

## 제주도지역 학생의 성별에 따른 과학에 대한 태도와 성취도

고의숙\* · 강영봉\*\*

### Gender Differences of the Students in Chejudo in Attitude and Achievement in Science

Ko, Eui-Sook · Kang, Young-Bong

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the reasons for gender differences of the students in Chejudo in attitude toward science and frequency of science experience, and contribute to the resolution of this problem. It has been shown that, as children get older, the science and mathematics achievement level of girls can be lower than that of the boys. In some elementary schools, the science achievement level of girls can be much higher than that of the boys. However, as the children grow, the boys tend to outmatch the girls in this field. We also see that the experiences with science tend to be much more frequent for boys than for girls, especially outside of classroom.

---

\* 서귀중앙여자중학교 교사

\*\* 제주대학교 과학교육과 교수

## I. 서 론

지난 몇 년 사이에 여성들은 여성들에게는 개방되지 않았던 직장이나 직위에 활발히 진출했고 그 결과 직업 여성들도 상당히 많아졌다. 그러나 아직도 고급 직장들이나 과학분야에 진출한 여성들은 아직도 적은 편이며 특히 과학 영역중 물리학 분야는 거의 남성 영역으로 생각되고 있어 학교교육에서의 흥미도나 성취도가 성별로 차이 난다는 사실은 잘 알려져 있는 사실이다.<sup>1, 3)</sup>

미국의 교육 평가 원에서 실시한 과학 성취도에 대한 조사 결과에도 여학생의 과학 성취도가 남학생의 성취도보다 낮은 것으로 나와 있으며 또한 여학생들은 대학의 전공 선택 및 직업 선택에 있어서 과학과 관련된 분야를 기피하고 있다고 한다. 이러한 현상 즉, 여학생들이 과학분야에 대한 참여도가 낮은 현상을 설명하기 위해 다양한 측면에서 논의되어 왔다.<sup>4, 6)</sup>

1978년에 몇몇 연구원들이 과학을 위한 국제 교육과정 평가 결과를 여러 각도에서 접근한 결과<sup>7)</sup> 여학생들은 남학생들보다 훨씬 자주 “모른다”는 반응을 선택한다는 것을 알게 되었다. 왜 그렇게 많은 여학생들이 “모른다”라고 반응하는 걸까? 그들이 덜 총명하고 덜 알고 있는 것인가? 아니면 그들이 더 정직하고 겸손해서인가? 여학생들을 과학 분야에 더 참여시키기 위해서는 이 질문에 대한 답이 필요하다고 생각된다.

이 문제를 해결하기 위한 작업으로 국내에서는 서울, 인천지역을 대상으로 과학 관련 태도에서 나타나는 성별 차의 원인을 분석한 김<sup>8)</sup>의 연구와 서울 지역의 남녀 학생을 대상으로 물리관련 경험, 태도, 성취도 등을 조사한 장<sup>9)</sup>의 연구가 있다.

본 연구는 제주지역의 여성들이 타지역 여성들에 비해 적극적으로 인식된다는 점과 학생들 또한 서울, 인천 지역에 비해 학습 환경이 매우 다르다는 점에 착안하여 다음과 같이 제주지역 남녀 학생의 과학관련 경험과 태도를 비교해 보고자 한다.

첫째, 초등학교 5학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년 학생들의 성별에 따른 과학 관련 경험, 태도, 직업 선택의 차이점을 분석하고

둘째, 부모들이 성별 차에 대한 편견이 있는지, 성별 차에 대한 인식도는 어떠한지 알아보며

셋째, 교사들(혹은 과학교사들)이 남녀학생을 지도할 때 지도내용에 차이가 있는지, 또는 성별 차에 대한 편견이 있는지를 조사, 분석하고자 한다.

본 연구에서 사용한 설문지는 기존에 개발된 설문지를 이용한 것도 있고<sup>8)</sup> 국내외 여러 검사도구<sup>9) 11)</sup>를 정리하여 설문을 개발한 것도 있다.

설문은 정량적 분석과 정성적 분석을 하였는데 각 요인별로 남녀 학생, 남녀 학부모, 남녀 교사별로 응답을 평균값으로 비교하였으며 긍정적 문항의 경우 강한 긍정 5점, 긍정 4점, 보통 3점, 부정 2점, 강한 부정 1점으로 채점하였고 통계는 SPSS/PC 프로그램으로 처리하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 성별 차에 관한 연구

영국의 GIST 프로젝트에 따르면 남학생들이 물리를 남자의 영역이라고 믿는 경우 수업 행동에 영향을 미칠 것이라고 가정하여 수업중 남학생의 행동을 관찰하였다. 결과는 물리 수업 중에 남학생들이 실험장치나 실험공간을 지배하여 여학생들로 하여금 공책필기를 하거나 구경을 하게 만드는 경향이 관찰되었다. 학생들과 교사들은 이러한 현상을 당연하게 받아들였으며 따라서 남학생이 실험 장치를 적극적으로 조작할 경우 여학생들은 실험 활동으로부터 배울 기회가 적어졌다.<sup>12)</sup> 따라서 남녀 공학보다 여자 학교에서 과학에 도전하는 것이 쉬울 것이라는 것을 알 수 있으며, 남녀 공학인 경우 여학생이 물리 수업 중에 적극적으로 활동하게 하려면 과학 과목에 대해서는 남녀를 분리하여 수업하는 게 효과적이다.

성별 차에 대한 연구 중에 여성이 남성보다 물리를 잘하지 못하는 이유는 공간 지각 능력이 여성에게는 부족하기 때문이며 그것은 X유전자의 열성 유전에 의한 것이므로 선천적이라고 주장한 연구도 있었으나 현재 그러한 주장은 인정되고 있지 않다.<sup>13)</sup> 왜냐하면 각 국가별로 차이가 나며 동부 유럽의 여러 국가에서는 많은 수의 여성들이 과학, 특히 물리를 성공적으로 공부하기 때문이다.

### 2. 남녀의 과학관련 경험과 태도 연구

취학전 여아와 남아는 신체적으로 유사하지만 그들은 이미 아주 다른 경험들을 갖고 있다. 남아들의 경험은 후에 과학분야의 성취를 위해 아주 중요한 그들의 배경과 흥미, 태도 등을 형성한다.<sup>14)</sup>

남학생과 여학생들은 서로 다른 과거의 경험, 흥미, 태도, 기대를 가지고 과학수

업에 임한다. 이것은 교사들이 과학성적이 저조한 여학생의 문제를 남학생과 똑같이 다룰 수는 없다는 걸 시사한다. 과학교실과 과학 교육과정은 양쪽이 아닌 한 쪽의 성이 갖고 있는 흥미와 경험, 태도의 기초 위에서 마련되고 있다. 학교에서 여학생과 남학생을 똑같이 다루는 것은 현존하는 차이를 줄이기보다는 그 차이를 더 벌어지게 할 수도 있는 것이다.<sup>15)</sup>

초등학교 교실을 살펴보면 남학생과 여학생들이 학교에 입학할 때 이미 과학적 경험의 차이를 가지고 있고 일단 학교 내에서 그들은 매우 상이한 과학교육을 받는다는 것이 연구를 통해 드러나고 있다. 남학생들에 비해 과학 장비를 다루거나 과학실험을 하거나 과학 관련 활동에 참여하는 여학생들이 매우 적다. 학교에 입학하기 전에 이미 갖고 있는 그들의 서로 다른 배경은 학교교육에 의해 더욱 차이가 벌어진다. 예를 들어 Mullin과 Jenkins의 보고<sup>16)</sup>를 보면 3학년 여학생의 37%만이 남학생 51%에 비해 현미경을 사용해본 경험이 있다고 한다. 똑같은 수의 남학생과 여학생들이 과학수업을 듣지만 그들은 불평등한 방법으로 수업에 참여하고 있다. Harlen의 진술<sup>17)</sup>에 의하면 과학 활동을 경험하게 하기 위해 어린이들에게 주어진 기회는 나중의 교육단계에 비해 초등학교 단계에서 더 쉽게 주어질 수 있으므로 여학생들을 과학에 접근하도록 고무시키려면 이 초기 단계에서의 과학이 매우 중요하다고 하였다.

활동에 기초한 자료를 이용하여 수업을 받은 학생들이 전통적인 수업을 받은 학생들을 능가하는 것이 드러났다. 그들은 과학과정, 창의력, 인식력, 논리성, 과학내용과 수학 시험에서 더 높은 점수를 받는다. 게다가 경험중심의 커리큘럼은 기구조작, 측량하기, 자연현상관찰, 자료수집, 자료해석 등을 위한 기회를 제공할 뿐만 아니라 실험 기회도 제공한다.<sup>7)</sup> 여아들은 남아들보다 교실밖 경험을 통해 부족한 부분을 만회할 기회가 적기 때문에 만들어진 'hand-on' 커리큘럼<sup>18)</sup>은 여아들이 학교에 입학할 때 부족하게 되는 실험적 배경을 위한 경험을 제공해주기 위해 꼭 필요한 것이다. 활동 중심 커리큘럼이 학생들에게 필요한 경험을 제공한다 하더라도 교사는 남학생과 여학생 모두에게 평등한 수행기대와 평등한 참여 기회를 보장하는데 주의를 기울여야만 한다. 교사들이 기대하고 남학생들에 의해 고무되는 똑같은 수준의 수행단계를 얻기 위해서는 여학생들에게 과외시간과 과학 수행기회를 제공해야 하는데 이것을 위해서 교사는 교실 활동을 재조직할 필요가 있다.

14세 이후 남녀 학생들의 학교밖 과학경험 차이는 학교내의 과학경험차이에 의해 더욱 가속화된다. 미국에서 똑같은 수의 남녀학생이 고등학교 생물을 수강한다

해도 39%의 남학생들과 비교해 오직 30%의 여학생만이 화학을 선택했으며 26%의 고등학교 남학생이 수강하는 물리는 단지 14% 여학생만이 수강했다. 더 나아가 남녀 과학수강학생비율은 남녀 교사의 비율에 반영되고 있음이 알려졌다. 미국의 경우 중등학교 과학 교사중 24%만이 여성이고 또 그들 대부분은 생물을 가르치고 있는데<sup>18)</sup> 이처럼 역할 모델(본보기)이 없기 때문에 여학생들은 상위단계 과학 수업에서는 불편함을 느끼고 장소에 어울리지 않는다고 느끼는 듯 하다. 이외에도 물리 화학 코스에서 여학생수가 점점 감소하는 원인은 많이 있다. 흥미의 부족이나 소질 부족, 과학이나 수학에 대한 불안들이 그 원인이 된다.<sup>7)</sup>

물리학의 경우 남학생과의 경쟁을 피해왔던 남녀공학의 여학생들은 물리학에 대해 부정적인 태도를 가지며 이 과목을 남성영역이라고 보게 되는 것 같다. 반면에 비남녀공학의 여학생들은 이런 남학생과의 경쟁을 하지 않아도 되고 그래서 물리학은 남성영역이라는 선입관을 갖는 일을 겪지 않게 된다.<sup>2)</sup>

중학생들과 고등학교 저학년 학생들을 두달간 수업시간을 통해 과학분야 종사 여성들과 접하도록 한 결과 학생들의 과학자들과 과학분야 종사 여성들에 대한 태도에 긍정적인 영향을 주었다는 보고가 있다. 이 결과는 선생님들로 하여금 정기적으로 지역사회 여성 과학종사자들을 수업시간에 초빙하여 이들이 역할 모델이 되도록 하면 여성과학종사자들에 대한 남녀학생들의 태도가 긍정적이 될 것이라는 것을 말하고 있다.<sup>19)</sup>

많은 교육자들이 그 동안 남학생들에게만 허용이 되었던 일들을 여학생에게도 할 수 있도록 허용을 해주게 되면 이들 학생들이 지니고 있는 남녀 역할에 대한 인위적인 고정관념을 허물 수 있다고 생각하고 있다. 말하자면 여학생들로 하여금 어느 영역에서든 벽없이 남학생들과 어울리고 경쟁할 수 있도록 하는 것이 이런 남녀 역할 구별이라는 고정관념을 없애도록 도와주는 것이라고 생각하고 있다. 그런데 오히려 남학생들과 경쟁하는 환경은 이들 여학생들의 고정관념을 허무는데 기여하기보다는 이런 고정관념을 형성하는데 기여하게 될 것이라는 연구보고도 있다.<sup>2)</sup>

노<sup>20)</sup>등은 초중고 학생 562명을 대상으로 과학자에 대한 이미지를 조사한 결과 과학자에 대한 남성적인 이미지가 남학생보다 여학생에게 더 강하게 있다는 사실을 알아냈다. 또한 과학 관련 직업에 대한 태도와 과학수업에 대한 태도는 남학생이 여학생보다 더 긍정적인 것으로 조사되었다.

서울 지역의 초등학교와 중학교, 고등학교 약 1200명을 대상으로한 장의 연구<sup>9)</sup>

에 따르면 과학과 관련된 특별활동 반에 속해있는 남학생은 17%, 여학생은 7%로 나타났으며, 학교 밖 과학 관련 활동으로 남학생의 경험 빈도가 여학생보다 높았고 실험 수업 활동에서 남학생이 여학생보다 적극적으로 실험을 이끄는 것으로 나타났다. 특히 고등학생인 경우 물리 담당 선생님의 태도로 남학생은 41%가 중립적인 입장임에 반하여 여학생은 60%가 부정적인 태도를 취하였다.

서울, 인천 지역의 중고등학생과 학부모, 교사를 대상으로 한 김<sup>8)</sup>의 연구에서는 남학생이 여학생보다 과학관련 경험이 많고 우수하다고 생각하고 있으며 고등학생이 중학생보다 남학생이 더 우수하다고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 학부모의 반응으로 어머니들이 아버지보다 자녀의 과학 경험에 대해 긍정적이었다. 또한 교사들이 과학과 교육과정 및 과학기사들이 남성 위주로 구성되어 있으며 과학관련 직종의 더 많은 여성참여가 필요하다는 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 과학교재에서 나타나는 성차별과 과학교사의 교수태도

영국의 Spear<sup>21)</sup>가 12세 남녀 학생들의 과학시험 만들기를 분석한 결과 남녀교사 모두 그 시험과제가 남학생들에게 배부된 경우 더 높은 점수를 주었다는 걸 발견했다. 또 교사들은 수시로 남학생들이 토론을 주도하고 장비를 사용하도록 허락했고 여학생들보다 4배나 더 많은 남학생들을 목표 대상으로 삼았다.

Smith와 Erb의 연구<sup>19)</sup>에 의하면 여성과학종사자들을 역할 모델로 삼게되면 이는 고등학교 입학 여학생들에게 과학과목을 수강하도록 고무시키고 과학 직업에 종사하는 것에 대해서 긍정적으로 생각하도록 해준다고 하였다. 그 증거로 첫째, 수학 수업에 참여한 여학생들을 대상으로 하여 직업 중재 과정을 실행했는데 그 결과 수학과목을 이수하는 여학생들이 증가되었고, 둘째, 여성과학직업종사자들에 대한 태도는 남녀 불문하고 이들 학생들의 과학 직업 선호도와 정비례관계를 이루었으며, 셋째, 남학생들의 여과학 직업종사자들에 대한 태도가 긍정적으로 변화되는 것으로 보아 결국 여학생들의 수강과목 선택이나 직업선택에도 좋은 영향을 주었다고 하였다.

또한 그들은 과학 수업시간에 과학 직업 종사 여성들을 역할 모델로 삼는 것이 사춘기 학생들의 사고에 다음과 같은 이유로 영향을 많이 주고 있다고 하였는데, 첫째, 기존의 많은 연구들이 직업 역할 모델이 학생들에게 긍정적인 영향을 주고 있음을 보여주고 있다는 점. 둘째, 많은 직업지도 교사들이 직업교육을 정규수업과정에 포함시킬 것을 주장해 왔다는 점. 셋째, 과학교사들이 직업교육을 별도의 수

업과정으로 분리시켜 행하기보다는 정규 수업과정에 포함시켜 행하는 것을 선호한다는 점. 넷째, 사춘기 때가 학생들이 과학 직업현상을 실지 답사하기에 적당한 때라는 점을 들고 있다.

장<sup>9)</sup>등은 물리 교과서를 가지고 교과서 내의 그림을 남녀의 등장 비율과 행동의 적극성으로 나누어 분석하였다. 그 결과 사람이 등장한 경우 남자의 비율이 64%, 여자의 비율이 9%, 남녀가 같이 등장한 비율은 27%였다. 남녀가 같이 등장할 경우 행동의 적극성에서 여자가 적극적으로 묘사된 경우는 한가지 경우도 없었다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

연구 범위는 학생인 경우 지역의 안배를 위해 제주시내 초등학교 3학교, 서귀포 시내 초등학교 2학교, 제주시내 중학교 3학교(남학교 1개교, 여학교 1개교, 남녀 공

표1. 연구대상 학생의 구성

학교(학년)	참여 학생 ( 남 : 여 )	합 계
초등학교(5)	5개교 10학급 (132 : 164)	296 명
중학교(2)	6개교 10학급 (172 : 185)	357 명
고등학교(2)	2개교 4학급 ( 78 : 77)	155 명
계	13개교 24학급 (382 : 426)	808 명

표2. 연구대상 학부모와 교사의 구성

참여 학부모의 수 (남 : 여)	합 계
77 : 117	194 명
참여 교사의 수 (남 : 여)	합 계
45 : 49	94 명

학 1개교), 서귀포시내 중학교 2학교(남학교 1개교, 여학교 1개교), 남군 지역 중학교 1학교(남녀공학), 서귀포시내 고등학교 2개교(남학교 1개교, 여학교 1개교)를 연구 대상으로 하였다. 표1와 같이 제주도 내의 초등학교 5학년(5개교) 학생 296명, 중학교 2학년(6개교) 학생 357명, 고등학교 2학년(2개교) 학생 155명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며 학부모와 교사도 동학교에서 설문조사를 하였다(표2).

## 2. 설문지 구성

설문지 내용은 학생의 과학관련 경험과 태도, 과학관련 직업선택에 관한 설문지와 학부모의 성별차에 대한 인식 또는 편견 등을 알아보기 위한 설문지, 또한 교사의 성별차에 대한 인식 또는 편견 등을 알아보기 위한 설문지로 구성되어 있다.

### 1) 학생 설문지

과학에 대한 태도와 경험도를 성별로 알아보는데 주안점을 두었다. 이러한 요인들이 성취도 및 과학관련 학과로의 진학이나 진로선택에 영향을 끼칠 것이라 본다.

설문내용으로는 학교관련 과학경험, 학교 외적 과학경험, 과학에 대한 태도 및 과학관련 학과로의 진학 및 직업선택으로 되어있다.

학교관련 과학경험으로는 과학수업 내용에 대한 인식도와 과학반이나 교외 과학행사 참여도를 조사하였고, 학교외적 과학경험으로는 과학상자나 시계의 분해, 조립과 같은 조작경험과 자전거 타기, 사진찍기등 행동경험을 조사하였으며, 과학에 대한 태도는 학교 외에서 과학에 대한 지식을 습득하는 정도와 과학에 대한 성별차를 인식하는 정도를 조사하였다. 또한 과학관련 학과로의 진학과 직업선택에서는 본인의 희망과 부모님의 희망으로 나누어 조사하였다.

### 2) 학부모 설문지

학부모가 생각하는 과학교육에 영향을 주는 요소와 과학과 관련된 성별 차에 대한 인식과 편견 정도, 또한 자녀를 과학교육함에 있어 직접 참여하는 정도를 조사하는 내용으로 되어 있다.

과학교육에 영향을 주는 요소가 교사나 학부모와 같은 사회적 요인으로 생각하는지의 여부를 조사했고, 과학관련 직종에 더 많은 여성인력이 필요하다고 생각하는지와 TV, 과학서적 등에 나오는 과학자들이 남성상인지를 인식하는 정도를 조사했으며, 과학교사로 남교사가 좋다거나 뇌의 구조상 남학생이 과학분야에서 여학



생보다 우수하다는 식의 편견 정도를 조사했다. 또한 자녀를 과학교육할 때 직접 같이 조립하거나 과학 서적, 비디오 테이프 등을 사다가 주는지를 조사하였다.

### 3) 교사 설문지

교사들이 갖고있는 과학 수업 방식이 자유로운 정도와 과학분야에서 성별차에 대한 인식과 편견, 과학에 대한 견해 등의 내용을 담고 있다.

과학시간에 자유로이 발표할 수 있도록 수업을 진행하는지의 여부를 조사했고 과학과 교육과정이 남학생 위주로 구성되어있다고 생각하는지와 교사의 선입견이 학생의 과학태도 및 성취도에 영향을 미친다고 인식하는 정도를 조사했으며, 과학 과목을 여학생보다 남학생에게 가르치고 싶다는지 뇌의 구조상 남학생이 과학분야에서 여학생보다 우수하다는 식의 편견정도를 조사했다. 또한, 과학관련 태도가 과학성취도에 영향을 끼친다고 생각하는지와 과학관련 직종에 더 많은 여성인력이 필요하다고 생각하는지등 견해를 조사하였다.

## IV. 결과 및 논의

분석한 내용으로는 학생의 과학관련 경험과 태도, 과학관련 직업선택에 관한 내용과 학부모의 성별차에 대한 인식과 편견 등이었으며, 또한 교사의 성별 차에 대한 인식과 편견 등을 조사하였는데 평가 척도로는 강한 긍정 5점, 긍정 4점, 보통 3점, 부정 2점, 강한 부정 1점을 사용하였다.

### 1. 학생의 과학관련 경험과 과학에 대한 인식 및 태도

학생에 대한 설문은 학교 관련 과학경험영역과 학교 외적 과학경험영역, 과학에 대한 태도영역과 과학관련 진학 및 직업선택영역으로 다음과 같이 나누어 조사하였다. 남녀학생의 과학관련 태도와 성취도를 일원변량분석을 통해 검증한 결과 통계적으로 의미있게 나타났다. (\*표시)

학생에 대한 설문 내용중 과학 수업 내용이 흥미롭거나 재미있는지의 여부를 조사한 수업내용인식이 비교적 긍정적이었으며 자전거를 타거나 사진을 찍는 등의 행동경험 역시 많은 편이었다. 마스크에서 과학 업종에 종사하는 여성을 남성에 비해 적게 표현한다고 생각하거나 과학관련 직종에 더 많은 여성이 참여해야 한다고 생각하는등 성별 차를 인식하는 정도도 높은 것으로 나타났다.

표 3. 남녀학생의 설문조사 영역별 응답

설문 영역	남학생		여학생	
	평균	표준편차	평균	표준편차
학교수업내용에 대한 인식**	3.21	0.69	2.94	0.75
과학반활동 혹은 과학행사 참여**	1.64	0.86	1.45	0.68
조작 경험**	3.04	0.83	2.39	0.75
행동 경험**	3.66	0.68	3.38	0.66
교외 과학지식 습득**	3.01	0.85	2.58	0.73
성별 차에 대한 인식*	3.30	0.71	3.21	0.66
과학 관련 직업 희망(본인)**	3.04	1.08	2.59	0.93
과학 관련 직업 희망(부모님)**	2.57	1.12	2.07	0.96

\*\* (p<0.01) \* (p<0.05)

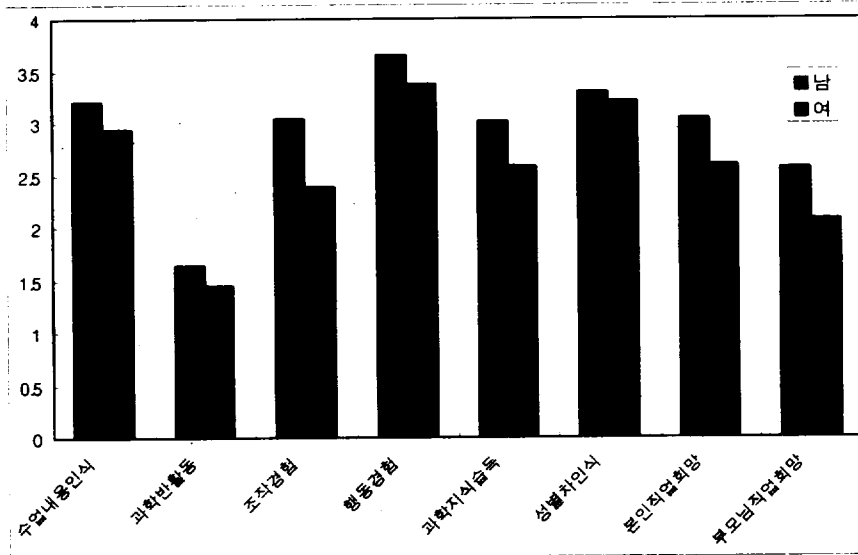


그림 1. 남녀학생의 설문조사 영역별 응답

표 3과 그림 1에서 보는 바와 같이 남학생의 과학관련 경험과 과학관련 태도가 여학생보다 높게 나타났는데 특히 격차를 보이는 부문은 시계를 분해, 조립하거나 사진기 필름을 장치한 경험등을 나타내는 조작 경험과, 학교외에서 과학관련 기사를 보거나 과학관련 흥미 활동을 하는 과학지식 습득, 부모님이 과학 관련 진학을 원하는 경우이다.

### 1) 학교관련 과학경험

표 4. 학교별 학교 관련 과학 경험

	학교 수업 내용에 대한 인식		과학반, 교외 과학 행사 참여	
	평균	최빈값	평균	최빈값
초등학생	3.43	3.25	1.60	1.00
중학생	3.05	3.00	1.55	1.00
고등학생	2.24	2.00	1.33	1.00

학교관련 과학경험에 대한 분석은 학교수업내용에 대한 인식과 과학반 활동 여부, 교외 과학행사 참여로 나누어 하였다.

#### (1) 학교수업내용에 대한 인식

학교에서 과학수업내용을 긍정적으로 생각하고 있는지의 여부가 과학에 대한 성취도를 결정하는 한 요인이 될 것이라 생각하여 과학수업내용에 대한 인식을 네 가지 문항으로 조사하였고 평균값을 비교한 결과 남학생(3.2)이 여학생(2.9)보다 긍정적으로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 최빈값이 초등학교는 3.3, 중학교는 3.0, 고등학교는 2.0으로 고학년으로 갈수록 학생들은 전체적으로 학교 수업내용이 어렵다거나 재미없다고 생각하는 것으로 나타났으며 남학생에 비해 여학생이 비교적 부정적이었는데 이러한 현상은 고학년으로 올라갈수록 심화되는 것으로 나타났다.

#### (2) 과학반 활동 혹은 과학행사 참여

학생들이 학교 내에서 스스로 선택할 수 있는 활동중의 하나가 특별활동이라 생각하여 과학반에서 활동한 경험을 조사하였고, 과학 성취도가 뛰어난 학생들이 학교 대표로 과학관련 대회에 참여할 것이라 생각하여 과학행사 참여도를 조사한 결

과 남학생(1.6)이 여학생(1.5)에 비해 비교적 경험이 많은 것으로 나타났으며, 최빈값이 초등학교, 중학교, 고등학교 모두 1.0으로 나타난 데 반해, 평균값은 고학년으로 갈수록 비교적 빈도가 줄어들고 있는 것으로 나타났다. 장경애의 연구(1993, 서울 지역)에 의하면 과학관련 특별활동반의 전체 학생인 경우는 남학생(12%)이 여학생(7%)보다 많지만 고등학생인 경우는 여학생이 과학특활반에 많이 속해 있다고 하였으나 우리 제주지역인 경우 고등학생중 남학생의 8%가, 여학생의 5%가 과학반 활동을 많이 하는 것으로 나타났다.

## 2) 학교 외적 과학 경험

표 5. 학교 외적 과학 경험

	조작 경험		행동 경험	
	평균	최빈값	평균	최빈값
초등학생	2.72	2.50	3.40	3.25
중학생	2.72	2.25	3.58	3.50
고등학생	2.51	2.50	3.49	3.25

학생의 학교 외적 과학경험에 대한 분석은 조작경험과 행동경험으로 나누어 하였다.

### (1) 조작 경험

적극적인 과학관련 경험이 과학관련 태도를 적극적으로 만든다고 생각하여 포크레인이나 블록, 과학상자, 시계를 가지고 작동시키고 분해, 혹은 조립해본 경험과 사진기의 필름을 장치한 경험등 조작경험에 대해 분석한 결과 남학생(3.0)이 여학생(2.4)에 비해 경험이 많은 것으로 나타났다. 김재연의 연구(1996, 서울·인천 지역)에 의하면 과학적 경험이 남학생인 경우 평균 2.4, 여학생인 경우 평균 2.0으로 남학생의 경험이 여학생에 비해 많으나 우리 제주지역과 비교할 때 전체적으로 경험이 부족한 것으로 나타났다.

### (2) 행동 경험

어릴 적부터 꾸준히 과학관련 행동을 해왔던 경험이 과학관련 태도를 적극적으로 만든다고 생각하여 자전거를 타보았거나 돋보기, 거울을 가지고 장난한 적이 있

는지, 안전차단기를 올려본 경험과, 사진을 찍어본 경험에 대해 조사하였는데 남학생(3.7)이 여학생(3.4)보다 경험이 많은 것으로 나타났다.

### 3) 과학에 대한 태도

표 6. 과학에 대한 태도

	교외 과학 지식 습득		성별차에 대한 인식	
	평균	최빈값	평균	최빈값
초등학생	3.06	3.00	3.19	3.33
중학생	2.70	2.75	3.21	3.00
고등학생	2.37	2.00	3.49	3.67

과학에 대한 태도는 학교 외에서 습득한 과학지식과 성별차에 대한 인식으로 나누어 조사하였다.

#### (1) 학교외 과학지식 습득

학교 외에서 과학지식을 얻는 일은 자율적인 행동이므로 과학관련 태도가 적극적인임을 반영하는 것이라 생각하여 TV에서 과학관련 프로그램을 시청하거나, 신문이나 잡지에서 과학기사를 읽거나, 과학관련 취미활동을 얼마나 많이 하는지를 조사한 결과 남학생(3.0)이 여학생(2.6)에 비해 스스로 과학지식을 습득하는 비율이 많은 것으로 나타났다. 남녀 구분 없이 고학년이 될수록 과학에 대한 지식을 교외에서 개인적으로 습득하는 일이 점차 줄어들었다. 장경애의 연구에 의하면 남학생(1.9)이 여학생(1.7)보다 과학지식을 얻는 일이 많으나 그 값이 제주 학생들에 비해 비교적 저조한 편이다.

#### (2) 성별차에 대한 인식

과학관련 업종에 종사하는 여자를 서적이거나 TV에서 표현하는 경우가 드문 현상을 인식하고 있는지, 또한 앞으로 과학관련직종에 더 많은 여성이 참여해야할 것으로 생각하는지 조사해본 결과 남학생(3.3)이 여학생(3.2)에 비해 성별 차를 좀 더 인식하고 있는 것으로 나타났으나 특기할만한 사실은 여학생(고등학생:62%)이 고학년일수록 남학생(고등학생:52%)에 비해 인식도가 증가한다는 사실이다.

4) 과학관련 진학 및 직업 선택

표 7. 과학관련 진학 및 직업 선택

	본인 희망		부모님 희망	
	평균	최빈값	평균	최빈값
초등학생	3.23	3.00	2.63	3.00
중학생	2.64	2.50	2.17	2.00
고등학생	2.26	2.00	1.96	2.00

과학관련 직업을 원하거나 진학을 원하는 경우를 알아보기 위해 본인이 원하는 경우인지 부모님이 원하는 경우인지를 나누어 조사하였다.

(1) 본인 희망

스스로 과학관련 직업을 원하거나 과학관련 물질을 조사하고 싶다는 학생을 조사한 결과 남학생(3.0)이 여학생(2.6)에 비해 많은 것으로 나타났다. 또한 최빈값을 비교한 결과 초등학교가 3.0, 중학교가 2.5, 고등학교가 2.0으로 나타나 고학년으로 갈수록 과학관련 학과에 진학을 하거나 과학관련 직업을 원하지 않는 것으로 나타났다. 이 결과는 학교 과학수업 내용에 대한 인식이 점점 어려워지는 것과 때를 같이하여 나타나고 있다.

(2) 부모님 희망

부모님이 자녀에게 과학관련 학과에 진학을 권하거나 과학관련 직업을 권하는 경우도 남학생(2.6)이 여학생(2.1)에 비해 많은 것으로 나타나고 있다.

2. 과학에 대한 학부모의 성별 자녀교육 태도

표8. 학부모의 설문조사 영역별 응답

설문 영역	부		모	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차
과학교육에 영향을 주는 요소*	2.14	1.31	2.36	1.23
성별 차에 대한 인식*	2.32	1.29	2.50	1.19
성별 차에 대한 편견*	2.47	1.14	2.67	1.08
과학교육 참여도	1.98	1.14	2.12	1.05

\* (p<0.05)

학부모의 설문내용은 과학교육에 영향을 주는 요소가 교사와 학부모의 영향인지를 묻는 내용과 성별 차에 대한 인식 및 편견, 자녀의 과학교육에 직접 참여하는 정도로 이루어져 있다. 전체적으로 표 8과 그림 2에서 보는 것처럼 어머니의 답변이 아버지보다 긍정적으로 나타났으며 그 내용은 다음과 같다.

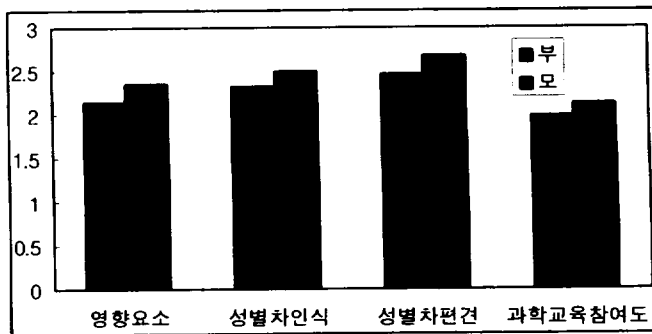


그림 2. 학부모의 설문조사 영역별 응답

과학교육에 영향을 주는 요소는 선천적이 아니라 부모, 교사의 영향이라는 답변이 부인 경우 2.1, 모인 경우 2.4로 아버지가 비교적 과학교육에 영향을 주는 요인이 사회적인 것이 아니라 본인의 노력여하에 달렸다는 견해를 가지고 있는 것으로 나타났으며, 과학관련 직종에 더 많은 여성인력이 필요하다고 생각하는지와 TV, 과학서적 등에 나오는 과학자들이 남성상인지를 인식하는 정도를 조사한 결과 부인 경우 2.3, 모인 경우 2.5로 아버지의 성별 차에 대한 인식도가 더 낮은 것으로 나타났다. 과학교사로 남교사가 좋다거나 뇌의 구조상 남학생이 과학분야에서 여학생보다 우수하다는 식의 편견 정도를 조사한 결과 부인 경우 2.5, 모인 경우 2.7로 어머니의 편견이 더 큰 것으로 나타났으며 자녀의 과학숙제를 도와주거나 과학서적, 과학 비디오 테이프 등을 사다 주는지등 과학교육에 직접 참여하는 정도를 조사한 결과 부인 경우 2.0, 모인 경우 2.1로 나타났으나 유의성 검증 결과 통계적으로 의미없는 것으로 나타났다.

남자 학부모인 경우 과학에 관련된 분야에는 대체로 남성들이 많으므로 여성들이 경쟁하기에는 불리하다고 하는 의견에 부정적인 반응을 보이면서도 TV나 과학서적에 나오는 과학자들은 대부분이 남성이며 기사내용 또한 너무 남성 위주로 되어있다는 의견에는 긍정적인 반응을 보이고 있다. 대체로 과학 관련 분야에 남성들이 많으므로 여성들이 경쟁하기에 불리하다는 의견에 부모 모두 부정적인 반응을 보이고 있어 여학생 자신의 노력 여하에 따라 과학관련 분야에 진출할 수 있다

는 인식을 하는 것으로 나타났다. 그리고 아버지보다는 어머니가 과학 직종에 더 많은 여성 인력이 필요하다는 반응을 보이고 있어 어머니가 여성의 과학 관련 학과 및 진출에 더 긍정적임이 조사결과 나타났다.

### 3. 과학(혹은 일반)교사의 남녀 학생 교육 태도

교사에 대한 설문 내용으로는 과학수업 방식이 자유로운 정도를 묻는 내용과 성별 차에 대한 인식과 편견, 과학에 대한 긍정적인 태도가 성취도를 결정하는지등을 묻는 내용으로 되어 있으며 설문 결과는 다음과 같고 유의성 검증 결과 교사의 전 설문은 남녀 교사로 구분하여 조사하는 것이 의미 없는 것으로 나타났다.

표 9. 교사의 설문조사 영역별 응답

설문 영역	남교사		여교사	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차
과학 수업방식	3.99	0.93	3.75	0.80
성별 차에 대한 인식	2.74	0.40	2.89	0.39
성별 차에 대한 편견	2.22	0.79	2.00	0.59
과학에 대한 견해	2.20	0.53	2.35	0.49

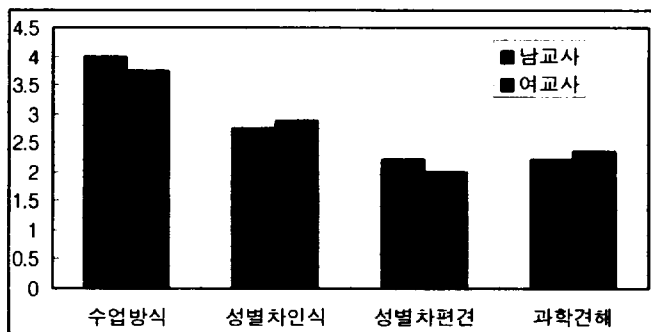


그림 3. 교사의 설문조사 영역별 응답

#### 1) 교사의 과학수업 방식

과학 교사만을 대상으로 수업시간에 학생들이 각자의 의견을 자유롭게 발표하도록 격려하는지의 여부를 묻는 내용인데 결과는 남녀교사(남교사;3.99, 여교사;3.75) 공히 자유롭게 학생의 의견을 발표하도록 격려하는 것으로 나타났다.



## 2) 교사의 성별 차에 대한 인식

교사의 성별 차에 대한 인식으로는 주위 환경중 TV나 과학서적에 나오는 과학자들이 남성위주로 표현되었다고 생각하는지와 학생의 과학에 대한 흥미도가 성별 차에 있는지 아니면 교사나 부모 또는 사회의 영향을 받는 것으로 생각하는지 등의 내용을 담고 있으며 여교사(2.9)가 남교사(2.7)보다 성별차에 대한 인식이 큰 것으로 나타났다. 또한 교사의 50% 이상이 과학자들을 표현함에 있어 남성위주로 그리고 있다고 하며 교사의 선입견이 학생의 과학관련 태도와 관련 있다고 생각하는 것으로 나타났다.

## 3) 교사의 성별차에 대한 편견

교사의 성별 차에 대한 편견으로는 뇌의 구조상 남학생이 과학 부문에서 여학생보다 우수하다고 생각하거나 과학관련 직업을 남학생에게 더 권하는지의 여부를 알아보는 내용으로 되어있는데 표 9과 같고 그 결과에 따르면 남교사(2.2)가 여교사(2.0)에 비해 편견이 없는 것으로 나타났다.

## 4) 교사의 과학에 대한 견해

과학에 대한 긍정적인 태도는 과학 성취도에 영향을 미친다거나 과학관련 직종에 더 많은 여성 인력이 필요한지의 여부를 알아보는 영역으로 표 9의 결과와 같으며 여교사(2.4)가 남교사(2.2)에 비해 비교적 긍정적인 대답을 한 것으로 나타났다.

TV나 과학 서적에 나오는 과학자들은 대부분이 남성이며 기사내용 또한 너무 남성 위주로 되어 있다고 65%의 교사들이 느끼고 있다. 그럼에도 불구하고 교사의 절반 이상이 성별의 차이를 고려한 과학 교육이 필요하다는 의견에는 부정적인 반응을 보이고 있는데 남녀 모두 일률적인 교육을 하는 것이 좋은 교육이라 생각하는 것으로 보인다. 과연 그러한지는 숙고해보아야 할 것이다.

# V. 결 론

본 연구에서는 제주 지역 남녀학생의 과학 관련 경험과 태도의 차이가 있는지 알아보고 성별차의 원인을 분석하고자 하였다.

본 논문의 연구 결과에 의하면 다음과 같다.

## 1. 제주 지역 남녀학생의 과학관련 경험과 태도의 차이

과학관련 경험과 태도의 차이가 학생들의 성취도를 결정지을 것이라 생각하여 제주지역 남녀학생의 과학관련 경험과 태도의 차이를 분석한 결과는 다음과 같다 (강한 긍정을 5, 긍정을 4, 보통을 3, 부정을 2, 강한부정을 1이라 표시).

학교 과학수업내용에 대한 인식은 남학생(3.2)이 여학생(2.9)보다 긍정적으로 생각하고 있으며 고학년으로 갈수록 전체적으로 학교수업내용이 어렵다거나 재미없다고 생각하는 것으로 나타났고, 또한 남학생에 비해 여학생의 부정적인 경향은 고학년으로 갈수록 심화되는 것으로 나타났으며, 과학반 활동과 교외 과학 행사 참여도를 조사한 결과 여학생(1.5)이 남학생(1.6)에 비해 비교적 경험이 적고 고학년으로 갈수록 빈도가 조금씩 줄어들었다.

장난감이나 시계를 분해, 조립하는 등의 조작 경험을 조사한 결과 남학생(3.0)이 여학생(2.4)에 비해 경험이 많은 것으로 나타났으며 자전거를 타보았거나 거울, 돋보기로 장난을 쳤던 경험등에 대해 조사하였는데 남학생(3.7)이 여학생(3.4)보다 경험이 많은 것으로 나타났다. 서울, 인천 지역을 대상으로 연구한 김재연에 따르면 과학적 경험이 남학생인 경우 평균 2.4, 여학생인 경우 평균 2.0으로 남학생의 경험이 여학생에 비해 많아 우리 제주 지역과 같은 결과가 나왔으나 우리 제주 지역의 학생들이 비교적 그 학생들에 비해 경험이 많은 것으로 나타났다.

TV에서, 과학관련 프로그램을 보거나 신문이나 잡지에서 과학관련 기사를 읽거나 과학관련 취미 활동을 하는지 조사한 결과 남학생(3.0)이 여학생(2.6)에 비해 과학지식을 습득하는 일이 많은 것으로 나타났다. 서울지역을 대상으로한 장경애의 연구에 의하면 남학생(1.9)이 여학생(1.7)보다 과학 지식을 얻는 일이 많으나 제주 지역의 학생들에 비해 성별차가 적은 것으로 나타났다. 서적이나 TV에서 과학관련 업종의 여성을 표현하는 경우가 드문 현상을 알고 있는지, 또한 장차 과학 관련 직종에 많은 여성이 참여해야할 것으로 생각하고 있는지를 조사해본 결과 남학생(3.3)이 여학생(3.2)에 비해 성별차를 좀 더 인식하고 있는 것으로 나타났으나 특기할만한 사실은 고학년일수록 여학생(고등학생;62%)이 남학생(고등학생;52%)에 비해 인식도가 증가한다는 사실이다.

과학관련 직업을 원하거나 과학관련 물질을 조사하고 싶다는 학생을 조사한 결과 남학생(3.0)이 여학생(2.6)에 비해 많은 것으로 나타났으며 고학년으로 갈수록 과학관련 학과에 진학을 하거나 과학관련 직업을 원하지 않는 것으로 나타나 과학수업내용을 고학년으로 갈수록 어렵게 인식하는 것과 관련이 있는 것으로 생각된다.

다.

부모님이 자녀에게 과학관련 학과에 진학을 권하거나 과학관련 직업을 권하는 경우도 남학생(2.6)이 여학생(2.1)에 비해 많은 것으로 나타났다.

과학관련 경험과 과학관련 태도 등이 고학년으로 올라갈수록 점점 부정적인 방향으로 변화되고 있다. 그중 남녀학생의 상호 과학관련 경험 빈도와 태도의 차만을 비교해볼 때 남학생의 경험 빈도가 높고, 태도가 긍정적임이 나타났다. 교육을 받으면 받을수록 과학부문(특히 물리)에서 남녀의 흥미도나 태도는 격차를 보이고 있으며 이러한 결과로 인해 여성의 과학부문 진출은 점점 적어지고 있음을 알 수 있다.

## 2. 과학에 대한 학부모의 자녀 교육 태도

학부모의 자녀 교육태도에 성별 차가 존재한다면 자녀의 성별 차가 더욱 심화될 것이라 생각하여 자녀의 교육태도를 조사해 보았다.

과학교육에 영향을 주는 요소는 부모, 교사의 영향이라는 답변이 부인 경우 2.1, 모인 경우 2.4로 아버지가 비교적 과학 교육에 영향을 주는 요인이 사회적인 것이 아니라 본인의 노력 여하에 달렸다는 생각을 가지고 있으며, 과학관련 직종에 더 많은 여성인력이 필요하다고 인식하는 정도를 조사한 결과 부인 경우 2.3, 모인 경우 2.5로 아버지의 성별 차에 대한 인식도가 더 낮은 것으로 나타났다. 과학교사로 남교사가 좋든지 녀의 구조상 남학생이 과학을 잘한다든지 하는 편견정도를 조사한 결과 부인 경우 2.5, 모인 경우 2.7로 어머니의 편견이 더 큰 것으로 나타났고 자녀의 과학숙제를 같이 하거나 과학관련 책을 사다주는등 과학교육에 직접 참여하는 정도를 조사한 결과 어머니의 참여도가 큰 것으로 나타났으나 유의성 검증결과 통계적으로 의미 없는 것으로 나타났다.

과학관련 분야에 남성들이 많으므로 여성들이 경쟁하기에 불리하다는 의견에는 부모 모두 부정적인 반응을 보이고 있어 여학생 자신의 노력 여하에 따라 과학관련 분야에 진출할 수 있다는 인식을 하는 것으로 나타났으며 아버지보다는 어머니가 과학 직종에 더 많은 여성이 필요하다는 반응을 보이고 있어 어머니가 여성의 과학관련 학과 및 진출에 더 긍정적인 것으로 나타났다.

## 3. 과학(혹은 일반)교사의 남녀학생 교육태도

과학교사 교육태도에 따라 성별차의 크기가 달라질 수 있다고 생각하여 과학교

사의 남녀학생 교육태도를 조사하였다.

과학교사의 수업방식을 조사한 결과 남녀교사 모두 비교적 자유로이 수업을 진행하는 것으로 나타났으며, 여교사(2.9)가 남교사(2.7)보다 성별 차에 대한 인식 즉, TV나 과학서적에 나오는 과학자들이 남성상으로 표현되었다고 인식하거나 남녀학생의 과학흥미도가 교사나 부모와 같은 사회적 영향인지를 인식하는 정도가 큰 것으로 나타났다. 교사의 성별 차에 대한 편견은 남교사가 여교사에 비해 편견이 없는 것으로 나타났고, 과학에 대한 긍정적인 태도는 과학 성취도에 영향을 끼친다고 생각하는 교사들을 조사한 결과 여교사가 남교사에 비해 비교적 긍정적인 대답을 한 것으로 나타났으나 교사의 전 설문은 유의성 검증 결과 남녀 비교의 의미가 없는 것으로 나타났다.

위의 결과로 볼 때 여학생의 과학관련 태도가 남학생에 비해 교육을 받을수록 점점 부정적이 되가는 것을 알 수 있고 과학관련 직업, 혹은 과학관련 학과로 진학을 희망하는 비율도 줄어들고 있는데 앞으로 많은 여학생들이 과학에 흥미를 가지고 학습을 하고, 더 나아가 과학부문의 직업에 종사하기 위한 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 과학분야에 더 많은 여성이 참여할 수 있도록 특별한 교육 프로그램을 만들어 실시하는 것을 제안한다.

수업시간에 또는 TV프로그램으로 쓸 수 있는 것이면 더욱 효과적이라 생각되는데 과학(물리)을 전공한 성공한 여성이 직업에 대한 특별 강연을 하여 긍정적인 역할모델을 제시하거나, 드라마나 쇼 프로그램 등에서도 과학관련분야에 성공한 여성들을 여러 번 보여줌으로써 과학분야에서 여성이 성공하는 것도 평범한 일임을 인지할 수 있는 프로그램을 만들어 사용해 보는 것도 좋은 방법이 될 것이다.

둘째, 교사와 학부모들이 성에 대한 편견없이 교육하도록 하는 것이다.

흔히 우리가 사주는 장난감을 남녀 구분없이 사준다든지 가정에서의 역할 분담을 남녀 구분없이 시도하는 것이다. 이런 사소한 일들이 모여 남녀의 과학 경험 축적량이 달라지게 되는 것이라 생각된다.

셋째, 과학분야인 경우 남녀 교육의 장을 분리하는 것을 제안한다.

여학교라면 남녀공학에서 여학생이 주변적 역할에 머물렀던 위치에서 벗어나 소수의 학생이나마 과학 학습에서 주도적인 역할을 할 수 있을 것이다. 남녀공학이라 할지라도 따로 교육하는 시스템을 적용한다면 여학생 소수이나마 과학 학습에 적

극적일 수 있는 환경을 만들어주는 일이라 생각된다.

앞으로도 성별 차에 대한 지속적인 연구가 이루어져 개선하기 위한 노력들이 경주되어야한다고 생각한다.

## 참 고 문 헌

- 1) N.C. Ware, V.E. Lee. " Sex differences in choice of college science majors", American Educational Research Journal, Vol. 25, No. 4, Winter, pp. 593-614 (1988)
- 2) E.L. Vockell, S. Lobonc. "Sex-role stereotyping by high school females in science", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 18, No. 3, pp. 209-219 (1981)
- 3) 제주과학소식, 제주도과학교육원, 제9호, 110-118 (1997)
- 4) R.G Hacker, Gender studies : some methodological and theoretical issues, International Journal of Science Education, 14(5), 527-539 (1992)
- 5) T.J. Harvay. Science in single-sex and mixed teaching groups, Educational Research, 27(3), 179-182 (1985)
- 6) J.L.Meece. Sex differences in math achievement : Toward a model of academic choice, Psychological Bulletin, 9(2), 324-348 (1982)
- 7) J.B Kahle, "Why girls don't know " What research says to the science teacher - the process of knowing, In M.B.Rowe (ed.), (NSTA) Vol6, 69-85 (1990)
- 8) 김재연. "과학관련 태도에서 나타나는 성별차의 원인 분석", 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원. (1996)
- 9) 장경애. "남녀 학생의 물리관련 경험, 태도, 희망직업 및 성취도에 관한 연구", 教育學碩士學位論文, 서울대학교 대학원. (1993)
- 10) J.P. Boldizar. "Assessing sex typing and androgyny in children: the children's sex role inventory", Developmental Psychology, Vol.27, No.3, 505-515 (1991)
- 11) D.R. Baker. "The influence of role-specific self-concept and sex-role identity on career choices in science", Journal of reseach in science

- teaching, Vol.24, No. 8, pp.739-756.(1987)
- 12) P.L. Gardner. students' interest in science and technology : an international overview, In M.Lehrke, L.Hoffman & P.L. Gardner (ed.), Interests in science and technology education 12th IPN Symposium (15-34) (1885)
  - 13) A. Kelly, Sex difference in science achievement : some result and hypohtesis, In A. Kelly (ed.), The missing half, 22-42 (1981)
  - 14) J.B. Kahle, M.K Lakes. The myth of equality in science classrooms, Journal of Research in Science Teaching, 20(2), 131-140 (1983)
  - 15) S. Johnston. Girls need a science education too The Australian Science Teachers Journal, 30(2), 18-23 (1984)
  - 16) I. Mullins, L. Jenkins. The science report card. Elements of risk and recovery (Report no.: 17-S-01). Princeton : Educational Testing Service. (1988)
  - 17) W. Harlen. Girls and primary-school science and higher education : Sexism, sterotypes and remedies. Prosects, 15(4), 541-551 (1985)
  - 18) I.R. Weiss. Report of the 1977 National survey of science, mathematics, and social studies education (Report SE 78-72). Washington, DC : U.S. Government Printiog Office. (1978)
  - 19) W.S. Smith, Thomas Owen Erb. " Effect of women scinence career role models on early adolescents' attitudes toward scientists and women in science", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 23, No. 8, pp. 667-676 (1986)
  - 20) 노태희 · 최용남. "성역할의 관점에서 조사한 과학자와 자신에 대한 이미지의 격차 및 과학관련 태도와의 관계성 조사", 「한국과학교육학회지」, 제 16권 3호 (1996)
  - 21) M.G. Spear. Sex bias in science teachers' ratings of work and pupil characteristics, European Journal of Science Education, 6(4), 369-377 (1984)