

여성 과학교육의 활성화 방안

- 외국의 여학생 친화적인 과학교육 프로그램과 교수학습 전략 분석을 통해

최경희*

과학 내용의 제시방법과 사례, 적용 등이 남성 중심이고 과학자의 수에 있어서 남성이 절대적으로 많음으로 인해, 과학은 전통적으로 남성의 학문으로 인식되었다. 과학 교과서가 이처럼 남성 중심으로 구성되어 있기 때문에 과학을 학습하는 남학생들에게는 과학에 대한 관심과 자신감을 키워주지만, 여학생들에게는 과학에서의 여성성에 대한 인식과 정체감을 감소시킨다고 하였다. 이러한 문제들을 해결하기 위하여 미국과 영국 등 선진 여러 국가에서는 과학 성취도, 태도, 진로 등 과학영역에서 나타나는 성차의 원인을 밝히고 성불평등을 해소함으로써 과학기술계로의 여성 진출을 장려하기 위하여 여학생에게 친근한 과학을 개발하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 논문에서는 외국의 문헌과 사례를 중심으로 과학영역에서 나타나는 성차의 원인을 분석하고 여학생들을 위한 과학교육 프로그램 및 방안 사례를 살펴본 후, 여성 과학교육의 활성화 방안에 대하여 고찰하였다.

【주제어】 여학생 친화적인 과학교육, 교수학습 전략, 교육 프로그램

I. 머리말

켈리(Kelly, 1985)는 학교에서 가르치는 과학이 남성 중심적이라고 단언하고, 그 이유로 과학을 연구하는 사람과 과학자로 인정되는 사람의 수에 있어서 남성이 절대적으로 많으며 과학 내용의 제시방법과 사례, 적용 등이

* 이화여자대학교 과학교육학과 교수
전자우편 : khchoi@ewha.ac.kr

남성 중심적일 뿐 아니라 학습에서의 행동과 상호작용이 남학생 중심적이며 평소 과학적이라고 일컬어지는 사고의 방법이 근원적으로 남성의 세계관을 의미한다고 지적하였다.

또 다른 연구들은 과학 교과서가 남성 중심으로 구성되어 있기 때문에 그 교과를 학습하는 남학생들에게는 과학에 대한 관심과 자신감을 키워주지만, 여학생들에게는 과학에서의 여성성에 대한 인식과 정체감을 감소시킨다고 하였다(Bazler & Simonis, 1990; 안혜영·최경희, 1997; 신동희, 2000). 중등 학생들의 과학과 수업에 대한 태도를 연구한 결과에서는 여학생이 남학생보다 과학 및 과학교과에 대한 부정적인 태도를 보이고 있을 뿐 아니라 낮은 과학 성취도를 나타내고 있으며(이문원·조희형, 1985; 송진웅·박승재·장경애, 1992) 과학관련 전문 직업 분야를 고려해 보지도 않고 있다고 밝혔다. 이런 현실적인 문제들은 여학생이 남학생들보다 과학 분야로의 진출이 낮으며 과학적 소양이 결여되는 현상을 가져왔다.

미국과 영국 등 선진 여러 국가에서는 과학 성취도, 태도, 진로 등 과학영역에서의 성차의 원인을 밝히고 성불평등을 해소함으로써 과학기술계로의 여성 진출을 장려하기 위하여 여학생에게 친근한 과학을 개발하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근 우리나라 과학교육현장에서도 과학에서의 성차와 관련하여 관심을 가지기 시작했으며 이에 대한 기초연구도 실시되었다(김재연·최경희, 1996; 안혜영·최경희, 1997; 신동희, 2000; 노태희·임희연·강석진, 2000; 신동희, 2000; 최경희·김경미, 2001; 최경희, 2001). 그러나 아직까지는 과학교육 현장에 효과적으로 적용할 수 있는 결과나 여학생을 위한 과학교육 활성화 방안에 대한 연구는 거의 없으며 연구의 영역과 대상도 한정되어 있는 편이다.

아래에서는 외국의 문헌과 사례를 중심으로 과학영역에서 성차가 일어나는 원인을 분석하고 여학생들을 위한 과학교육 프로그램 및 방안 사례를 살펴보고, 여성 과학교육의 활성화 방안에 대하여 고찰하기로 한다.

II. 과학교육에서 성차 원인과 여학생 친화적인 교육 프로그램

여학생 친화적인 과학학습을 통하여 과학 교육에서 성차가 해소될 때 궁극적으로 여성 과학교육이 활성화될 수 있을 것이다. 아래에서는 과학 학습에서 발생하는 성차의 요인이라고 생각되는 변인을 조사해보고, 여학생의 과학교육을 활성화기 위해 외국에서 개발한 여학생 친화적인 교육 프로그램에 대하여 살펴보았다.

1. 과학학습에서 발생하는 성차의 요인

지금까지 과학학습에서 나타난 성차(gender difference)를 설명하기 위하여 다양한 측면에서 연구가 진행되어 왔다. 아래에서는 과학학습에서 나타난 성차를 설명하는 요인들 중 주요 네 가지 변인에 대하여 살펴보고자 한다.

1) 생물학적 변인(Biological Variables)

몇몇 학자들은 과학학습에서 나타나는 성차의 원인을 남성과 여성의 선천적인 생물학적 차이에 두고 있다(Kahle & Danzl-Tauer, 1991; Linn & Peterson, 1985). 그들은 남성과 여성의 호르몬의 차이, 좌뇌와 우뇌의 상이한 기능, X 염색체에 관련된 수리적·공간적 지각 능력의 차이 등이 과학이나 수학 같은 특정한 과목에서 성차를 일으킨다고 보고 있다. 특히 성차에 관련된 생물학적인 변인으로는 대뇌의 인지기능에 기초하여 많은 설명이 이루어지고 있다. 존슨(Johnson, 1982)은 대뇌의 좌·우 반구에 대한 정보 인식 및 처리에 대한 차이점을 체계적으로 분류하였다. 대뇌의 두 반구는 의견상으로는 비슷한 구조를 가지고 있으나 이들의 기능은 다르다. 좌반구는 주로 논리적, 계열적, 수렴적, 언어적 및 분석적 정보처리에 관여하는 데 반

하여, 우반구는 직관적, 전체적, 발산적, 종합적 정보처리에 관여한다. 신경 섬유로 된 뇌량의 연결로 인하여 일어나는 두 반구간의 의사소통의 정도는 개인에 따라 다르며, 개인이 선호하는 정보처리 방식에 따라 학습이 이루어진다(강호감, 1994). 연구에 의하면 아동기에 있어서 언어적 능력은 여성이 우위인데 반하여 수리적인 능력에 있어서는 남성이 우세하며 남성은 여성보다 공간 지각력이 뛰어나며 단순한 기억력이나 수공력은 여성이 뛰어나다고 한다. 이처럼 생물학적으로 여성은 좌뇌가 남성은 우뇌가 발달되어 있기 때문에 과학 혹은 수학 같은 특정 과목이나 분야에 성차가 차이가 존재한다는 설명이 많다(박아청, 1992). 그러나 과학학습에서 나타나는 성차를 생물학적 변인에 의해서만 설명한다면 이는 너무나 자연스럽고 당연한 현상이므로 성차에 대한 교육학적 설명이나 교육적 조치가 필요치 않게 된다.

2) 사회 문화적 변인(Sociocultural Variables)

과학교과에서의 성차에 대한 설명은 생물학적 관점보다는 대체로 사회 문화적 관점에서 접근하고 있다. 사회 문화적 변인을 살펴보면 먼저 문화 속에 과학과 관련된 분야는 남성의 영역으로 간주된다는 점을 발견할 수 있다. 대부분의 학생들은 자신의 성역할과 관련하여 교과를 인식하는데, 수학 혹은 과학관련 교과는 남성의 영역으로 간주되며 이 교과에서의 성취는 남성적인 성역할의 한 부분으로 인식되고 있다. 즉 여학생은 과학을 남성의 영역으로 간주하고 이 교과에서의 성취를 남성적 역할의 한 부분으로 인식하기 때문에 남학생에 비하여 상대적으로 과학에 대하여 흥미와 관심이 낮다는 것이다. 여학생들에게 과학이 남성적인 학문으로 인식되는 원인 중의 하나로 과학에 관련된 분야에 종사하고 있는 사람들이나 훌륭한 과학자들의 대부분이 남성이라는 사실과 실제 학교 현장에서 교사·학생 상호작용에 있어서 남학생들이 여학생보다 더욱 적극적이며 활발하게 참여한다는 점이다(Kelly, 1985). Kelly는 과학에서 여학생의 성취도를 저해하는 사회적 요소

가 있다고 지적하면서 문화적으로 여학생의 과학분야로의 진출은 격려되거나 기대되지 않으며, 학교에서 과학교과가 제시되는 방식이 남학생에게 유리하게 작용하며, 여학생의 과학에 대한 태도가 적극적이지 않은 점들을 예로 들었다. Kahle(1986)은 과학관련 교과목에 대하여 사회에서 인식되고 있는 성역할적 특성과 과학관련 교과목을 등록한 남·여학생들의 분포를 제시한바 있다. Kahle에 의하면 공학이나 자연과학 분야는 남성적인 학문분야로 인식되고 있었으며 이러한 교과목을 등록하는 학생들의 대부분은 남학생이었고, 인문·사회과학 분야 혹은 간호학 등은 여성적인 특성을 가지는 학문분야로 인식되었으며 실제로 이러한 분야에 등록한 대부분은 여학생이었다.

이러한 사회 문화적 변인은 교육의 초기 단계부터 학생들에게 영향을 끼쳐 고학년으로 갈수록 과학교과에서의 성차를 더욱 심화시킨 요인 중의 하나가 되었다. 즉 남학생들은 과학 기술 분야의 전공을 선택하게 되고 여학생들은 인문·사회분야의 전공을 더 많이 선택하게 만든다. 따라서 과학관련 직업분야에서 남성들이 대부분을 차지하고 있으며, 과학은 남성적 학문이라는 사회의 편견이 사실로 점점 자리잡게 되었다.

3) 가정 변인(Home & Family Variables)

과학 기술관련 분야는 남성의 영역이라는 사회·문화적인 편견을 더욱 강화시켜 주는 요인으로는 가정환경, 인종, 부모의 사회·경제적 지위, 부모의 교육수준 등의 가정변인을 들 수 있다. 여러 연구 결과들은 가정변인은 자녀의 과학 성취도와 참여에 많은 영향을 끼친 것으로 보고하고 있다(Kahle & Meece, 1994; Schibeci & Riley, 1986; Simpson & Oliver, 1990; Ware & Lee, 1988).

부모들은 자녀들에게 성공적인 직업 선택과 미래에 대한 준비를 갖추게 할 것을 기대하는데, 부모들의 자녀들에 대하여 갖는 기대수준은 아들이나 딸이냐에 따라 다르다. 이와 관련된 예로서 부모들이 아들에게 장난감을 사줄

때는 조작 기술이나 탐구능력을 신장시킬 수 있는 조립식 장난감을 권하며, 딸들에게는 예쁜 인형이나 살림용품 장난감을 사줌으로써 상냥하고 여성적인 매력을 지닐 것과 현모양처가 되어주길 바란다고 한다(Astin, 1974; Casserly, 1980; Hilton & Berglund, 1974; Naccoby & Jacklin, 1974).

과학 성취도에 영향을 주는 또 다른 요인으로 과학과 관련된 경험의 정도를 들 수 있는데, 남학생들이 여학생보다 가정에서 과학과 관련된 활동에 더 많이 참여하고 경험하며 과학 경험이 많은 학생들은 과학 성취도에서 더 높은 점수를 나타내었다고 한다(Kahle & Lakes, 1983; Mullis & Jenkins, 1988). 이처럼 가정에서 부모의 아들과 딸에 대한 고정된 성역할에 대한 기대는 과학교과에서의 성차를 더욱 심화시키고 있다.

4) 교육적 변인(Educational Variables)

Kelly(1986)는 교사와 학생 상호작용에 관한 80여 종의 연구들 분석한 결과, 교사와 학생 상호작용간에 성차가 있다고 주장하였다. 교사는 여학생보다 남학생과 더 많은 상호작용을 하게 되는데 그 이유는 남학생이 여학생보다 활동적이고 산만하기 때문에 더 많은 통제와 주의를 받게 되지만, 남학생에 비해 조용한 여학생들은 교사들에게 덜 성가시고 덜 흥미로운 존재로 인식되게 하는 결과를 초래하여 여학생은 교사의 지속적인 관심에서 배제되고 가끔은 열등한 존재로 간주되기 때문이다. 교사들은 남녀 학생의 성차를 뚜렷이 인식함으로써 성역할에 대한 고정관념을 가지고 있으며 성별에 따른 기대수준과 반응이 다르다고 한다. 교사들은 남학생에게 비판적인 사고와 개인적인 평가를 요구하는 질문을 하는 반면, 여학생에게는 주로 사실적인 대답을 요구하는 질문을 함으로써 남학생과 여학생에 대한 교사의 기대치가 다르게 전달된다. 이처럼 교사들이 의식적으로 혹은 무의식적으로 과학수업에서 남학생과 여학생을 다르게 취급함으로써 여학생들의 과학능력의 개발을 제한하는 결과를 초래한다고 한다.

Kelly(1985)는 또한 과학과 과목은 남성중심의 교육과정으로 구성되어 있다고 주장하면서, 과학교재가 주로 남성들을 많이 등장시킴으로써 과학이 남성적인 교과라는 이미지를 강화시킨다고 지적하였다. 교수학습 과정에서 교사와 학생 모두가 절대적으로 의존하고 있는 교과서가 남학생 위주의 내용 및 활동으로 구성되어 있다면 이는 여학생에게 과학학습 동기 부여와 미래의 직업 선택에까지 영향을 줄 수 있다.

Gonzalez-Suarez와 Ekstrom(1989)는 미국 초등학교에서 사용하는 교과서 중에서 사용 비율이 높은 7종류의 교과서를 성 역할 조사표를 이용하여 빈도수를 분석하였다. 분석한 결과 남성이 내용에서 64%, 삽화에서 61% 등장한 것으로 나타났다. 성 역할에 있어서도 남성은 직업인, 역사에 업적을 남긴 위인으로 소개된 반면 여성은 그들의 성격적인 특성을 부각시키는 면으로 소개되었다. Love(1993)는 캘리포니아의 초중등 교육과정에 사용 중인 수학, 과학, 읽기, 철자법, 사회 교과서를 분석한 결과에서 남학생은 항상 적극적인 역할을 맡고 있으며, 여학생은 대부분이 관찰하거나 기다리는 활동을 맡고 있다고 밝혔다. 그리고 여학생과 성인 여성의 등장 빈도가 학년이 올라감에 따라 감소한다는 사실도 덧붙였다. Bazler와 Simonis(1991)는 미국에서 널리 사용되고 있는 7종류의 화학 교과서를 선정하여 종단적으로 성별 편중성을 연구한 결과, 한 종류의 교과서를 제외한 나머지 화학 교과서들은 남성 위주의 교과서였음을 밝혔다.

국내에서는 안혜영·최경희(1997)가 초·중등 과학 교과서의 삽화에 성별 편중성이 존재하는지를 조사하고 이에 따른 개선안을 알아보기 위하여 초등학교 '자연' 교과서 8권과 중학교 '과학' 교과서 I, II, III, 고등학교 '공통과학', '물리 I', '물리 II' 교과서를 임의로 4종씩 선정하여 총 24권을 분석하였다. 이와 함께 미국의 과학 교과서(physical science) 2종을 선정하여 비교·분석하였다. 교과서의 삽화를 중심으로 분석한 결과, 우리나라 초등학교 과정에서 남·녀의 성비는 대체적으로 공평했다고 할 수 있었으나 중학교, 고등학교로 학년이 올라갈수록 평등성은 깨어져 남성으로 편중되어 갔으며,

교과서에 등장하는 인물들이 직업인으로 표현된 경우가 적었고, 특히 여성이 직업인으로 소개된 경우는 매우 적었을 뿐 아니라 직업의 종류에 있어서도 고정 관념화된 활동이 대부분이었다. 게다가 교과서에 소개된 과학자 중 여성은 쿨리 부인으로 한정되었다. 미국의 과학 교과서는 비교적 근래의 과학자를 소개하여 성별·인종별 편중을 피하고자 하였으며 관련 유망 직업을 소개하는 부분에서도 여성 모델을 적극적으로 이용하였다. 이러한 결과를 종합해보면 국내에서 사용 중인 과학 교과서의 삽화에 등장하는 인물의 성비는 남성으로 치우쳐 있었으며 그 편중성은 학년이 올라갈수록 심화되어 갔다. 또한 여학생에게 과학 분야의 역할 모델이 절대적으로 부족함도 나타났다.

이처럼 여학생이 보이는 과학과목에 대한 부정적인 태도나 낮은 과학 성취도는 교사의 성역할에 대한 편견과 낮은 기대수준, 남성위주로 된 교육과정의 구성 등에서 기인한다고 볼 수 있다.

2. 여학생 친화적인 국외 과학 교육 프로그램

외국에서는 과학기술 분야에서 여학생들을 적극적으로 유인하기 위한 프로그램들이 개발되어 활용되고 있으며, 그 규모도 국가차원에서부터 학교차원에 이르기까지 다양하게 나뉘어진다.

1) 국가 차원의 프로그램

국가 차원에서 정책적으로 실시하는 프로그램은 큰 영향력을 행사할 수 있으며 그 파급 효과도 강력하다. 여기에는 고등학교나 대학교에서 과학을 공부하는 여학생들에게 상을 주거나 장학금을 지급함으로써 그들이 공부를 계속할 수 있는 동기와 기회를 마련해 주는 프로그램도 포함되는데, 프랑스에서는 “Prix de la Vocation Scientifique et Technique des Femmes”를 매

년 고등학교 여자 졸업생들 중 480명을 선정하여 수상하고 있으며, 아일랜드에서는 “Scientific Scholarships for Women”(Aebischer & Valabrèque, 1995)을, 퀴백에서는 그 나라의 여자 과학자의 이름을 딴 “Irma Levasseur Award”를 과학 박람회를 통해 여학생에게 수상하고 있다(Bergeron, 1995). 국가 차원의 또 다른 프로그램으로 홍보 캠페인이 있는데 이는 여러 매체를 통해 여학생과 그 가족들에게 과학과 관련된 직업과 학교에 관한 정보를 보급함으로써 과학과 관련된 직업이나 지식에 친숙해지도록 유도하는 역할을 주도한다. 벨기에에서는 “The occupation that’s not meant for girls hasn’t been invented yet”라는 이름으로, 독일과 아일랜드, 그리고 덴마크에서는 여학생들의 직업 선택의 폭을 넓히는 여러 가지 프로젝트의 결과를 홍보하는 캠페인을 벌이고 있다. 프랑스는 “It’s technical, It’s for her”라는 이름으로 1991년에서 1992년 사이에 여성 과학자나 엔지니어의 모습이 담긴 비디오 테이프나 진로 선택에 도움을 주는 직업 정보 포스터, 그 외의 실질적인 교수 자료를 제작하였고 ‘92년과 ‘93년에는 실제로 과학과 기술 분야에서 활동하고 있는 여성들의 체험을 담은 브로셔를 제작·배포하였다(Cagan, 1995).

2) 학교 차원의 프로그램

학교 차원에서는 지역 단위로 혹은 좀 더 넓은 교육 단위로 자체적인 프로그램이 개발되기도 하며 국가나 외부 단체와 연계하여 프로그램의 효과를 실험해보는 현장의 역할을 겸하기도 한다. 영국, 독일, 포르투갈 등 유럽의 초등학교 수준에서 이루어지고 있는 활동으로는 남성과 여성의 평등을 나타내는 포스터 경연대회를 실시하여 우수작을 각 학교에 보급하기도 하며, 그리스에서는 달력으로 제작하기도 한다. 프랑스의 유치원에서는 단순한 과학물을 만들도록 하여 출품작에 수상하는 행사를 하고 있으며 룩셈부르크의 “Orika Project”는 초등학교 졸업 학년의 남학생과 여학생을 교사와 함께 기

술업의 생산 현장이나 중등 기술학교로 초청하여 기술 분야와 친숙해지도록 유도하고 실험하는 방법과 컴퓨터 사용법을 익히도록 하고 있다.

중등학교 수준에서는 남성과 여성간의 평등성을 인식하고 과학에 대한 학생들의 이미지를 중점적으로 연구하여 프로그램이 제작되고 있다. 프랑스에서는 다양한 프로그램들을 개발하여 시행 중인데 그 중에서도 “Theatre Technique”는 역할 놀이를 통해 가상의 상황을 자신의 문제로 받아들여 해결하도록 하는 것으로서 학생들의 고정 관념과 심리를 엿볼 수 있다. 영국에서는 GIST(Girls into Science Technology)란 프로그램을 장기간에 걸쳐 시행 중인데 여학생의 요구에 부응하는 발견적 교수방법이나 협동에 기초한 교수방법을 사용하며 교수 자료에서도 여학생에게 관심을 끌 수 있는 보기의 사용, 이론의 실제적인 적용, 과학의 사회적·인간적 의미의 부각, 여성 과학자 등의 역할 모델 제시 등의 전략을 사용하고 있다(Smail, etc., 1982; Harding, 1982; Taber, 1991).

3) 교사 교육 프로그램과 교재

교육 현장에서의 성불평등과 과학으로 여학생 유인 방안의 필요성에 대해 교사의 충분한 이해를 얻고 주도해 나가도록 하기 위한 교사 교육은 각 지역이나 학교의 상황에 맞게 전개된다. 하루에서 3일간 정도의 사전 교육을 통해 과학에서의 양성 평등 교육에 대해 충분히 인식하게 하며, 세미나나 콜로키움 등을 통해 사회 각 단체와 대학의 교수 등이 연계하기도 한다. 특히 프랑스에서는 모듈을 이용한 단기간의 실제 교육을 실시하고 있다(Cagan, 1995).

특히, 유럽 여러 나라에서는 교과서를 포함한 교과 교재를 통해 여학생에게 친숙한 상황을 과학 지식에 연결하는 일련의 활동이 진행되고 있다. 특히 덴마크, 스페인, 네델란드에서는 여학생들이 더욱 선호하는 수학과 물리 교과서를 제작하기 위한 전담 부서를 마련하고 있으며 프랑스에서는 학생이

참가하는 교과 교재 전시회를 개최하고 있다(Cagan, 1995).

이상에서 소개된 바와 같이 다양한 규모로 진행되는 프로그램은 국가와 사회, 집단이나 개인의 상황에 따라 적절히 이용되고 있다. 현재에도 관심 있는 전문가들은 GASAT (Girls and Science and Technology) 회의를 벌여 전 세계적인 유대와 노력을 강조하고 있으며 다각적인 연구와 처치 프로그램을 계속하여 개발하고 있다(Daniel & Kahle, 1987).

III. 여학생 친화적인 과학 교수학습 방안과 자료개발

여러 학자들에 의해 제시된 여학생 친화적인 과학 교수학습 방안들은 대체로 과학학습에서 남녀 학생들의 동등한 성취 결과를 이끌어내기 위하여 여학생의 특성을 고려하고 격려하는 적극적인 방법들임을 알 수 있다. 여학생을 과학학습으로 유인하기 위한 방안과 자료개발에 관련된 전략들은 아래와 같다.

1. 교수학습 방안

조안 등(1982)은 과학에서 여학생의 성취를 높이기 위한 교수 방법으로 문제해결법을 강조했다. 그들은 여학생들이 문제해결에 있어 능력과 자신감 개발을 돕는데 있어 4개의 주요 범주로 나누어 제시하였는데, 첫째는 자신감 기르기(building confidence)이다. 여러 가지 심리적 요인 중 과학 성취도와 가장 밀접한 상관관계를 보이는 것은 자신감으로서, 자신감은 새로운 문제에 도전하고 높은 난이도의 문제를 여러 각도에서 공략할 수 있는 추진력을 준다. 태도 조사 결과 여학생들은 남학생들에 비해 대체적으로 자신감이 낮은 것으로 나타나므로 교사들은 과학 교과에서 자신감을 상실한 여학생들에게 용기를 주어야 한다. 둘째는 직접 조작하는 자료의 가치(the value of manipulative materials)이다. 여학생들은 어린 시절부터 다른 사람과의 달힌

언어적 상호작용을 통해 학습하도록 격려되어졌으나 남학생들은 독립적으로 조작하는 물체의 접근을 통해 학습하도록 격려되어 졌다. 그 결과 여학생들은 과학과 수학 학습에서 낮은 성취를 나타낸다. 따라서 교사들은 여학생들에게 드릴로 구멍을 뚫는다거나 기계 접착 등 손을 이용한 험한 작업을 직접 하도록 해야 한다. 셋째는 활동의 사회적 결합(social arrangements)이다. 협력적 관계는 학생들 간의 대화와 상호작용의 기회를 최대화한다. 어린 시절부터 여성의 사회화는 남학생들과 달리 사회적 기술, 언어적 기술, 학습에 있어 더욱 협동적인 양식, 인간적인 관계를 강조한다. 따라서 교사들은 이런 성향을 고려하여 협동학습 같은 단체 학습 활동 교수방법을 여학생들에게 제공함으로써, 그들의 과학 성취를 높일 수 있다. 마지막으로 성역할 인식(sex-role awareness)이다. 학생들은 사회적으로 널리 인정받는 동성 모델의 행동을 모방한다. 교사들은 과학 교과와 내용에서 여학생들이 역할 모델로 삼을 수 있는 현 사회에서 여성의 실제적인 활동과 직업의 종류를 다양하게 제시할 필요가 있다. 이런 활동은 여학생들이 과학 관련 직업을 선택하는데 있어 용기를 북돋아줄 수 있다.

Peltz(1990)에 의하면 여학생들은 남학생들보다 관계를 더 중요시 여긴다고 한다. 그리고 그들은 그룹 상황에서 더 효과적으로 학습하므로 경쟁보다 공동연구를 선호하는 여학생들에게 있어 경쟁을 최소화하는 협동학습 전략이 효과적이다. 이에 따라 교사들은 남학생들이 수업을 독점하는 것을 허락해서는 안되며 학생들 모두 그룹과제에 있어 주도적인 역할을 수행할 수 있음을 인식하게 하고 서로 도움이 되도록 격려해야만 한다.

강인숙·최경희(1998)는 협동학습에서 여학생이 남학생보다 더 적극적인 태도를 보였으며 협동학습 과정에서 주도적으로 참여하였다고 밝혔다. 과학 성취도 면에서도 남학생에 비해 여학생이 더 높게 나타났다. 그리고 물리영역의 힘과 운동 단원의 내용을 45명씩 구성된 조별 토의학습으로 진행한 반의 여학생들은 전통적인 학습으로 진행된 반의 여학생들보다 힘과 운동에 관련된 개념 이해와 성취도가 더 높은 결과를 나타내었다(최경희·박주현,

2000).

Blunk & Ajam(1991)는 여학생들이 남학생보다 STS(과학-기술-사회) 접근에 의한 과학 수업을 더 즐겁게 보냈다는 사실과, STS 수업을 경험한 후 여학생들의 태도가 과학에 대해 긍정적으로 변했음을 발견했다.

Koch(1992)는 여학생에게 호의적인 과학 수업을 조성하기 위한 수업 기법을 다음과 같이 제안했다: 여학생들에게 과학과 기술 사이의 관계 및 그것들에 대한 생활 경험을 제공하고, 여학생들의 참여를 높이기 위한 협동 학습 전략을 활용하며, 교사들은 작고 부드러운 여학생의 목소리에 귀를 기울이고 실험이나 과제를 스스로 해결할 수 있도록 여학생들이 자신감을 갖게 도와주고, 여성들의 일상생활 과정을 교육과정에 도입하며, 과학과 기술로부터 소외당하고 있다고 느끼는 여학생들에게 지역의 전문기관에서 역할모델과 조연자가 될 수 있는 과학계와 기술계의 사람들을 만날 수 있는 기회를 제공하여 부족한 부분을 보충할 것을 제안했다.

한편 McClintock(1987)은 과학에 있어 여학생의 성취와 태도를 높이기 위해 학생중심 교수법의 필요성을 주장했다. 교사들로 하여금 10세 이후의 학생들에게 혁신적이고 활동적인 방법으로 과학 경험 및 학습 내용을 제공하게 하고, 그룹 과제를 제시하게 한 결과, 물리학에 여학생들의 참여가 증가하였음을 보였다. Beyer & Reich(1987)도 덴마크 중등학교 여학생들은 활동적인 참가자로서 스스로 학습하는 과정을 선호한다고 밝혔다.

위의 방안들을 살펴볼 때 여학생들의 과학학습 성취를 높이고 과학에 대한 태도를 긍정적으로 끌어올리기 위해서는 경쟁학습보다 토의학습이나 소집단 협동학습처럼 서로 협력하고 직접 참여하는 교수학습 전략의 도입이 필요함을 알 수 있다.

2. 자료개발 전략

학생들의 흥미를 유발할 수 있는 쟁점이나 주제를 조사한 연구 결과에 따

르면 남학생과 여학생의 흥미 분야가 다름을 알 수 있다. 여학생은 남학생보다 일상적 상황과 관련된 과학의 측면, 건강과 인체와 관련된 분야, 과학의 심미적인 측면, 과학의 이용과 오용의 측면, 과학의 윤리적 측면 분야에 더 많은 흥미를 보이는 것으로 나타났다(Lie & Sjoberg, 1984). 비슷한 맥락에서 Lewis(1993)는 여성적 경험(female experience)이 교과과정개발에 적극 반영될 때 여학생들의 과학 성취를 높일 수 있다고 제안했으며, Harding(1993)은 가사 기구, 산성비와 같이 생활과 관련된 질문으로 시작하는 학생 중심 교육과정이 과학 성취와 태도를 높이는데 효과가 있다고 제안했다. 오스트레일리아의 GAMAST (The Girls and Maths and Science Teaching) 프로젝트에서도 흥미를 이끌 수 있는 쟁점과 문제에 맞추어 수업이 이루어지는 학생 중심 탐구 수업이 여학생의 성취를 높일 수 있다고 보고하였다(Lewis, 1993).

Klein(1989)은 교과서에 등장하는 남성 인물이 여성 인물보다 많다는 점과 직업 선정 시 과학 분야의 역할 모델이 되어줄 인물이 부족하여 이 분야에 대한 참여율이 낮다는 문제를 제기하면서 이에 대한 대안으로 교과서 상의 남녀 성비의 균형과 적극적인 역할 모델의 제시, 여학생의 직접적인 수업 참여 유도 등을 제안하였다.

이처럼 여학생들의 과학 학습효과를 높이기 위해서는 과학의 윤리적·사회적 측면, 과학과 기술과 사회의 관계 등 과학의 다양성을 소개하며, 생활 주변에서 쉽게 경험하는 내용이나 과학에 관련된 사회적 쟁점을 학습자료를 구성하고, 여학생의 역할 모델이 될 수 있는 여성 과학자나 인물들을 학습 자료로 활용할 필요가 있다.

IV. 여성 과학교육 활성화를 위한 제언

여성 과학교육의 활성화는 여학생에게 친화적인 과학 교수학습을 통하여 여학생들을 과학과목에 흥미와 관심을 갖게 하는데서 시작된다고 할 수 있

다. 여러 문헌 조사와 실험연구를 통해 여학생 친화적인 교수학습 전략으로는 주로 여학생들의 특성을 고려한 방법이 제안되었음을 알 수 있었다. 이러한 방법에는 경쟁학습보다 조별과제, 실험, 조별 토의학습 등 서로 협동하여 학습하고 여학생들을 학습에 직접 참여시키는 교수학습 전략과 과학내용을 일상생활과 관련시키고, 과학자, 과학의 사회적·윤리적 측면 등 과학의 다양성을 포함한 학습자료를 사용하도록 권장하고 있다. 또한 선진 외국에서는 국가적 차원에서 학교 차원에 이르기까지 여학생의 과학 분야 진출과 활동을 유도하기 위하여 다양한 프로그램을 개발하고 있으며, 인식 전환을 위한 교사 및 부모 교육에서 교재 개발 등 적극적인 지원을 하고 있다. 이러한 외국의 노력과 결과물들은 국내 여성 과학교육 활성화를 위해 참고할 필요가 있을 것이다.

우리나라에서도 여성 과학교육을 활성화시키기 위해서는 기본적으로 학교에서 여학생 친화적인 교육이 실시될 필요가 있으며, 교사, 학부모, 학생 모두가 과학영역에서 남녀가 동등하다는 인식변화가 일어날 수 있는 교육이 선행되어야 할 것이다. 최근 여성부가 여성 친화적인 과학교육을 위한 교재 개발 지원을 한 바 있고, 과학기술부의 지원으로 WISE(Women into Science and Engineering) 프로젝트가 수행되고 있다. 이는 우리나라 여성 과학교육을 활성화를 이룰 수 있는 좋은 사례가 될 수 있다. 계속하여 국가, 사회, 학교 차원에서 관심과 지원이 이루어져야 할 것이다.

□ 참고 문헌 □

- 강인숙·최경희 (1998), 「협동학습이 중학생들의 과학 학습태도 및 학업 성취도에 미치는 영향」, 한국과학교육학회 제 34차 학술대회 발표논문, 서울대학교.
- 강호감 (1994), 「대뇌의 인지기능에 기초한 학습양식과 과학교육」, 한국과학교육학회 발표논문.
- 김재연·최경희 (1996), 「과학 관련 태도에서 나타나는 성별차의 원인분석」, 한국과학교육학회 제 32차 학술대회 발표논문, 경북대학교.
- 노태희·임희연·강석진 (2000), 「성과 나이에 따른 인지 갈등 유발 및 개념 변화의 비교」, 『한국과학교육학회지』, Vol. 20, No. 4, pp. 634-641.
- 송진웅·박승재·장경애 (1992), 「초중고 남녀 학생의 과학 수업과 과학자에 대한 태도」, 『한국과학교육학회지』, Vol. 12, No. 3, pp. 109-118.
- 신동희 (2000), 「양성 평등 교육의 관점에서 본 초등학교 “자연” 교과서 분석」, 『한국과학교육학회지』, Vol. 20, No. 2, pp.193-199.
- 안혜영·최경희 (1997), 「초·중등 과학 교과서의 삽화에 나타난 성별 편중성에 관한 연구」, 한국과학교육학회 제 34차 학술대회 발표논문, 전북대학교.
- 최경희·김경미 (2001), 「여학생에게 친근한 과학 학습 내용 및 방법을 적용한 수업이 여학생들의 과학 학습태도에 미치는 영향」, 『한국과학교육학회지』, Vol. 21, No. 1.
- 최경희·박주현 (2000), 「힘과 운동에 관한 토의 학습이 남녀 중학생들의 개념변화에 미치는 영향」, 『새물리』, Vol. 40, No. 5, pp. 405-412.
- 최경희 (2001), 「과학교과에서의 양성 평등 교육을 위한 교수학습 전략 및

- 자료개발 방안」, 『한국과학교육학회지』, Vol. 21, No. 1.
- Aebischer, V. & Valabrègue, C. (1985), "The difficulty of changing social behavior", *The scientific education of girls: education beyond reproach?* Paris: UNESCO publishing, pp.151-162.
- Arnot, A. (1985), "Current development in the sociology of women's education", *British Journal of Sociology of Education*, Vol. 6, No. 1, pp.123-130.
- Astin, H. S. (1974), "Sex differences in mathematical and science precocity", In Stanley, J. C., Keating, D. P., & Fox, L. H., eds. *Mathematical talent: Discovery, description and development*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Bazler, J. A., & Simonis, D. A. (1990), "Are women out of the picture?: Sex discrimination in science texts", *The Science Teacher*, Vol. 57, No. 9, pp.24-26.
- Bazler, J.A. & Simonis, D.A. (1991a), "Are high school chemistry textbooks gender fair?", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 28, No. 4, pp.33-362.
- Bergeron, H. (1995), "A few examples of national strategies", *The scientific education of girls: education beyond reproach?*, Paris: UNESCO publishing, pp.168-179.
- Beyer, K. & Reich, J.(1987),"Why Are Many Girls Inhibited From Learning Scientific Concepts in Physics?", Contributions to the Fourth Girls and Science and Technology(GASAT) Conference, Michigan, USA: University of Michigan.
- Blunck, S. M., & Ajam, M. (1991), "Gender-related differences in students' attitude with STS instruction", *Chautauqua Notes*, Vol. 6, No. 2, pp.2-3.

- Bolger, N. (1984), "Gender difference in academic achievement according to method of measurement", Paper presented at 92nd annual convention of the American Psychological Association.
- Cagan, Y. (1995), "Girls and sciences", *The scientific education of girls: education beyond reproach?* Paris: UNESCO publishing, pp.168-179.
- Cassery, P. L. (1980), "Factors affecting female participation in advanced placement programs in mathematics, chemistry, and physics", In L. H. Fox, L. Brody, & K. Tobin Eds., *Women and the mathematical mystique*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, pp.138-163.
- Clement, E., Domonque, D., Kahn, P., & Hansen-Løve, L. (1994), *Pratique De La Philosophie De A À Z*. [이정우 역, 철학사전, 서울: 동녘]
- Daniel, J. Z. & Kahle, J. B. (1987), "Girls and science and technology", Ann Arbor: Proceedings and contributions of the GASAT conference (Vol. 4).
- Gonzalez-Suarez, M., & Ekstrom, R. B. (1989), "Are U.S. elementary school reading textbooks sex stereotyped?" San Francisco: Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED307288).
- Harding, J. (1982), "Girls and science and technology(GASAT)", *School Science Review*, Vol. 63, No. 224, pp.570-571. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ265071)
- Harding, J. (1993) "Girls' Achievement in Science and Technology-Implications for pedagogy", *Equity in the classroom: Towards Effective pedagogy for Girls and Boys*, Murphy, P. F. &

- Gipps, C. V. Eds., The Falmer Press, UNESCO, Washington.
- Harvey, T. J. & Edwards, P. (1980), "Children's expectations and realizations of science", *British Journal of Educational Psychology*, Vol. 48, pp.18-23.
- Hilton, T. L. & Berglund, G. W. (1974), "Sex differences in mathematics achievement: A longitudinal study", *Journal of Educational Research*, Vol. 67, No. 5, pp.231-237.
- Huston, B. (1994), "Should public Education be gender free?", Stone, L. Ed., *The Education Feminism*, Routledge.
- Joan, S., Carol, L. & Lucille, D. (1982), *How to Encourage Girls in Math and Science*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Johnson, V. R. (1982), "Myeline and maturation: A fresh look at Piaget", *Science Teacher*, Vol. 49, No. 3, pp.41-44.
- Kahle, J. B. (1986), *Equitable science education: A discrepancy model*. West Australia, Science and Mathematics Education Center, Curtin Univerisy of Technology.
- Kahle, J. B. & Lakes, M. K. (1983), "The myth of equality in science classrooms", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 20, No. 2, pp.131-140.
- Kahle, J. B. & Meece, J. (1994), "Research on gender issues in the classroom", In Gabel, D. L. ed., *Handbook of research on science teaching and learning*, New York: MacMillan Publishing Company.
- Kelly, A. (1985), "The construction of masculine science", *British Journal of Sociology of Education*, Vol. 6, No. 2, pp.133-153.
- 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. (1987), "Why girls don't do science", In A. Kelly Ed., *Science for Girls?*, Milton Keynes, UK: Open University Press.
- Klein, C. A. (1989), "About girls and science", *Science and Children*, Vol.27, No.2, pp.28-31.
- Koch, J. (1992), "Tips for teachers: Science is for everyone", In A. Mastny ed., *Science Teams*, New Brunswick, N. J.: Rutgers Consortium for Educational Equity.
- Lewis, S. (1993), "Intervention Programs in Science and Engineering Education: From Secondary Schools To University", *Equity in the classroom: Towards Effective pedagogy for Girls and Boys*, Murphy, P. F. & Gipps, C. V. eds., The Falmer Press, UNESCO. Washington.
- Lie & Sjoberg, S. (1984), *Soft girls in hard Science?*, Universitets for laget, Oslo.
- Love, R. (1993), "Gender Bias: Inequity in the classroom", *Intercultural Development Research Association Newsletter*, Vol. 20, No. 2, pp.8, 11-12. (ERIC Document Reproduction No. ED380353)
- Mackinnon, C. A. (1987), *Feminism Unmodified*, Cambridge University Press.
- McClintock C. (1987), *The Fascinating Sky: Introducing the McClintock Collective and Some of its Work*, Melbourne, Australia: Victorian Government Printer.
- Mullis, I. S., & Jenkins, L. B. (1988), *The science report card: Elements of risk and recovery*, Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Naccoby, E. M. & Jacklin, C. N. (1974), *The psychology of sex differences*, Stanford, CA: Stanford Univerdity Press.
- Peltz, W. H. (1990), "Can Girls + Science - Stereotypes = Success?", *The*

- Science Teacher*. Vol. 57, No. 9, pp. 44-49.
- Rennie, L. J., Parker, L. H. & Kahle, J. B. (1996), "Informing teaching and research in science education through gender equity initiatives", In Parker, L. H., Rennie, L. J., & Fraser B. J. eds., *Gender, science and mathematics: Shortening the shadow*, Dordrecht, Holland: Kluwer Academic Publishers.
- Schibeci, R. A. & Riley, J. P. (1986), "Influence of students' background and perceptions of science attitudes and achievement", *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 23, No. 3, pp.177-187.
- Simpson, R. D. & Oliver, J. S. (1990), "A summary of major influences on attitude toward achievement in science among adolescent students", *Science Education*, Vol. 74, pp.1-18.
- Smail, B., Whyte, J., & Kelly, A. (1982), "Girls into Science and technology: The first two years", *School Science Review*, Vol. 63, pp. 620-630.
- Taber, K. S. (1991), "Girl-friendly physics in the national curriculum", *Physics Education*, Vol. 26, No. 4, pp. 221-226.
- Vogel, L. (1993), *Mothers on the Job*, New Jersey: Rutgers University Press.
- Ware, N. C. & Lee, V. E. (1988), "Sex differences in choice of college science majors", *American Educational Research Journal*, Vol. 25, pp.593-614.
- Weedon, C. (1987), *Feminist Practice and Poststructuralist Theory*, Black Well.
- Wolgast, E. H. (1980), *Equality and the Rights of Women*, Ithaca: Cornell University Press.
- Young, I. M. (1990), *Justices and the Politics of Difference*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Strategy for Activating Science Education for Woman

- Analyzing Girl-Friendly Science Education Program and
Teaching/Learning Materials of Other Countries

Choi, Kyunghee

ABSTRACT

It is often assumed by many people that science is male-oriented subject area. It is due to the fact that many examples and models dealt in the science learning are male, and also there are more male scientists and female. Because the content of many science books are male-centered, it reinforces interest and self-confident for boys, whereas, it discourages the inspiration to develop the identity of scientists as a woman. In the West, in order to solve these issues, the educators have attempted to identify various factors in the science achievement, job description, and others which may contribute in developing gender difference in science learning and attitude towards science. It is also further attempted to develop girl-friendly science learning materials to facilitate education of woman scientists and also encourage their participation in the areas of science and technology. In this study, various strategies for female science education have been explored and suggested by examining science learning programs for female students, analyzing research literatures on the gender difference in science education.

Key Terms:

girl-friendly science, teaching/learning material, educational program