조사 보고서.
 Craig J. and Ayres D. (1988) Does primary science affect girl's and boy's interest in secondary science? *The School Science Review*, Vol. 69, No. 248, pp. 417-426.

Duxbury J. (1984) Girls and physics—the role of a head of physics. *The School Science Review*, Vol. 65, No. 233, pp. 648-654.

Gardner P. L. (1985) Students interest in science and technology : an international overview. in M. Lehrke, L. Hoffman and P. L. Gardner (eds) *Interests in Science and Technology Education*. (12th IPN Symposium) IPN.

Head J. (1979) Personality and the pursuit of science. *Studies in Science Education*, Vol. 6. pp. 23-44.

Head J. and Ramsden J. (1990). Gender, psychological type and science. *International Journal of Science Education*. Vol. 12, No. 1. pp. 115-121.

Johnson S. (1987) Gender differences in science : parallels in interest, experience and performance. *International Journal of Science Education*. Vol. 9, No. 4, pp. 467-481.

Johnson S. and Bell J. F. (1987) Gender differences in science : option choices. *The School Science Review*, Vol. 69, No. 247, pp. 268-276.

Kahle J. B. (1988) Gender and Science Education II. in P. Fensham (ed) *Development and Dilemmas in Science Education*. The Falmer Press : London, pp. 249-265.

Kelly A. (1981) Sex differences in science achievement : some results and hypothese. in A. Kelly(ed) *The Missing Half*. Manchester University Press, pp. 22-41.

Kelly A. (1986) The development of girl's and boy's attitudes to science : a longitudinal study. *European Journal of Science Education*. Vol.8, No.4, pp. 399-412

Kelly A. (1988) The customer is always right…… : girl's and boy's reactions to science lessons. *The School Science Review*, Vol. 69, No. 249, pp. 662-676.

Manthorpe C. A. (1982) Men's science, women's science or science? : Some issues related to the study of girls science education. *Studies in Science Education*, Vol. 9, pp. 65-80.

Schibeci R. A. (1985) Student's attitudes to science : what influences them, and how these influences are investigated. in M. Lehrke, L. Hoffman and P. L.

- Gardner (eds) *Interest in Science and Technology Education*. (12th IPN Symposium) IPN.
- Science Assessment and Research Project(SARP) (1983) *Image of Science : A Summary of Results from the 1981-82 National Assessment in Science*. University of Minnesota.
- Sjoberg S. (1988) Gender and the image of science. *Scandinavian Journal of Educational Research*, Vol. 32, pp. 49-60.
- Sjoberg S. and Imsen G. (1988) Gender and Science Education I. in P. Fensham (ed) *Development and Dilemmas in Science Education*. The Falmer Press : London, pp. 218-248.
- Song J. (1990) *Effects on Pupils Responses on Interactions between Process Skill Demands, Concept Requirements and Contexts in Science Questions*. Ph. D Thesis, University of London.

(ABSTRACT)

Attitudes of Boys and Girls in Elementary and Secondary Schools towards Science Lessons and Scientists

Jinwoong SONG

(Taegu University)

Sung-Jae PAK and Kyoung-Ae JANG

(Seoul National University)

In this study, the attitudes of about 1200 elementary and secondary students towards sciences lessons and scientists were investigated. For the survey of this study, similar numbers of students in Seoul were selected from the 5th, 8th and 11th grades and from both sexes. For the attitudes towards science lessons, in the survey questionnaire, there were questions on the type of science lesson which students prefer and on student's assessment of science lessons which they receive. For the attitudes towards scientists, there were questions on scientists whom students respect, on students assessment of scientists and on students assessment of themselves.

Results of this study can be summarized as follows :

- (1) A great majority of students preferred the laboratory-based to classroom-based lessons, but this tendency was less apparent in older students. More boys, compared with girls, preferred laboratory-based study.
- (2) The student's assessment of science lessons was positive in the elementary school, neutral in the middle school and negative in the high school level. Boys showed more positive attitudes towards the study of science.
- (3) Apparently more girls than boys mentioned Madam Curie as a scientist whom they respect. Students tended to respect scientists in terms of their personalities rather than their cognitive abilities.
- (4) Students tended to assess that scientist's are more able than themselves in cognitive areas while themselves are better in affective areas. The gap between student's assessments of scientists and that of themselves became bigger in high school students. The gap between boy's assessments of themselves and girl's assessments of themselves was bigger in high school level than in middle school.
- (5) The decline of students attitude towards science lessons was bigger than their attitude towards scientists.