

# 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 초등학생의 과학진로인식에 미치는 효과

이동규 · 임희준<sup>†</sup>

## The Effects of Career Education Using Female Scientists Role Models on Elementary Students' Perceptions of Science Related Career

Lee, Dong-Gyu · Lim, Heejun<sup>†</sup>

### ABSTRACT

This study investigated the effect of career education using female scientists role models on science-related attitude, science career awareness, gender stereotype of science-related career, and image of scientists. Interaction effect with students' gender were also investigated. The subjects of this study were 70 5<sup>th</sup> grader. The experimental group was introduced career education using female scientists role models with 7 cases of female scientists in the form of 10 minutes movies or cartoons, while the comparison group performed reading science books. The results showed that science-related attitudes and science career awareness of experimental group were significantly higher than control group, not only for girls but has for boys. Gender stereotype of science-related career has changed more neutrally in experimental group. After the career education using female scientists role models, more female scientists were presented in students' image of scientist in DAST. This results showed positive effects of the career education using female scientists role models and educational implications were discussed.

**Key words:** female scientists role model, career education, attitude of science, science career awareness, gender stereotype, image of scientist

### I. 서 론

4차 산업혁명 시대로 접어들면서 그 어느 때보다 과학 기술의 발전 속도가 빨라지고 있으며, 기술의 생존 주기는 더욱 짧아지고 그에 따라 직업에 대한 수요의 변동 역시 급격하게 변화하고 있다 (Korea Employment Information Service, 2017). 우리 사회에 과학 기술이 미치는 영향력은 점점 증가하고 있으며, 4차 산업 혁명으로 인해 새로운 과학 기술을 기반으로 하는 다양한 직업이 나타날 것으로 예측되면서 과학 기술 분야의 전문 인력 수요도 늘어나고 있다 (Ministry of Employment and Labor, 2018).

하지만 이러한 과학 전문 인력에 대한 수요에도 불구하고, 학생들의 이공계 진로에 대한 선호도는

높지 않은 상황이다. 교육부와 직업능력개발원이 2018년에 실시한 '초·중등 진로교육 현황조사'에 따르면 2017년 초등학생 장래희망에서 10위였던 과학자가 12위로 순위가 하락하였으며, 13위였던 컴퓨터 공학자 프로그래머도 16위로 떨어졌다. 과학자 희망 순위는 해마다 계속하여 하락하고 있다. 또한 과학자에 대한 사회적 인식도 좋지 않고 (Lee, 2015), 이과 내에서도 의·약학 계열로의 쏠림 현상이 심화되면서 이공계 대학원생뿐만 아니라, 과학 영재들조차도 의학 계열로 진로를 변경하는 사례가 증가하고 있어 이로 인한 과학기술 및 국가 경쟁력의 약화가 우려되고 있다.

급변하는 4차 산업혁명 시대에서 과학 진로에 대한 선호가 낮아지는 문제를 해결하기 위해 과학

진로 교육은 매우 중요하다. 학생들의 진로 선택에 있어서 교육적 요인은 개인적 요인에 큰 영향을 미치므로(Yoon, 2007), 학교에서는 학생들이 올바른 진로를 개척할 수 있도록 미래의 직업 세계에 대한 정보를 충분히 제공해야 한다(Ministry of Education, 2015). 또한 학생들에게 과학 진로의 중요성과 이에 대한 긍정적인 생각을 갖게 함으로써 과학 학습에 대한 효과뿐만 아니라 장래 희망으로서 과학 분야에 관한 관심과 포부를 증진시킬 필요가 있다. 특히 초등학교 진로교육에서는 학생들에게 건강한 직업의식을 심어주고, 직업에 대한 편견과 고정관념을 극복하고 직업에 대한 개방적인 태도를 길러 주는 것이 중요하다(Ministry of Education, 2015).

과학 관련 직업에 대한 대표적인 편견과 고정관념 중 하나는 과학 관련 직업에 대한 성역할 고정관념이다(Noh & Choi, 1996). Newton and Newton (1998)이 4세에서 11세 사이의 어린이들을 대상으로 과학자의 이미지를 조사한 연구에 따르면, 연령이 증가할수록 과학자를 남성으로 이미지화하는 경우가 많았다. 이러한 직업에 대한 성 고정관념은 남학생보다 여학생들에게서 두드러지는데, 4~5세의 여아들은 남성적인 직업에 대한 고정관념이 생기고 이를 자신의 장래희망에서 배제하기 시작하는 반면, 같은 나이의 남아들은 이와는 달리 모든 직업을 가질 수 있다고 생각하는 경향이 있었다(Durkin & Nugent 1998). 또한, 여학생들은 직업에 대한 성 고정관념이 상대적으로 더 많고, 전통적으로 남성적이라고 여겨지는 직업에 더 많은 가치를 부여하는 경향이 있어서, 남성적이라고 생각하는 직업에서 여성보다 남성을 더 유능한 것으로 스스로 평가하는 경향이 있다(Levy et al., 2000; Liben et al., 2002). 과학자에 대한 남성적 이미지가 강함을 고려할 때, 이러한 경향은 여학생들의 과학 진로에 대한 기피와 과학 직업을 가질 경우에도 자신들이 남성에 비해 능력이 출중하지 못할 것이라는 오해로 이어질 우려가 있다. 실제로 남학생들에 비해 여학생들은 대체로 과학에 큰 흥미를 느끼지 못하며(Chung & Kwon, 2003), 9세에서 14세 사이에 과학에 대한 관심을 잃기 시작하는 것으로 나타났다(Steinke, 2016). 이러한 성향은 여학생의 이공계 기피 현상으로 이어지고 있고, 이는 학교 급이 높아질수록 심화된다. 2018 교육 통계에 따르면, 대학에서 여학생이 공학 계열을 선택하는 비율은 다른 계

열에 비해 현저하게 낮은 것으로 나타났다. 따라서 과학 진로 교육에서는 과학 직업에 대한 성 고정관념을 바꾸고 과학 관련 직업에 관심을 가질 수 있도록 하는 교육을 실시할 필요가 있다.

과학자에 대한 성역할 고정관념에도 불구하고 이와 관련된 과학 진로 관련 연구는 그다지 활발하게 진행되지 않았다. 과학 진로 교육과 관련하여 수행된 국내 연구들의 대부분은 과학진로인식에 영향을 미치는 요인을 살펴보거나(Ahn et al., 2017; Sohn, Song, & Choi, 2017; Yoon, 2007; Yoon, Park, & Myeong, 2006), 일반적인 과학진로인식을 향상시키기 위한 교육적 방안을 찾아보는 것(Park & Shin, 2014; Yoon et al., 2006)이 대부분이다. 이러한 과학 진로에 대한 전반적인 인식 증진과 함께 과학자에 대한 성역할 고정관념을 완화시키는 전략을 통해 과학 진로 의식 및 태도를 향상시키는 방법도 모색할 필요가 있다.

과학자에 대한 남성 편향적 고정관념을 형성하는 데에는 다양한 요인들이 있으나, 학교와 교사도 상당한 영향을 미친다(Parrott et al., 2000). 학교 교육을 통해 학생들이 접한 과학과 과학자에 대한 메시지는 과학자에 대한 인식, 과학자에 대한 태도, 과학 및 과학 관련 직업에 대한 관심에 영향을 주기 때문에(Steinke et al., 2007) 교실에서의 과학 진로 교육은 과학자에 대한 올바른 인식과 태도를 심어주기 위해 노력할 필요가 있다. 이와 관련하여 일부 학자들은 과학에 대한 흥미 및 진로 선택에 도움을 주는 교육적 수단으로 역할 모델을 제시하고 있다(Steinke, 2016). 긍정적인 역할 모델을 제시할 경우 학업 동기가 증가될 뿐 아니라(Lockwood & Kunda, 2002), 학업 성취도의 향상 및 학습에 대한 자신감을 가지는 데에도 효과적이다(Marx & Roman, 2002). 또한 역할 모델은 직업의 선택 이유를 설명하는데 영향력 있는 요소로 직업을 결정하는 데 중대한 영향을 미친다(Bosma et al., 2012). Evans et al. (1995)은 과학 수업에서 여성 역할 모델을 사용하는 것이 학생들의 과학, 수학 및 관련 직업에 대한 태도 변화를 효과적으로 유도할 수 있다고 하였다. 특히, 여성 역할 모델은 학생들의 고정관념을 극복하는 데에도 효과적으로 작용하므로(Shin et al., 2016) 과학 진로교육에서 여성 역할 모델을 활용하면 학생들의 과학에 대한 태도뿐 아니라, 과학 진로 의식과 균형 잡힌 과학자 이미지 형성에 긍정적인 영

향을 끼칠 수 있다.

이에 본 연구에서는 과학 관련 직업에 대한 성 고정관념을 변화시키기 위하여 여성 과학자 역할 모델 사례를 활용한 진로교육을 실시하고, 이러한 진로교육이 학생들의 과학 관련 태도, 과학 진로 의식, 과학자에 대한 이미지에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다. 또한, 이러한 진로교육이 학생의 성별에 따라서는 어떠한 영향을 미치는지도 살펴보고자 하였다. 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 초등학교의 과학 관련 태도 및 과학진로인식에 미치는 효과 및 성별과의 상호작용 효과는 어떠한가?

둘째, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 과학 관련 직업 성 고정관념에 미치는 영향은 어떠한가?

셋째, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 학생들의 과학자에 대한 이미지에 미치는 영향은 어떠한가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

연구 대상은 수도권에 위치한 초등학교 5학년 4개 반 학생 70명으로, 2개 반 36명을 실험집단으로, 2개 반 34명을 비교집단으로 할당하였다. 초등학교 5학년은 진로발달단계상 자신의 흥미나 취미에 따라 직업을 살펴보는 흥미 단계에 속하므로 이러한 학생들을 대상으로 본 연구를 수행하여 과학진로인식에 미치는 효과를 살펴보고자 하였다. 연구 참여 학생들의 구성은 Table 1과 같다.

### 2. 연구 절차

본 연구는 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 과학 관련 태도, 과학진로인식, 과학 관련 직업 성 고정관념, 과학자 이미지에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 이를 위해 실험집단과 비교집단을 대상으로 과학 관련 태도, 과학진로인식, 직업 성 고정관념을 사전 검사를 실시하고, 아침 활동 시간 20분을 활용하여 실험집단에는 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육을, 비교집단에는 과학 관련 도서 읽기 활동을 각각 7회에 걸쳐

Table 1. Subjects

(단위: 명)

성별	집단			계
	실험집단	비교집단		
남	19	20		39
여	17	14		31
계	36	34		70

쳐 실시하였다. 두 집단에 대하여 사전 검사와 동일한 검사지로 사후 검사를 실시하였고, 실험 집단에는 과학자 이미지 검사를 사전 및 사후로 실시하여 그 변화를 조사하여 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 미치는 효과를 분석하였다.

### 3. 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육 활동의 내용 및 방법

본 연구에서 실험집단은 과학진로인식을 향상시키고 과학 관련 직업에 대한 성 고정관념 완화를 위하여 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육 활동을 실시하였다. 진로교육 활동은 주 3회씩 아침 활동 시간 20분에 걸쳐 진행되었다. 비교집단은 동일한 시간에 학생들이 각자 자유롭게 선정한 과학 관련 도서 읽기 활동을 실시하였다.

실험집단의 여성 과학자 역할모델 사례에 대한 제시는 학생들이 흥미를 느끼고 쉽게 이해할 수 있도록 연구자가 선정한 7명의 여성 과학자에 대해 기개발된 영상이나 만화를 활용하였다. 먼저 10분 이내에 시청할 수 있는 영상이나 해당 길이의 만화를 함께 시청하거나 읽고, 이에 대해 간단하게 내용을 확인하는 질문과 자료를 보고 느낀 점을 기록하도록 한 활동지를 작성하고, 교사의 안내 하에 학습에서 내용을 발표하고 공유하는 형태로 활동을 진행하였다.

사례로 제시한 7명의 여성 과학자 역할모델 사례 선정을 위해서 먼저 Marx and Roman (2002)이 제시한 역할모델이 학생들에게 긍정적인 영향을 주기 위해 갖추어야 할 세 가지 조건을 고려하였다. 첫째, 여성 역할모델의 성공이 달성 가능한 것으로 인식되어야 하고, 둘째, 학생들에게 여성 역할모델이 자신과 비슷하다고 인식되는 유사성이 있어야 한다. 여기서 말하는 유사성은 물리적, 심리적으로 학생들이 역할 모델과 공유하는 것을 말한다. 셋째, 학생이 역할모델의 수행 능력에 관심을 가져야 한다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 비범한 재능, 타

고난 능력 등 학생들이 자신들과는 다른 특별한 사람만이 과학자가 될 수 있다고 느끼지 않도록 역할 모델 사례를 선정에 신중을 기했으며, 자신의 주변에 있는 작은 것들에도 관심을 가지고 이를 놓치지 않으며 한 분야에서 꾸준히 노력하여 마침내 업적을 이루어 낸 여성 과학자를 역할모델 사례로 선정하고자 하였다.

위의 세 가지 조건 이외에도 초등학교 학생들이 흥미를 갖고 사례에 집중할 수 있도록 학생들의 관심사에 맞는 과학 분야와 그에 맞는 여성 과학자를 선정하고자 하였다. 학생들이 좋아하는 스마트폰 활용에 필수인 와이파이 기술, 학생들에게 친근한 공룡화석, 곤충, 천체 등 학생들이 쉽게 다가갈 수 있는 내용과 관련된 여성 과학자를 사례로 선정하였다. 또한, 과학의 어느 한 영역에 치중되지 않도록 하였으며, 학생들에게 너무 익숙하여 진로교육 활동이 식상하지 않도록 학생들이 책이나 매체를 통해 많이 접하지 않은 새로운 여성 과학자를 소개하여 학생들의 집중도를 높이고자 하였다.

이러한 고려 하에서 본 연구에서 선정한 여성 과학자 및 세부 내용은 Table 2와 같다.

#### 4. 검사 도구

본 연구에서는 과학 관련 태도, 과학진로인식, 과학 관련 직업 성 고정관념, 과학자 이미지 검사를 위하여 다음과 같은 검사 도구를 활용하였다. 첫째, 과학 관련 태도 검사를 위하여 Kind *et al.* (2007)이 구성한 ‘과학 관련 태도’ 설문지를 사용하

였다. 해당 설문지는 크게 8개의 영역으로 구성되어 있는데, 본 연구에서는 그 중 학교에서 배우는 과학 시간의 선호도를 알아보는 ‘학교에서의 과학 학습’, 과학 교과에 대한 자기 인식, 과학 학습에 대한 자신감, 과학 학습에 대한 일반적인 선호도를 측정하는 ‘과학에 대한 자기 개념’, 학교 밖에서 이루어지는 다양한 활동에 대한 참여 정도를 살펴보는 ‘학교 밖 과학교육’, 과학과 기술의 사회적 가치, 과학에 대한 긍정적 인식을 알아보는 ‘과학의 중요성’ 4가지에 대하여 총 25문항으로 설문지를 구성하였다. 모든 문항은 Likert 5점 척도로 되어 있으며, 검사 실시 후 구한 설문지의 신뢰도는 Cronbach’s  $\alpha$  값이 .859이었다.

둘째, 학생들의 과학진로인식을 살펴보기 위해 Yoon *et al.* (2006)의 ‘과학진로인식’ 설문지를 사용하였다. 해당 설문지는 4가지 하위 영역으로 구성되어 있는데, 이 중 앞의 설문에도 포함된 ‘과학 학습에 대한 선호도’를 제외한 ‘과학 진로 선호도’, ‘과학 진로에 대한 가치’, ‘과학 진로 정보의 필요성’의 3가지 영역에 대해 총 14개의 문항으로 설문을 구성하였다. 검사 실시 후 Cronbach’s  $\alpha$ 로 구한 신뢰도는 .861이었다.

셋째, 과학 관련 직업에 대한 성 고정관념을 측정하는 도구로는 Oswald (2003)의 검사지를 활용하여 직업명을 제시하고, 이 직업이 남성적이라고 느낄 경우에는 1번에, 여성에게 더욱 어울린다고 느낄 경우 5번에 체크하도록 하는 리커트 척도로 구성하였다. 직업 성 고정관념을 측정하기 위해 학생

Table 2. The list of female scientists’ role models in this study

차시	여성 과학자	제목	내용	자료 제공 형식
1	헤디라머	낮에는 배우, 밤에는 과학자?	와이파이의 기초 기술을 개발한 헐리우드의 여배우	영상
2	마리아 지빌라 메리안	곤충의 변태	곤충의 변태를 최초로 발견한 여성 과학자	영상
3	바버라 매클린 톱	옥수수 홀릭, 세포 유전학자 바버라 매클린 톱	옥수수가 다양한 색깔인 이유를 밝혀 생명의 다양성을 설명한 여성 과학자	만화
4	메리 애닝	최초의 증거, 메리 애닝의 화석 발견	공룡 화석을 최초로 발견하고, 이를 연구한 여성 과학자	영상
5	박은정	세계 1% 과학자 박은정	가정주부에서 세계 1% 과학자로 변신한 여성 과학자	영상
6	캐럴라인 허셜	최초의 여성 천문학자	하늘을 보는 것을 누구보다 사랑했던 어린아이가 최초의 여성 천문학자로 성장	만화
7	케이티 부먼	인류 최초를 주도한 여성과학자들	우주의 블랙홀을 관찰하는 방법을 구안해 낸 여성 과학자 등 ‘인류 최초’를 이끈 훌륭한 여성과학자 이야기	영상

들에게 제시한 직업은 Holland (1992)가 제시한 6가지 직업 유형 중 과학 진로와 관련된 탐구형에서 7개의 직업을 선택하여 구성하였다.

실험집단에서 사용한 과학자에 대한 이미지 조사를 위해서 Chambers (1983)의 DAST (Draw-a-Scientist Test)를 사용하였다. 본 연구에서는 자신이 생각하는 과학자의 모습을 자유롭게 그림으로 나타내도록 하고, 과학자의 성별과 하는 일을 기술하도록 하였다.

### 5. 분석 방법

여성 과학자 사례 적용 후 학생들의 과학 관련 태도와 과학진로인식에 미치는 효과를 살펴보기 위하여 우선 실험집단과 비교집단의 과학 관련 태도 및 과학 진로 의식에 관한 사전 설문 결과를 바탕으로 독립표본 *t*-test를 통해 동질성 검사를 실시하였다. 검사 결과, 과학 관련 태도( $t = -.349, p = .728$ ), 과학진로인식( $t = -1.336, p = .186$ )에서 두 집단 사이에 차이가 없어 동질집단임을 확인할 수 있었다. 또한, 직업 성 고정관념 검사에서도 각 직업에 대하여 두 집단 사이의 점수에는 통계적인 차이는 나타나지 않았다.

이러한 동질성 검사 결과를 바탕으로, 수업 활동 후의 학생들의 과학에 대한 태도, 과학진로인식, 직업 성 고정관념에 미치는 수업 효과 및 성별과의 상호작용 효과를 살펴보기 위하여 이원변량분석을

실시하였다. 그리고 실험집단 학생들을 대상으로 사전, 사후에 실시한 DAST 검사 결과에 대해서는 과학자의 성별 분포를 사전, 사후 검사에 대하여  $\chi^2$  검정을 통해 효과를 알아보았다.

## III. 연구 결과

본 연구에서 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육을 실시하고 학생들의 과학 관련 태도, 과학진로인식, 과학관련 직업에 대한 성 고정관념, 과학자의 이미지 변화에 미치는 효과를 조사 분석하여 얻은 결과는 다음과 같다.

### 1. 과학 관련 태도에 미치는 효과

#### 1) 과학 관련 태도 전체에 미치는 효과

여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육을 실시한 후 시행한 과학 관련 태도 검사에 대한 실험집단과 비교집단의 점수와 이들 점수에 대한 진로교육의 주효과 및 성별과의 상호작용 효과에 대한 이원변량분석 결과를 Table 3에 제시하였다.

실험집단과 비교집단의 과학 관련 태도 전체 평균을 살펴보면 실험집단의 평균(3.89)이 비교집단(3.46)보다 높게 나타났다. 또한 성별에 따라서도 남학생, 여학생 모두 실험집단이 비교집단보다 점수가 높았다. 이원변량분석 결과, 수업 처치의 주효

Table 3. The effects of career education using female scientists role models on science related attitude

성별	수업 처치		평균(표준편차)		
	실험집단	비교집단			
남	3.86(0.46)	3.57(0.79)			
여	3.92(0.38)	3.31(0.66)			
전체	3.89(0.42)	3.46(0.73)			
이원변량분석 결과					
변인	제곱합	df	평균제곱	F	p
수업처치	3.502	1	3.502	9.807	.003**
처치*성별	.428	1	.428	1.197	.278
오차	23.568	66	.357		
전체	976.239	70			
수정된 합계	27.342	69			

\*\*  $p < .01$ .

과는 유의 수준 0.01 이하에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타나( $F=9.807, p=.003$ ), 여성 과학자 역할모델 사례 활용 수업을 실시한 실험집단이 비교집단에 비하여 과학 관련 태도 함양에 있어서 효과적임을 알 수 있었다. 이는 Evans *et al.* (1995)이 9학년을 대상으로 여성 역할모델을 접하게 하여 과학과 수학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시킨 것과 같은 결과로, 중학생뿐 아니라 초등학생에게도 여성 과학자의 사례가 효과적이라는 것을 보여준다.

진로교육 활동과 성별 사이의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 남학생과 여학생 모두의 과학 관련 태도에 긍정적인 영향을 미친 것임을 보여준다. 즉, 여성 과학자 역할모델은 여학생뿐만 아니라 남학생에게도 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타나는데, 이는 역할모델의 성(gender)이 여성일 경우 남학생, 여학생 모두에게 효과적으로 작용한다는 Marx and Roman (2002)의 연구 결과와 일치하는 것으로 여성 과학자 역할 모델이 과학 관련 태도를 함양하는데 매우 유용하게 활용될 수 있음을 보여준다.

2) 과학 관련 태도 하위영역에 대한 효과

과학 관련 태도의 각 하위 영역에 대하여 여성

과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육의 효과 및 성별과의 상호작용 효과를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육은 과학 관련 태도의 하위 영역 중 ‘학교에서의 과학 학습’, ‘과학에 대한 자기 개념’, ‘학교 밖 과학 교육’에서 통계적으로 유의미하게 효과적인 것으로 나타났으며, ‘과학의 중요성’ 영역에서는 비교집단과 통계적 차이가 없었다. 또한, 진로교육과 성별 사이의 상호작용 효과는 어느 하위영역에서도 나타나지 않아, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육은 성별과 무관하게 과학에 대한 태도의 하위영역에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있었다. 즉, 여성 과학자 역할모델을 활용한 진로교육은 학교 과학 교과에 대한 선호를 높이고 과학 수업에 대한 관심을 환기시킬 뿐만 아니라, 학교 밖 과학교육에 대해서도 긍정적인 태도를 갖게 함을 볼 수 있다. 또한, Bosma *et al.* (2012)은 역할모델의 기능 중 자기효능감 향상을 언급하였는데, 본 연구에서도 역할모델의 제시가 과학에 대한 학생들의 자기 개념을 높임을 볼 수 있었다. ‘과학의 중요성’ 영역은 다른 영역에 비하여 실험집단과 비교집단 모두 평균 점수가 4점 이상으로 높아 학생들이 미래 사회에 과학이 중요한 역할을 수행할 것 있음을 이미 인식하고 있기 때문에 본 연구에서의

Table 4. The effects of career education using female scientists role models on sub-categories of science related attitude

영역	구분	M(SD)		주효과 <i>F(p)</i>	상호작용효과 <i>F(p)</i>
		실험집단	비교집단		
학교에서의 과학 학습	남	3.79(0.62)	3.43(0.93)	4.598 (.036*)	.057 (.812)
	여	3.71(0.56)	3.25(1.01)		
	전체	3.75(0.58)	3.35(0.95)		
과학에 대한 자기 개념	남	3.92(0.42)	3.39(0.96)	18.140 (.000**)	1.342 (.251)
	여	4.02(0.36)	3.09(0.89)		
	전체	3.96(0.96)	3.26(0.93)		
학교 밖 과학교육	남	3.56(0.48)	3.35(0.92)	4.606 (.036*)	.972 (.328)
	여	3.56(0.53)	2.99(1.00)		
	전체	3.56(0.50)	3.20(0.96)		
과학의 중요성	남	4.19(0.57)	4.12(0.69)	1.504 (.596)	.224 (.443)
	여	4.39(0.57)	4.10(0.62)		
	전체	4.28(0.57)	4.11(0.65)		

\*  $p<.05$ , \*\*  $p<.01$ .

진로교육 활동을 통해 특별히 더 긍정적으로 변화하지는 않은 것으로 생각된다.

## 2. 과학진로인식에 미치는 효과

### 1) 과학진로인식 전체에 미치는 효과

여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육을 실시한 후 조사한 실험집단과 비교집단의 과학진로인식에 대한 점수 및 이원변량분석 결과를 Table 5에 제시하였다. 실험집단과 비교집단의 과학진로인식 전체 평균을 살펴보면 실험집단의 평균(3.51)이 비교집단(3.15)보다 높았으며, 이러한 차이는 유의수준 0.05 이하에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다( $F=5.733, p=.020$ ). 즉, 여성 과학자 역할모델 사례 활용 수업이 실험집단 학생들의 과학진로인식 향상에 효과적이었음을 알 수 있다. 한편, 본 연구에서 실시한 진로교육과 학생 성별 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하지 않아 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 남학생과 여학생 모두의 과학진로인식을 향상시키는데 효과적으로 작용하였다고 볼 수 있다.

### 2) 과학진로인식의 하위영역에 대한 효과

실험집단과 비교집단의 과학진로인식의 하위영역에 대한 점수 및 이원변량분석 결과는 Table 6과 같았다. 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로

교육은 과학진로인식의 하위 영역 중 ‘과학 진로 선호도’와 ‘과학 진로 정보의 필요성’에서 유의미한 효과가 나타났다. 특히 ‘과학 진로 선호도’의 경우 다른 하위영역보다 전반적으로 점수가 낮았는데, 비교집단은 보통인 3점 미만의 부정적인 인식을 가지고 있는 것에 비하여 실험집단은 3점 이상의 점수로 여전히 부족하지만 보통 수준에는 해당하는 선호도는 가지게 된 것으로 나타났다. 여성 과학자 역할모델을 활용한 진로교육이 실험집단 학생들로 하여금 과학 진로에 대해 좀 더 긍정적인 생각을 갖게 하고, 과학 진로 정보에 대한 필요성도 느끼게 했음을 알 수 있다.

‘과학 진로에 대한 가치 인식’은 실험집단(3.85)의 점수가 비교집단(3.73)보다 높기는 했으나 통계적인 차이는 없었다. ‘과학 진로에 대한 가치 인식’은 과학진로인식 하위영역 중에서는 두 집단 모두 평균 점수가 가장 높았던 것으로 학생들은 과학 진로에 대한 사회적 가치는 비교적 높게 평가하고 있음을 알 수 있었으며, 과학 진로에 대한 가치 인식에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 진로교육 내용과 방법에 대한 모색이 더 필요할 것으로 생각된다.

과학진로인식 하위 영역에서도 진로교육과 성별 사이의 상호작용 효과는 나타나지 않아, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 같은 성별인 여학생과 유사하게 남학생에게도 영향을 미침을 알 수 있었다.

Table 5. The effects of career education using female scientists role models on science career awareness

성별	수업 처치		평균(표준편차)		
	실험집단	비교집단	실험집단	비교집단	
남	3.49(0.28)	3.20(0.72)			
여	3.53(0.29)	3.08(0.98)			
전체	3.51(0.28)	3.15(0.83)			
이원변량분석 결과					
변인	제곱합	df	평균제곱	F	p
수업처치	2.265	1	2.265	5.733	.020*
처치*성별	.103	1	.103	.260	.612
오차	24.888	63	.395		
전체	768.112	67			
수정된 합계	27.182	66			

\*  $p < .05$ .

**Table 6.** The effects of career education using female scientists role models on sub-categories of science career awareness

영역	구분	M(SD)		주효과 F(p)	상호작용효과 F(p)
		실험집단	비교집단		
과학 진로 선호도	남	3.10(0.19)	2.66(1.11)	7.170 (.009**)	.365 (.548)
	여	3.12(0.21)	2.43(1.27)		
	전체	3.11(0.20)	2.57(1.16)		
과학 진로에 대한 가치 인식	남	3.85(0.46)	3.78(0.55)	.745 (.391)	.133 (.716)
	여	3.84(0.57)	3.65(0.91)		
	전체	3.85(0.51)	3.73(0.71)		
과학 진로 정보의 필요성	남	3.53(0.53)	3.16(0.77)	4.117 (.047*)	.069 (.794)
	여	3.62(0.63)	3.14(1.32)		
	전체	3.57(0.57)	3.15(1.02)		

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .

### 3. 과학 관련 직업 성 고정관념에 미치는 영향

여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 과학 관련 직업 성 고정관념에 미치는 효과 및 성별과의 상호작용 효과를 분석한 이원변량분석 결과를 Table 7에 제시하였다.

이원변량분석을 통해 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 과학 관련 직업 성 고정관념에 미치는 효과를 살펴본 결과, 모든 직업에서 유의수준 0.01 이하에서 통계적으로 유의미한 효과가 있음을 알 수 있었다. 과학 관련 직업의 일반 범주라고 볼 수 있는 과학자에 대한 인식을 먼저 살펴보면, 사전검사에서는 통계적으로 동질적인 인식을 가지고 있었던 두 집단이 비교집단의 경우 평균이 2.06으로 과학자에 대하여 남성적 직업으로 생각하는 경향이 많은 반면에, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육을 실시한 실험집단은 평균이 3.08로 중성적인 관점을 가지는 차이가 나타났다. 과학자의 하위 개념이라고 할 수 있는 물리학자, 화학자, 생물학자의 직업 성 고정관념의 변화도 과학자와 유사한 결과가 나타났다. 그리고 의사와 공학자에서도 유사한 결과가 나타났다. 즉, 비교집단에서는 이러한 직업을 여전히 남성에게 더 어울리는 것으로 바라보는 경향이 강한 반면, 실험집단은 이러한 직업이 성별에 관계없다고 바라보고 있었다. 성 고정관념에 대한 인식에서 진로교육과 성별과의 상호작용 효과는 나타나지 않아, 남학생과 여학생 모두 과학자에 대한 성 고

정관념이 실험집단의 경우 좀 더 약화됨을 알 수 있다.

이는 여성 역할모델을 제시하는 것이 여학생뿐 아니라 남학생들에게도 여성 과학자에 대한 인식을 긍정적으로 변화시킨다는 연구(Shin *et al.*, 2016; Smith & Erb, 1986)와 일치하는 결과이다. 남학생들은 역할모델의 성(gender)에 영향을 별로 받지 않고 역할모델 자체에 집중하는 반면, 여학생들은 역할모델의 성(gender)에 영향을 받는다는 Marx and Roman (2002)의 연구 결과를 토대로 볼 때, 여성 과학자 역할모델을 제시한 진로교육이 남학생과 여학생 모두에게 긍정적인 영향을 미치는 데 기여한 것으로 생각된다.

다른 직업에 대해서는 실험집단의 경우 3점 정도의 중성적 이미지를 가지게 된 것에 반하여 컴퓨터 프로그래머의 경우에는 비교집단(2.00)과 차이는 있지만 실험집단(2.78)에서도 남성성이 더 많은 직업으로 나타났다. 이는 평소 남학생들의 컴퓨터 및 게임에 대한 높은 관심과 학생들이 경험과 매체 등을 통하여 접하는 컴퓨터 관련 직업에 대한 현실적 이미지를 반영하고 있다고도 볼 수 있다.

### 4. 과학자 이미지에 미치는 영향

여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육이 학생들의 과학자에 대한 이미지에 어떠한 변화를 일으키는지를 살펴보기 위하여 실험집단 학생들을 대상으로 7회의 진로교육 활동 전과 후에 실



Table 7. The effects of career education using female scientists role models on gender stereotype of science related career

직업	구분	평균(표준편차)		주효과 <i>F(p)</i>	상호작용효과 <i>F(p)</i>
		실험집단	비교집단		
과학자	남	3.14(0.47)	2.05(0.78)	56.57 (.00**)	.340 (.56)
	여	3.00(0.42)	2.07(0.59)		
	전체	3.08(0.36)	2.06(0.69)		
물리학자	남	2.90(0.30)	2.11(0.65)	45.18 (.00**)	.000 (.99)
	여	3.01(0.61)	2.20(0.67)		
	전체	2.94(0.23)	2.15(0.65)		
화학자	남	3.05(0.38)	1.89(0.65)	42.38 (.00**)	3.03 (.09)
	여	3.02(0.54)	2.33(0.90)		
	전체	3.03(0.29)	2.09(0.79)		
생물학자	남	3.00(0.31)	2.63(1.01)	23.60 (.00**)	5.03 (.53)
	여	3.10(0.58)	2.00(0.37)		
	전체	3.00(0.23)	2.35(0.84)		
의사	남	3.05(0.21)	2.05(0.91)	36.86 (.00**)	.18 (.68)
	여	3.13(0.35)	2.27(0.79)		
	전체	3.08(0.28)	2.15(0.85)		
컴퓨터 프로그래머	남	2.76(0.43)	1.89(0.65)	30.59 (.00**)	.523 (.47)
	여	2.80(0.41)	2.13(0.74)		
	전체	2.78(0.42)	2.00(0.69)		
공학자	남	3.05(0.21)	2.32(0.74)	76.64 (.00**)	1.838 (.18)
	여	3.02(0.34)	2.03(0.50)		
	전체	3.03(0.16)	2.18(0.57)		

\*\*  $p < .01$ .

시한 DAST 검사에서 표현된 과학자의 성별을  $\chi^2$  검정을 통해 비교한 결과를 Table 8에 제시하였다.

사전 검사에서는 학생들은 과학자를 떠올릴 때 남자 과학자를 생각하는 경우가 80.5%로 여성 과학자에 비하여 압도적으로 많았다. 이는 학생들이 과학자를 떠올릴 때 대다수가 남성의 이미지를 떠올린다는 Chambers (1983)의 오래전 연구와 유사한 결과이다. 그런데 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육을 적용한 후, 학생들의 과학자에 대한 이미지는 성별 측면에서 많은 변화가 있었다. 남성 과학자를 그림 학생이 38.9%, 여성 과학자를 그림 학생이 44.4%로 여성 과학자를 표현한 학생이 많이 증가하였다. 또한, 남성과 여성 과학자를 함께

그린 경우도 16.7%가 있었다. 이러한 사전 검사와 사후 검사에서의 남녀 과학자에 대한 표현의 변화는 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다( $\chi^2=13.349$ ,  $p=.001$ ).

이러한 결과는 Buck *et al.* (2002)이 초등학생을 대상으로 여성 과학자를 직접 초청하여 프로그램을 진행하는 방식으로 여성 역할모델을 제시한 연구에서 학생들의 과학자 이미지에 변화가 나타나지 않은 결과와는 상이한 결과이다. Buck *et al.* (2002)은 본인들의 연구에서 효과가 나타나지 않은 이유를 초등학생들은 초청된 여성 과학자를 역할 모델이 아니라 교사로 인식하고 있었기 때문이라고 해석한 바 있다. 여성 역할모델이 긍정적으로

Table 8. Experimental group students perception change about the gender of scientists

구분	학생이 표현한 과학자의 성별			계	$\chi^2$	p
	남성	여성	남성+여성			
사전검사	29명 (80.5%)	6명 (16.7%)	1명 (2.8%)	36명 (100%)	13.349	.001**
사후검사	14명 (38.9%)	16명 (44.4%)	6명 (16.7%)	36명 (100%)		

\*\* p<.01.

인식되었을 때, 암묵적, 명시적인 고정관념이 줄어들었다고 하는 Young *et al.* (2013)의 연구를 고려할 때, 본 연구에서 선정하고 영상 및 만화의 방식으로 제시된 여성 역할모델은 학생들에게 역할모델로서 긍정적으로 인식되었다고 볼 수 있다. 따라서, 학생의 수준과 특성에 적합한 여성 과학자 역할모델 사례 및 제시 방법에 대한 고려가 필요함을 알 수 있다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 과학기술의 중요성이 더욱 커져가고 있는 현대 사회에서 과학 관련 진로에 대한 학생들의 인식의 중요성에 기초하여 과학진로에 대한 긍정적인 인식을 함양하기 위한 방법으로 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육의 효과에 대해서 알아보았다.

연구 결과, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육은 학교에서의 과학 학습, 과학에 대한 자기 개념, 학교 밖 과학교육 등과 같은 초등학생의 과학 관련 태도에 긍정적인 영향을 미침을 알 수 있었다. 또한, 과학 진로 선호도와 과학 진로 정보의 필요성을 포함하는 과학진로인식에 대해서도 긍정적인 영향을 미치고 있었다. 이는 과학 진로에 대한 선호가 감소하고 있는 상황에서(초·중등 진로교육 현황조사, 2018) 학생들의 과학 진로에 대한 관심을 향상시키고 지속적으로 과학 직업 관련 정보를 얻고자 하는 의지를 기를 수 있는 효과적인 과학 진로교육의 한 가지 방법으로 여성 과학자 역할모델 사례를 활용할 수 있음을 보여주고 있다.

진로교육의 중요한 영역 중 하나인 올바른 진로 의식 형성을 위해서는 직업에 대한 성 고정관념을 변화시킬 필요가 있는데, 여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육은 초등학생들의 과학 관련

직업에 대한 성 고정관념을 보다 중성적인 것으로 변화시킬 수 있었다. 학생들은 일반적으로 과학 관련 직업은 남성에게 더 어울리는 직업이라는 고정관념을 갖고 있는데, 여성 과학자 역할모델 사례를 접한 학생들은 이에 대한 인식이 많이 달라져 대부분의 과학 관련 직업에 대하여 성별과 관계없이 남성도 여성도 가질 수 있는 직업으로 인식하게 됨을 알 수 있었다. 학생들이 직업에 대해 갖고 있는 이미지는 그들의 직업 선정에 매우 중요한 영향을 미침을 고려할 때, 과학 관련 직업에 대한 성 고정관념이 약화된 것은 학생들 특히, 여학생들의 과학 관련 진로 희망에 긍정적인 영향을 미치는 데 기여할 것을 생각된다.

여성 과학자 역할모델 사례를 활용한 진로교육은 학생들이 갖고 있는 과학자의 이미지 특히 과학자의 성별에도 유의미한 영향을 미침을 알 수 있었다. 상당수의 학생들이 본 연구에서의 진로교육 적용 전에는 과학자를 남성으로 많이 떠올렸던 것에 반하여, 사후에는 여성과학자, 남녀 과학자를 모두 그런 경우가 유의미하게 증가한 것으로 나타나, 여성 과학자 역할모델의 활용이 과학 관련 직업에 대한 성 고정관념을 약화하는 데에도 효과적임을 알 수 있었다.

과학진로인식을 향상시키기 위해서는 다각도의 접근과 노력이 필요하며, 과학 진로교육의 목표가 단순히 과학의 중요성을 강조하고 과학 직업에 대한 관심을 높여주는 것에 그치는 것은 한계가 있다. 기본적으로 과학 관련 직업에 대한 성 고정관념이 있음을 고려할 때, 학생들의 올바른 과학 진로 의식을 형성시킬 수 있도록 성 고정관념 등 다양한 영역에서 통합적으로 과학 진로교육이 실시될 필요가 있을 것이다. 이러한 측면에서 본 연구에서 적용한 여성 과학자 역할모델을 활용한 진로교육은 의미가 있는 것으로 보이며, 학생들의 과학에

대한 관심과 진로에 대한 선호도를 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 과학 관련 직업에 대한 편견을 없애 올바른 과학 진로 의식을 기르는 데 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 역할모델 중 여성 과학자에 집중하여 진로교육에 활용하였는데, 그 효과를 보다 명확히 살펴보기 위해서는 남성 과학자 역할모델을 적용하였을 때와 비교해 보는 것도 필요하다. 추후 연구에서는 여성 과학자 역할모델, 남성과학자 역할모델, 남성과 여성과학자 역할모델을 균형있게 섞어서 제시한 경우 등으로 좀더 구조화하여 역할모델의 성(gender)별에 따른 학생들의 과학 관련 진로에 미치는 영향을 살펴볼 필요가 있다.

또한, 본 연구에서는 학생들의 흥미와 관심을 바탕으로 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 분야를 중심으로 역할모델을 선정하였기 때문에 과학 교육과정과는 직접 연계되지 않는 경우들도 있다. 이러한 사례들을 확장하여 과학 교육과정의 성취기준과 관련된 역할모델을 선정하여 과학 수업 시간에 적용할 수 있도록 보다 풍부한 사례와 자료들을 발굴하고 개발할 필요가 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- Ahn, J., Yun, S., Kim, C. & Choi, S. (2017). Understanding female high school students' science-related career choice and it's change: Focus on the science career cultural capital perspective. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 37(1), 49-61.
- Bosma, N., Hessels, J., Schutjens, V., Van Praag, M. & Verheul, I. (2012). Entrepreneurship and role models. *Journal of Economic Psychology*, 33(2), 410-424.
- Buck, G. A., Leslie-Pelecky, D. & Kirby, S. K. (2002). Bringing female scientists into the elementary classroom: Confronting the strength of elementary students' stereotypical images of scientists. *Journal of Elementary Science Education*, 14(2), 1-9.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic image of the scientists: The draw a scientist test. *Science Education*, 67, 255-265.
- Chung, Y. & Kwon, H. (2003). Gender differences in Korean students' experience, interests, and attitudes toward science. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 7(1), 19-33.
- Durkin, K. & Nugent, B. (1998). Kindergarten children's gender-role expectations for television actors. *Sex Roles*, 38(5-6), 387-402.
- Evans, W. & Wang, M. C. (1995). The effect of a role model project upon the attitudes of ninth-grade science students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(2), 195-204.
- Holland, J. L. (1992). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environment* (2nd Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kind, P., Jones, K. & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.
- Korea Employment Information Service (2017). 2017 perspectives of Korea occupation. KEIS.
- Lee, D. (2015). *Deformation phenomena of science and engineering*. YTN science. retrieved Nov. 3, 2019. [https://science.ytn.co.kr/program/program\\_view.php?s\\_mcd=0082&s\\_hcd=&key=201504241605299267](https://science.ytn.co.kr/program/program_view.php?s_mcd=0082&s_hcd=&key=201504241605299267)
- Levy, G. D., Sadovsky, A. L. & Troseth, G. L. (2000). Aspects of young children's perceptions of gender-typed occupations. *Sex Roles*, 42(11/12), 993-1006.
- Liben, L. S., Bigler, R. S. & Krogh, H. R. (2002). Language at work: Children's gendered interpretations of occupational titles. *Child Development*, 73(3), 810-828.
- Lockwood, P. & Kunda, Z. (1997). Superstars and me: Predicting the impact of role models on the self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(1), 91-103.
- Marx, D. M. & Roman, J. S. (2002). Female role models: Protecting women's math test performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(9), 1183-1193.
- Ministry of Education (2015). Goals and standards of 2015 school career education. Ministry of Education.
- Ministry of Employment and Labor (2018). Perspectives of demand of human resources in the fourth industrial revolution. Ministry of Employment and Labor.
- Newton, L. D. & Newton, D. P. (1998). Primary children's conceptions of science and the scientist: is the impact of a national curriculum breaking down the stereotype?. *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137-1149.
- Noh, T. & Choi, Y. (1996). The differences between the image of scientists and self-image in terms of sex-role and their relationships with science-related attitudes. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 16(3), 286-294.
- Oswald, P. A. (2003). Sex-typing and prestige ratings of occupations as indices of occupational stereotypes. *Perceptual and Motor Skills*, 97(3, Pt 1), 953-959.

- Park, H. & Shin, Y. (2014). The influences of career education programs related to the science on elementary school students' career choice. *Journal of Korean Society of Elementary Science Education*, 33(2), 380-400.
- Parrott, L., Spatig, L., Kusimo, P. S., Carter, C. C. & Keyes, M. (2000). Troubled waters: Where multiple streams of inequality converge in the math and science experiences of nonprivileged girls. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 6(1), 45-71.
- Shin, J. E. L., Levy, S. R. & London, B. (2016). Effects of role model exposure on STEM and non STEM student engagement. *Journal of Applied Social Psychology*, 46(7), 410-427.
- Smith, W. S. & Erb, T. O. (1986). Effect of women science career role models on early adolescents' attitudes toward scientists and women in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 667-676.
- Sohn, J., Song, Y. & Choi, H. (2017). The effects of middle school students' perception of science and out-of-school experience on science career aspiration. *Journal of Science Education*, 41(3), 447-461.
- Steinke, J. (2016). A portrait of a woman as a scientist: Breaking down barriers created by gender-role stereotypes. *Public Understanding of Science*, 6, 409-428.
- Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., Evergreen, S. H. & Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on middle school-aged children's perceptions of women in science using the Draw-A-Scientist Test (DAST). *Science Communication*, 29(1), 35-64.
- Yoon, H., Kim, H., Jeong, H., Kim, J. & Kim, M. (2006). Development and application of science career education materials using TV programs in junior high school. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 26(4), 518-526.
- Yoon, J. (2007). The analysis of causal relationship among students' science-related career choice and its factors. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 27(7), 570-582.
- Yoon, J., Park, S. & Myeong, J. (2006). A survey of primary and secondary school students' views in relation to a career in science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 26(6), 675-690.
- Young, D. M., Rudman, L. A., Buettner, H. M. & McLean, M. C. (2013). The influence of female role models on women's implicit science cognitions. *Psychology of Women Quarterly*, 37(3), 283-292.

---

이동규, 인천부일초등학교 교사(Lee, Dong-Gyu; Teacher, Puil Elementary School).

† 임희준, 경인교육대학교 교수(Lim, Heejun; Professor, Gyeongin National University of Education).