

과학영재와 일반아의 창의적 사고, 인성, 환경과 과학영역의 창의적 수행에서의 성차*

Gender Differences in Science-Gifted and General Students :
Creative Thinking, Personality, Environment, and Performance in Science

김 명 숙**

Kim, Myung Sook

정 대 련***

Chung, Dae Ryun

이 종 희***

Lee, Jong Hee

Abstract

The present study examined gender differences between science-gifted students and general students in creative thinking, personality, environment and performance in science. Subjects were 171 eighth grade students, 66 gifted in science and 105 general students. Data were analyzed by ANOVA and Stepwise Multiple Regression. Sex differences between the science-gifted and general students were found only in several subcategories of the dependent variables. The most critical predictors of creative performance in science were the title abstraction factor in gifted boys and general girls, and the resistance of enclosing factor in general boys.

Key Words : 성차(gender differences), 과학 영재(science-gifted students), 창의성(creativity), 과학영역의 창의적 수행(creative performance in science)

※ 접수 2003년 2월 28일, 채택 2003년 4월 23일

* 본 연구는 두뇌한국(BK21) 아동·교육 연구단의 학술연구 지원비에 의하여 연구되었음.

** 교신저자 : 동덕여자대학교 BK21아동·교육연구단 박사후과정연구원, E-mail : kms6408@hanafos.com

*** 동덕여자대학교 아동학과 부교수

I. 서 론

최근 들어 영재 교육에 대한 중요성이 증가하면서, 1983년도부터 설립 운영된 과학고등학교에 입학한 여학생의 비율도 점차 증가하여 왔다. 설립초기에는 여학생의 선발이 제외되기도 하였으나, 평등의 원리에 어긋난다는 비판에 따라 여학생의 수가 1988년 6명(0.9%), 1989년 71명(10.0%), 1990년 120명(16.1%), 1992년 358명(18.8%), 1994년 708명(22.2%), 1998년 1,205명(32.9%), 1999년 1,185명(35.4%), 2000년 1,190명(35.6%)으로 점차 증가하였다. 이렇듯 여학생의 과학영역 진출 비율이 증가함에도 불구하고 아직까지도 남학생에 비하여 저조한 것이 현실이다. 국제 수학 올림피아드나 과학 올림피아드 입상자의 경우를 살펴보면, 1988년부터 2001년까지 138명이 179회 메달을 수상하였는데 이중 여학생은 9명뿐이었다. 이도 1995년에는 1명에 불과하였고 2000년에는 3명으로 증가한 정도이다. 반면에 남학생은 1988년도에는 3명이었으나 2000년도에는 22명으로 증가하였다(조석희, 최호정, 김현지, 윤혜원, 권경림, 2002).

과학영역에서의 여학생의 참여도가 남학생보다 낮은 이유는 무엇일까? 과학영역에서 여학생의 낮은 성취도와 과학분야 진출에 있어서의 낮은 참여도를 설명하기 위해서 성차에 관한 여러 연구들이 수행되어 왔다. 조석희 외(2002)는 국제 수학 올림피아드에 여학생이 참여도가 낮은 원인을 여성의 과학적 능력과 과학자로서의 성공 가능성에 대한 편견 및 사회의 격려 부족, 그리고 과학고 재적 여학생의 부족으로 분석하였다. Kahle과 Lakes(1983)의 연구에서는 여학생과 남학생의 과학학업 성취도에 영향을 미치는 원인에 대해서 생물학적 요인보다는 학교, 가정, 사회에서의 경험에 기초한 사회·문화적 요인에

기인한다고 보아, 과학에 대한 태도와 흥미의 차이도 사회문화적 요인에 있다고 설명하고 있다. 노태희와 최용남(1996)에 따르면, 학생들은 과학을 남성과목으로 인식하고, 과학자에 대해 남성적인 이미지를 보유하고 있으며, 학년이 올라갈수록 또한 여학생일수록 이러한 인식이 더 강하게 나타나, 여학생의 경우 남학생보다 과학자와 자신의 이미지 사이의 심리적 격차가 크게 나타났다. 한편 전화영, 여상인, 우규환(2002)은 지나치게 남성화되었던 과학자의 이미지를 변화시키기 위하여 여성과학자에 대한 읽기자료를 활용하여 남녀학생에게 적용한 결과, 남녀집단 모두에서 과학에 대한 태도가 긍정적으로 변화되었다고 보고하고 있다. Evans, Whigham과 Wang(1995)은 직접대면, 비디오자료 시청 등의 방법으로 여성모델 역할 제시 프로그램을 실시한 결과 과학, 기술, 수학에 대한 관련태도가 긍정적으로 변화되었음을 보고하고 있다. 이상의 연구들에서 보여 지듯이, 과학영역에서 성차에 관한 연구는 대부분 과학적 태도나 학업성취에 대한 연구들이었으며, 남학생이 여학생보다 더 높은 과학적 성취를 보인다는 결과를 나타내고 있다.

그렇다면 과학 영역에서의 창의적 특성에서는 어떠한가? 창의성은 '새롭고(new) 적절한(appropriate) 산물을 내놓을 수 있는 능력' (Hennessey & Amabile, 1988; Lesner & Hillman, 1978; Lubart, 1994; Mckinnon, 1978)으로서 영재성의 핵심 개념이며(조석희, 2000), 변화하는 21세기의 정보화 사회에서 요구되는 가장 중요한 특성이다. 최근에는 창의성이 발현되기 위해서는 인지적, 인성·동기적, 그리고 환경적 요인들이 상호작용하여 통합적으로 지원되어야 한다는 통합적(confluent) 관점에서 창의성을 설명하고 있다

(김명숙, 2001; Amabile, 1983; Csiksenmihailyi, 1989; Lubart, 1994; Sternberg, 1985; Urban, 1995; Woodman & Scheonfeldt, 1990).

그러나 불행하게도 과학 창의성에 있어서 성차에 대한 연구는 국내외적으로 매우 드물다. 창의성에 대한 연구가 이루어낸 그동안의 성과에 비하여 창의성에 대한 성차는 매우 모호하고 논쟁적인 연구주제로 남아 있다. 특히 과학영역에서 남학생이 여학생에 비하여 더 높은 창의적 성취를 보일 것이라는 통념이 있다는 것도 부인할 수 없다. 그러나 창의성에 있어서 남녀간의 차이가 있는가라는 의문은 지금까지 어떤 합의점을 찾지 못하고 있으며, 그에 관한 구체적이고 체계적인 어떠한 접근도 이루어지지 않고 있다. 따라서 창의적 수행에 있어서 성차의 관련 여부는 검증이 필요한 부분이다.

창의성에서의 성차의 원인은 생물학적 이론, 발달적 이론, 사회문화적 이론으로 설명된다 (Bear, 1999). 첫째로 창의성의 성차에 대한 생물학적 이론은 여성과 남성의 창의적 수행이 특정영역에 따라 다르게 나타나는 것-쓰기, 음악, 춤, 드라마에서는 여성이 우월하고, 과학, 작곡, 회화에서 남성이 우월함-을 뇌의 호르몬에 의한 유전적 요인으로 설명하고 있다. 그러나 남성호르몬인 테스토스테론의 수준과 창의성 지수와의 상관연구에서는 일관성있는 패턴을 보여주지 못하여 연구자들은 이 가정을 지지하지 못하였다. 시, 이야기, 플라주와 같은 실제적인 창의적 산물을 평가한 Bear의 연구에서도 창의적 수행에 있어서 성차는 발견되지 않았다.

둘째로 발달적 이론은 창의성의 성차가 특수한 발달단계와 상관이 있다는 관점에서 남아는 조절을 선호하고 여아는 동화를 선호한다고 전제한다. 때문에 조절과 관계된 성향인 신기성

과 혁신성이 요구되는 확산적 사고 검사나 아동용 창의성 검사에서 여아보다 남아가 더 높은 점수를 보인다는 것이다. 그러나 실제 연구결과에서는 남아의 창의성 점수가 여아보다 높지 않아 이 가정을 충족시키지 못하였다. 과거 영재의 성차에 관한 연구들(임혜숙, 1977, 재인용)을 살펴보면, 여학생들은 민감성, 감수성, 심미성 측정에서 높은 점수를 얻는 반면 남학생들은 지배성, 활동성 등에서 높은 점수를 보여 남학생과 여학생간의 성차가 발견된다. 그러나 창의성의 성차에 관한 최근 연구(Bear, 1999)를 보면, 창의성의 확산적 사고를 다룬 80개의 연구물 중 50%이상이 남학생과 여학생 간에 차이가 없는 것으로 보고하고 있다. 나머지 연구 중 2/3도 여학생이 우수하고, 1/3만 남학생이 높게 나타나, 오히려 여학생이 남학생보다 우수하다는 연구가 더 많았지만, 성차에 관해 일관성 있는 연구 결과를 보이지 못하였다.

마지막으로 창의성의 성차에 대한 사회문화적 이론은 사회 문화적 영향이 창의적 성취의 성차를 초래한다고 본다. 부모가 자녀에게 초기에 갖는 문화적 가정(assumptions of cultures), 남아나 여아에게 갖는 발달상 상이한 기대, 그리고 사회화의 경험 등이 여성과 남성의 창의적 성취의 차이를 가져온다는 것이다. 과학과 수학분야 내에서 남성의 우세와 여성의 상대적 열등은 사회적 제약 때문이라는 사회 문화적 해석은 일면 타당성을 지닌다. 사실 과학적 창의성의 상대적 우열을 전제한 사회의 그릇된 통념은 기존에 남성이 주로 점유하고 있는 분야에 대한 여성의 접근을 통제하고 있는 것이다. 뿐만 아니라, 학교교육이나 정보와 자원의 사용에 있어서도 남성의 접근이 더 유리하며, 창의적 성취를 평가하는 기준 역시 남성에게 적합하도록 조율됨으로써, 여성이 남성과 같은 정도로 동일 영역에 동등한 수준

으로 참여하는 것을 제한하고 있는 것이다.

한편 창의성의 성차에 관한 연구의 필요성과 더불어, 최근 창의성에 대한 영역 특수적(domain-specific)인 관점이 지지됨에 따라, 영역에 따라 창의적 성취가 달라진다는 관점이 강조되고 있다(김명숙, 2002; Baer, 1993; Osche, 1990; Runco, 1987). 즉, 한 아동이 과학에서 높은 창의성을 보일지라도 다른 영역, 예를 들면, 미술에서는 창의적 성취가 낮을 수 있기 때문이다. 신지은, 한기순, 정현철, 박병건, 최승언(2002)의 연구와 김명숙, 정대련, 이종희(2002)의 연구에서 과학영재가 일반아와 다른 창의적 사고, 인성, 환경적 특성을 보여 학문 영역에 따른 창의적 특성의 차이를 나타내고 있음을 보고하였다. 한기순, 신지은, 정현철, 최승언(2002)도, 과학영재를 대상으로 한 과학 창의성의 성차 연구에서, 여학생이 남학생보다 유의미하게 높은 것으로 보고하고 있다.

그러나 이상의 선행연구들을 살펴보면, 일반아의 과학영역에 있어서 창의성의 성차에 관한 연구는 이루어지지 않았으며, 과학영재와 일반아의 각각 성별에 따른 차이를 확인하지 않고 있음을 알 수 있다. 과학영역의 창의성의 성차는 영재뿐만 아니라 일반아의 경우에서도 중요한 요인이다. 기존의 영재의 성차에 대한 연구 결과처럼 일반아의 경우도 과학영역의 창의성이 여학생이 우수하다면 보다 많은 과학영역의 참여 기회가 여학생에게 주어져야 할 것이다. 기존의 연구에서는 과학영역의 창의성을 주로 인지적 요인에 의하여 설명하고 있어 창의성을 인지적·인성적·환경적 측면 등의 통합적 관점에서 다루지 않고 있다. 또한 검사 이외에 과

학영역에서의 창의적 산물을 생산해내는 실제적인 창의적 수행에서도 성차가 존재하는지의 여부 또는 과학영역의 창의적 수행에 영향을 미치는 남녀 학생의 기타 변인 등을 포괄적 관점에서 다루고 있는 연구가 아직까지 없었다. 따라서 일반아와 영재가 과학영역의 창의적 특성에 있어서 통합적인 관점으로 실제 수행과 더불어 성차에 대한 검증이 이루어진다면 영재는 물론이려니와 일반아 가운데 여학생의 과학영역의 진출 및 참여의 기회를 확대하기 위한 기초 연구로서의 그 의의를 갖는다고 하겠다.

이에 본 연구에서는 과학영재와 일반아에 있어서 남학생과 여학생간의 창의적 사고, 창의적 인성, 환경, 그리고 과학영역의 창의적 수행에서의 차이를 살펴보고, 남녀 과학영재와 일반 남학생의 창의적 수행을 설명하는 변인을 고찰하는데 연구의 목적을 두었다. 이는 창의성을 인지적·정의적·환경적 요인의 통합적 관점에서 다원적으로 이해하려는 의도이다. 또한 잠재적인 능력으로서의 창의성이 아닌, 과학영역의 창의적 산물을 생산해내는 실생활에서의 창의적 수행에서도 성차가 존재하는지를 검증하고자 한다.

이상에서 제기된 연구 목적에 따라 본 연구에서 밝혀 보고자 하는 연구 문제를 정리하면 다음과 같다.

1. 과학영재와 일반아는 창의적 사고, 창의적 인성, 환경과 과학영역의 창의적 수행에 있어서 성차를 보이는가?
2. 과학영재 및 일반아의 남녀 학생에 있어서 과학영역의 창의적 수행을 설명하는 변인은 무엇인가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 과학영재 66명과 일반학생 105명을 포함한 총 171명이다. 구체적으로 수도권 지역의 대학 소속 기관 부설 과학 영재 센터에서 수학하고 있는 중학교 2학년 학생 73명 중 자료수집에 무성의하게 반응한 7명을 제외한 66명(물리반 22명, 생물반 21명, 화학반 23명)과 일반 중학교 2학년 학생 122명 중 같은 이유로 제외된 17명을 배제한 105명이었다. 미국여자대학연합회(AAUW)의 보고에 의하면, 과학에서의 성차는 중학교 때부터 나타나고 학년이 올라갈수록 정형화된다고 하고 있다. 그러므로 연구대상을 중학교 2학년으로 선정하는 이유는, 중학생은 과학에서의 성차가 나타나는 시기이고 고등학생보다는 과학분야의 성차의 인식이 정형화되어 있지 않다고 판단되어 중학생의 과학영역에서의 성차의 연구결과는 기존의 고등학생을 대상으로한 성차의 연구에 시사점을 주리라고 판단되었기 때문이다.

과학 영재 센터에서 수학하고 있는 학생은 과학성적이 우수하며 학업석차가 전교 3% 이내이며, 학교장과 과학교사로부터 과학적 태도가 뛰어나다고 평가받은 학생들로서, 대학부설 과학영재센터에서 제공하는 한 학기의 과학영재 프로그램을 이수한 학생들이었고 사회경제적 지위는 중상층이었다. 일반중학교 학생들은 과학영재와 동일한 학년과 지역적 차이를 고려하여 중상층의 사회경제적 지위를 가진 수도권 지역 2개 학교의 4개 학급 학생들을 선정하였다. 전체 학생의 남녀 비율은 각각 51.5%(88명)와 48.5%(83명)였다. 과학영재 중 남자는 62.1%(41명)이며 여자는 37.9%(25명)였으며, 일반 학생의

남녀비율은 각각 44.8%(47명)와 55.2%(58명)였다. 일반아에 비하여 과학영재의 성비가 남자가 많은 것은 과학영재로 선발된 인원이 여학생이 상대적으로 적기 때문이었다.

2. 측정도구

1) 창의적 사고 검사

이 검사는 Torrance가 개발한 창의성 검사(Torrance Test of Creative Thinking : TTCT)로서, 본 연구에서는 김영채(1999)에 의해서 번역된 도형검사 A형을 사용하였다. TTCT검사는 동형 검사로서 언어 검사(TTCT-Verbal A·B형)와 도형 검사(TTCT-Figure A·B형)로 구성되어 있으나, 언어 검사의 경우 문화적인 배경에 따라 검사 점수의 영향을 받을 수 있고, 내용 타당도의 문제 등이 제기되었던 바(Cooper, 1991), 본 연구에서는 문화적 교육적 배경이 비교적 배제될 수 있는 도형 검사만을 실시하였다. 도형검사는 그림 구성(Picture Construction), 그림 완성(Picture Completion), 그리고 선(Line : A형)과 원(Circle : B형) 등으로 구성된다.

도형 검사(A형)의 검사 소요 시간은 각 문항이 10분씩으로 30분의 시간이 소요되었으며 여기에 지시를 주는 시간을 합하여 약 40분의 시간이 소요되었다. 전체 반응의 수(유창성), 반응의 희귀성(독창성), 그림에 부친 제목에 대해 첨가하고 정교화한 정도(정교성), 제목의 추상성, 성급한 종결에 대한 저항 등이 채점기준에 따라 이루어졌다(Torrance, 1992). TTCT의 채점기준은 김영채(1992)가 한국의 표본집단을 대상으로 수집된 통계자료와 미국과 캐나다의 표집을 근거로 제시한 원저자의 규준표가 별로 다르지 않

기 때문에 김영채가 번역한 TTCT의 표준표도 원저자의 것을 그대로 사용하고 있다. 그러나 단순히 미국의 표준표에 따라 국내 창의성을 측정하기에 적당치 않다고 판단되어 표준점수로 표기하지 않고 원점수로 표기하였다. 검사의 채점은 훈련을 받은 2명의 채점자(박사 및 박사과정자)가 하였다. 채점자간 신뢰도는 유창성이 .99, 독창성이 .98, 정교성이 .97, 제목의 추상성이 .95, 종결에 대한 저항이 .93으로 매우 유의미하였다.

2) 창의적 인성 검사

본 연구에서 사용된 검사도구는 창의성의 정의적 측면 즉 동기적·태도적·인성적 특성을 측정하기 위하여 사용되었다. 이는 박병기와 유경순(2000)이 김혜숙(1999)의 창의성 진단 측정도구를 5점척도로 재구성하여 수정한 것으로서, 독립성 7문항, 과제집착력 7문항, 민감성 8문항, 개방성 6문항 등 총 28문항으로 구성되었다. 각 문항의 점수의 합이 높을수록 창의적 인성이 높음을 의미한다. 본 연구에서 각 문항의 Cronbach's α 값은 독립성이 .8046, 과제집착력이 .7014, 민감성이 .7052, 개방성이 .7382로 나타났다.

3) 창의적 환경 검사

본 검사지는 개인의 창의성에 미치는 환경적 요소를 측정하고자 실시되었다. 이는 김혜숙(1999)이 대학생을 위해 개발한 창의적 환경진단 측정도구를 본 연구 대상이 중학생인 관계로 이를 알맞게 번안하여 5점척도로 재구성하였다. 예비검사를 통하여 이해가 되지 않는 문항을 걸러내어 최종적으로 창의적 환경을 구성하는 인적·물리적 가정요인으로 구성된 가정환경 8문항과 창의적 환경을 구성하는 학교요

인으로 구성된 인적·물리적 학교환경 문항 8문항 등 총 16문항의 검사지로 구성되었다. 점수가 높을수록 창의성을 촉진시키는 환경임을 의미한다. 문항내적 합치도 계수 Cronbach's α 는 학교환경 진단 척도가 .6253이었고 가정 환경 진단 척도는 .6574이었다.

4) 창의적 발명 과제

창의적 수행을 평가하기 위한 창의적 산물 검사로서 주어진 조건하에서 발명품을 만들라는 문제를 해결하는 검사이다. 이는 과학영역의 지식을 활용하여 독창적이며 실용적인 산물을 산출하는 능력을 측정하기 위하여 사용되었다. 발명품의 제작은 창의적 잠재성을 실생활에 유용하고 적절하도록 발현시키는 창의적 수행과 관련이 있다. 본 연구에서는 Finke(1990)가 개발한 창의적 발명품을 발견해내는 검사(creative imagery task)를 사용하였다. 이 검사는 15개의 도형이 주어지고 이들 중 3개를 이용하여 새롭고 편리한 발명품을 그리게 하고 그 쓰임새와 특징을 자세히 적도록 하는 것이다(Ward, Smith, & Finke, 1999). 자신이 발명할 분야의 범주와 사용할 도형을 스스로 선택하게 하고 발명품을 그리고 설명을 붙이는데 약 30분이 소요되었다. 평정은 과학영역의 전문가 3인이 Amabile(1983)의 합의적 평가법(consensual assessment technique : CAT)에 의해서 창의적 발명품을 창의성이 매우 낮음(1점)에서 창의성이 매우 높음(5점)까지의 5점척도로 평가하였다. 평정자는 경력 5년 이상의 3인의 과학전문가(과학교등학교 과학교사 1인, 인문계고등학교 과학교사 1인, 중학교 과학교사 1인)로 구성되어 독립적으로 채점하였고 채점자간 신뢰도는 Cronbach의 α 가 .91이었다. 평정준거가 평정자마다 다를 것이 우려되어 3명의 평정자가 갖고

평정자 1	발명품의 실현가능성(적용성), 아이디어의 독창성, 과학적 원리의 적용 및 발명품의 설명력
평정자 2	아이디어의 독창성, 실현가능성 및 실용성
평정자 3	아이디어의 독창성, 실현가능성, 과학적 원리의 적용

있는 창의적 산물에 대한 암묵적 기준을 평정후 조사하였으나 상당히 유사함을 알 수 있었다. 각 채점자가 갖고 있는 창의적 산물에 대한 평정 기준은 다음과 같다.

3. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 10.0 프로그램의 Cronbach's α 계수, ANOVA, 그리고 단계적 중다회귀분석(stepwise multiple regression)을 통해 분석되었다.

III. 결과 및 해석

1. 과학영재의 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경과 과학영역의 창의적 수행의 성차

과학영재의 남학생과 여학생(이하 영재남, 영재여라 칭함)의 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경, 그리고 과학영역에서의 창의적 수행(이하 창의적 수행이라 칭함)에 대한 변량분석의 결과가 <표 1>에 제시되었다.

영재남과 영재여의 평균을 비교해보면, 영재여가 창의적 환경요인을 제외한 창의적 사고, 창의적 인성과 창의적 수행의 총점에서 영재남 보다 높았다. 반면에 영재남은 창의적 환경요인이 영재여 보다 높았다. 그러나 영재남과 영재여의 변량분석 결과를 살펴보면, 창의적 사고, 창의적 인성, 환경과 창의적 수행의 총점에서 과학영재의 성별에 따른 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 구체적으로 하위요인별로 살펴본 결과도 독창성요인에서만 영재 여학생이 영재 남학생보다

<표 1> 영재남·여의 평균(M) 및 표준편차(SD) 및 변량분석 결과(n=66)

종속변인	하위변인	남(n=41)		여(n=25)		F
		M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)	
창의적 사고	유창성	26.34(8.09)	29.16(5.45)	2.369		
	독창성	19.27(6.05)	22.52(5.69)	4.687*		
	정교성	12.07(2.71)	12.04(2.44)	.002		
	제목추상성	7.90(5.09)	8.12(5.26)	.028		
	종결의 저항	12.66(4.01)	14.28(2.82)	3.132		
	총 점	78.24(17.77)	86.12(12.85)	3.716		
창의적 인성	독립성	25.22(4.49)	24.52(3.39)	.000		
	과제집착	28.46(4.21)	28.68(3.74)	.450		
	민감성	28.29(5.12)	29.88(4.82)	.045		
	개방성	24.22(3.68)	23.12(3.75)	1.560		
	총 점	106.19(13.72)	106.20(9.34)	1.366		
창의적 환경	학교환경	23.22(4.34)	22.52(3.24)	.502		
	가정환경	27.51(3.65)	27.12(3.87)	.484		
	총 점	50.73(6.65)	49.64(4.97)	.172		
과학영역의 창의적 수행		2.61(.89)	2.64(1.11)	.015		

*p<.05

높게 나타났을 뿐 그 외의 요인에서 유의미한 차이를 보이지 않아 전반적으로 과학영재의 남녀 학생간의 성차는 나타나지 않았다.

2. 일반 학생의 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경 그리고 과학영역의 창의적 수행에서의 성차

일반 남학생과 여학생(이하 일반남, 일반여라 칭함)의 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경과 과학영역에서의 창의적 수행에 대한 변량분석이 <표 2>에 제시되었다.

일반남과 일반여의 평균을 비교해 보면, 일반여는 일반남보다 창의적 사고가 높았으며, 반면에 일반남은 창의적 인성, 창의적 환경, 창의적 수행 점수가 일반여 보다 높았다. 그러나 일반남과 일반여의 변량분석의 결과는 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경과 창의적 수행에서 성별에 따른 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 구체적인 하위요인별 변량분석의 결과도 개방성요인에서만 일반남이 일반여 보다 높게 나타났을 뿐 그 외의 요인에서는 유의미한 차이가 없었다. 따라서 일반 학생의 경우 성차에 따른 차이가 전반적으로 나타나지 않았다.

3. 과학영역의 창의적 수행에 영향을 미치는 변인의 설명력

과학영재 남·여학생과 일반 남·여학생에 있어서 과학영역의 창의적 수행에 영향을 미치는 변인의 설명력을 검증하기 위하여 창의적 발명 과제점수의 점수를 종속변수로 하고, 창의적 사고요인의 유창성, 독창성, 정교성, 제목추상성, 종결에 대한 저항을, 창의적 인성요인의 독립성, 과제집착력, 민감성, 개방성을, 창의적 환경요인의

<표 2> 일반남·여의 평균(M) 및 표준편차(SD) 및 변량분석 결과 (n=105)

종속변인	하위변인	남(n=47)	여(n=58)	F
		M (SD)	M (SD)	
창의적 사고	유창성	22.55(10.06)	25.43(9.87)	2.170
	독창성	16.64(7.32)	19.41(7.84)	3.450
	정교성	10.89(6.09)	10.98(2.58)	.010
	제목추상성	5.55.(3.84)	6.28(4.36)	.793
	종결의 저항	12.83(2.94)	11.84(3.67)	2.224
총 점		68.47(20.60)	73.95(21.74)	1.728
창의적 인성	독립성	21.81(6.47)	22.83(4.21)	.946
	과제집착	26.45(4.20)	25.98(4.17)	.320
	민감성	26.13(6.36)	26.47(4.43)	.102
	개방성	23.38(3.78)	21.81(3.82)	4.444*
	총 점	97.77(15.55)	97.09(12.29)	.063
창의적 환경	학교환경	23.15(4.23)	23.03(3.08)	.026
	가정환경	26.09(4.61)	25.02(4.01)	1.611
	총 점	49.23(7.21)	48.05(5.48)	.911
과학영역의 창의적 수행		1.73(1.46)	1.55(.76)	.119

*p<.05

학교환경과 가정환경을 독립변인으로 하여 단계적 중다회귀분석(stepwise multiple regression)을 실시한 결과가 <표 3>에 제시되었다.

단계적 중다회귀분석의 결과 창의적 수행을 설명하는 유의미한 변인이 집단에 따라 1개정도가 분석되어 1단계로 이루어졌고, 일반아 전체집단과 영재여집단의 경우는 창의적 수행을 설명하는 유의미한 변인이 분석되지 않았다. 전체 과학영재의 회귀분석 결과를 보면 창의적 사고의 제목추상성 요인($\beta=.303, p=.014$)이 과학영역의 실제적인 창의적 수행을 유의미하게 설명하고 있는 변인으로서 창의적 수행을 9.2%의 설명력을 보였다. 반면 전체 일반 학생의 경우

〈표 3〉 각 집단의 과학영역의 창의적 수행에 대한 예언변인의 단계적 중다회귀분석

집 단	독립변인	비표준화 회귀계수 (B)	표준화 회귀계수(β)	t	R ²	
과학영재 전체	제목추상	5.752E-02	.303	2.540*	.092	F _(1,64) =6.451*
과학영재남	제목추상	7.046E-02	.401	2.736**	.161	F _(1,39) =7.488**
일반남	종결저항	-.158	-.320	-2.263*	.102	F _(1,45) =5.122*
일반여	제목추상	5.461E-02	.315	2.484*	.099	F _(1,56) =6.168*

*p<.05 **p<.01

에는 유의미하게 설명력이 있는 변인이 나타나지 않았다($F_{(11,93)}=.556, p=.860$)

영재남의 경우는 창의적 사고의 제목추상성 요인($\beta=.401, p=.009$)이 과학영역의 실제적인 창의적 수행을 유의미하게 설명하고 있는 변인으로서 창의적 수행을 16.1%를 설명하고 있었다. 반면 영재여의 경우에는 유의미하게 설명력이 있는 변인이 나타나지 않았다($F_{(11,13)}=.802, p=.639$).

일반남의 경우는 창의적 사고요인 중 종결에 대한 저항 요인($\beta=-.320, p=.029$)이 과학영역의 실제적인 창의적 수행을 유의미하게 설명하고 있는 변인으로 나타났고 창의적 수행을 10.2%를 설명하고 있었다. 특히 종결에 대한 저항의 표준화된 회귀계수의 값이 -.320인 것은 종결

에 대한 저항이 적을수록 과학영역의 창의적 수행이 높다는 것을 의미한다. 이는 창의적인 아이디어를 생산해내기 위해서는 종결에 대한 저항이 높을수록 창의적이라는 우리의 기존 생각과 다르게 나타났다.

일반여의 경우는 창의적 사고의 제목추상성 요인($\beta=.315, p=.016$)이 과학영역의 실제적인 창의적 수행을 유의미하게 설명하고 있는 변인으로 나타났으며 창의적 수행을 9.9%를 설명하고 있었다. 따라서 영재남의 경우는 제목추상요인이, 일반남은 종결에 대한 저항이, 그리고 일반여는 제목추상요인이 과학영역의 창의적 수행을 예측해주는 지표가 된다고 해석할 수 있다.

IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 과학영재와 일반아의 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경, 학업적 자기 효능감, 그리고 과학영역의 창의적 수행에서 성별에 따른 차이와 과학영역에서의 창의적 수행을 설명하는 변인을 살펴보았다. 이러한 연구목적에 따라서 밝혀진 연구결과를 요약하고 논의하면 다음과 같다.

첫째, 과학영재 남학생과 여학생 그리고 일반 남학생과 여학생은 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경과 과학영역의 창의적 수행에 있어서 성별에 따른 차이가 유의미하게 나타나지 않았다. 이러한 결과는 과학영재나 일반아 모두 성차가 없다는 것을 의미한다. 따라서 본 연구의 결과는 창의성의 확산적 사고를 다룬

연구물 중에 50% 이상이 남학생과 여학생간에 차이가 없었고, 이야기, 풀라쥬와 같은 실제적인 창의적 산물을 평가한 연구에서도 창의적 수행에 있어서 성차가 발견되지 않았다는 Baer (1999)의 진술을 지지하고 있다.

이는 남학생이 여학생에 비하여 상대적으로 과학영역에 관련된 특성이 강하게 나타난다는 일반적인 통념과 다른 결과이며, 과학영재 여학생이 과학영재 남학생보다 과학 창의성과 문제해결력이 높다는 결과가 나온 한기순 외 (2002)의 연구결과와도 상이하게 나타났다. 따라서 사회적 통념과는 반대로 남성과 여성의 잠재된 창의적 능력뿐 아니라 실제적인 창의적 수행에 있어서도 성별에 따른 차이가 존재하지 않음을 확인하게 되었다.

그러나 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경과 창의적 수행에 있어서 과학영재는 물론이고 일반아들도 성차가 존재하지 않는다 할지라도 과학영재로 선발되는 여학생의 수는 여전히 남학생보다 적다. 이는 영재의 핵심개념이 창의성이라(조석희, 2000) 할지라도 영재의 선발 과정에서 창의성이외의 요인이 작용하기 때문이라고 추론할 수 있다.

그러면 왜 여학생들이 과학영역에서 참여도가 낮은 것일까? 창의성에 대한 남녀간의 성차를 성장과정에서 사회적 기대가 다르고 성정형화에 따른 결과 때문으로 해석하는 사회문화적 관점(Baer, 1999)에서 보면, 과학영역에서의 창의성과 창의적 수행에서의 여성의 낮은 성취도는 과학에의 접근성, 환경에 의한 학습이나 경험 그리고 사회문화적 요인에 기인한다고 본다. 미국여자대학연합회(AAUW)의 보고에 의하면 과학에서의 성차는 중학교 때부터 나타나고 학년이 올라갈수록 정형화된다고 했으며, Greenfield는 이러한 성차에 대한 인식은 여학

생보다 남학생에게서 더 강하게 인식되고 있다고 하였다(전화영, 여상인, 우규환, 2002, 재인용). Helson(1990)은 부모가 남아에게는 힘을 추구하고 독립적하기를 권장하지만 여아에게는 복종과 의존적하기를 기대하므로, 부모는 창의성을 남자의 특권으로 보게 되고, 이러한 부모의 초기 문화적 가정이 아동의 성장과 함께 확대되어 여성의 창의적 수행이 남성보다 열등하게 된다고 설명하였다. Piirto(1991)도 유아나 아동의 남녀간 동등하거나 영역에 따라서 우월한 능력의 차이가 고등학교와 대학 이후에 확대되어, 여성의 창의적 성취가 남성보다 낮아진다고 주장하고 있다.

특히 창의적 환경 중 가정환경에 대한 중요성을 강조한 조석희 외(2002)의 연구에서 올림피아드 입상에 도움이 되는 환경적 요소로서 여학생의 경우는 가정의 격려가 자신의 능력 발휘에 더 중요하게 작용하고 있다고 보고했으며, 여학생의 학부모가 여성의 과학적 추론 능력이 더 뛰어나다고 남학생 학부모보다 강하게 믿고 있으며 이를 계발하는데 필요한 기회를 제공하고자 노력한다고 보고하였다. 즉, 여학생의 경우 자신이 창의적인 가정환경에 속해 있다고 지각할수록 과학 영재성을 발현하는데 도움이 되었음을 암시하며, 이러한 맥락에서 볼 때, 여학생의 과학영재성을 육성하는데 있어서 가정환경의 영향력이 중요한 위치를 차지하고 있음을 시사한다.

이러한 입장을 고려해 볼 때, 본 연구의 결과는 중학교 2학년의 경우 아직은 과학영역에 대한 성차에 대한 사회적 편견이나 학교와 가정에서 여성성에 대한 정형화가 아직 확대되지 않았기 때문에 창의적 특성에 있어서 성차를 보이지 않는 것이라고 해석된다. 따라서 과학영역의 창의성의 성차에 대한 확대가 이루어지는

고등학교 이후의 창의적 특성에 대한 성차의 후속연구가 이루어진다면 과학영역의 창의성에 대한 성차의 발달양상에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이다.

그러나 창의적 특성에서 성차가 발견되지 않았다 하더라도 창의적 사고 중 독창성 요인은 영재와 일반아에게서 여학생이 모두 높은 요인으로 나타났으며, 영재 여학생의 경우는 영재 남학생에 비하여 독창성 요인이 유의미하게 높았다. 반면 남학생에게서는 개방성요인이 높게 나왔으며 특히 일반 남학생의 경우는 일반여학생에 비하여 개방성 요인이 유의미하게 높았다. 이러한 연구 결과는 창의적 사고 중 독창성과 창의적 인성 중 개방성이 성차의 한 요인으로 볼 수 있을 것이라는 가능성을 시사하고 있으며 창의성에 대한 성차의 존재에 대한 가능성을 열어 두는 것이라고 할 수 있겠다.

둘째, 과학영역의 창의적 수행을 설명해주는 변인이 과학영재의 남학생의 경우는 제독추상요인으로, 일반 남학생의 경우는 종결에 대한 저항요인으로, 일반 여학생의 경우는 제독추상요인으로 밝혀졌다.

이는 과학영역의 창의적 수행을 설명해주는 변인으로서 창의적 인성, 창의적 환경보다는 창의적 사고요인이 기여하는 것으로 나타났다. 창의적 인성, 창의적 환경은 과학영역에서의 실제적 창의적 수행을 유의미하게 설명하지 못하는 것으로 나타났다. 과학영재 여학생의 경우는 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경이 창의적 수행을 설명해주지 못했다.

본 연구에서는 과학영역의 창의적 수행을 창의적 사고 요인 중 제독추상요인이나 종결에 대한 저항요인이 설명하고 있으나 그 설명력이 9.2%~16.1%로 상당히 적게 나타났다. 이러한 낮은 설명력은 영역 특수적(domain-specific) 창

의성으로서 과학영역의 창의적 수행과 영역 일반적(domain-general) 창의성으로서 창의적 사고, 창의적 인성, 창의적 환경요인과는 다소 독립적이라는 창의성의 영역 특수성의 주장(김명숙, 2002; Baer, 1998, 1999; Runco, 1987)에 비추어 볼 때, 영역 일반적 창의성으로 영역 특수적인 과학 창의성을 설명하는 것이 타당하지 않다는 것을 보여준다. 그러나 영역 일반적 창의적 특성인 제독추상요인의 경우 언어능력 및 논리적 사고와 관계가 있는 요인이기 때문에 전적으로 영역 일반적 요인이라고 보기는 힘들다. 그러나 제독추상요인이 과학영역과 직접적인 연관이 없는 다소 영역 일반적인 창의성 요인이고 영역 일반적 창의성의 다른 요인들의 설명력이 통계적으로 유의미하지 못했기 때문에, 과학과 같은 영역 특수적인 창의성을 설명하기 위해서는 영역 일반적인 창의적 특성보다는 과학 창의성을 설명할 수 있는 영역 특수적 창의성 요인을 규명하는 것이 더 타당하다고 생각한다. 앞으로 영역 특수성에 입각한 각 영역의 창의성 요인을 밝히는 후속연구가 요구된다.

한가지 특징적인 것은 일반남의 경우 종결에 대한 저항($\beta = -.320, p = .029$)이 적을수록 과학영역의 창의적 수행이 높아진다고 나타났다. 이는 창의적인 아이디어를 생산해내기 위해서는 종결에 대한 저항이 높을수록 창의적이라는 우리의 기존 생각과 다르게 나타난 것이다. 창의적인 사람은 정신적인 비약을 하여 독창적인 아이디어를 얻을 수 있을 만큼 충분히 긴 시간동안 마음을 열어놓는 반면, 덜 창의적인 사람은 가용한 정보를 고려하지 않은 채, 성급하게 결론을 내리는 경향이 있다. 그러나 일반남의 경우는 충분히 마음을 열어 놓는 학생일수록 과학영역의 창의적 수행점수가 낮게 나타났다. 이는 창의적 수행 과제가 주어진 시간내에 발명품을 만들어야한다

는 조건이 그 과제에 대한 충분한 여유를 두지 않게 하여 빚어진 결과라고 생각된다. 과학적 지식이 풍부한 과학영재나 침착한 일반 여학생과는 달리 일반 남학생의 경우는 주어진 시간적 제약이 반응을 성급하게 하는 결과를 초래했다고 생각한다. 따라서 창의적 수행과제에 시간을 넉넉히 준다면 결과가 달라질 수도 있다고 본다.

이상의 연구결과를 토대로 후속연구를 위한 제언을 하고자 한다.

첫째, 창의적 환경요인 중 가정환경의 영향을 고려해 볼 때, 창의성과 영재성을 발현하는데 있

어서 성장과 함께 심화되는 여성의 사회문화적인 제약요인을 구체적이며 경험적으로 밝히는 후속연구가 앞으로 필요하다고 본다.

둘째, 본 연구에서는 중학교 2학년을 대상으로 과학영역에 한정하여 성별의 차이를 연구하였다. 창의성을 보다 다양하고 통합적으로 이해하는데 기여하기 위해서, 다양한 연령과 수학, 언어, 예술 등의 기타 영역을 관련짓는 등, 영역 특수적인 창의적 잠재능력과 창의적 수행능력, 그리고 영역 일반적인 창의적 특성에 관한 후속적인 종단, 횡단 연구가 요청된다.

참 고 문 헌

- 김명숙(2001). 통합적 창의성 모형의 구성. *교육심리 연구*, 15(3), 5-27
- 김명숙(2002). 창의성의 영역특수성. *교육심리연구* 16(2), 153-172.
- 김명숙, 정대련, 이종희(2002). 과학영재의 창의성, 환경, 그리고 학업적 자기효능감에 관한 연구. *야동학회지*, 23(2), 91-108.
- 김아영, 박인영(2001). 학업적 자아효능감 척도개발 및 타당화 연구. *교육학연구*, 39(1), 25-68.
- 김혜숙(1999). 창의성 진단측정도구의 개발 및 타당화. *교육심리 연구*, 13(4), 269-303.
- 노태희, 최용남(1996). 성역할의 관점에서 조사한 과학자와 자신에 대한 이미지의 격차 및 과학관련 태도와의 관계성 조사. *한국과학교육학회지*, 16(3), 286-294.
- 신지은, 한기순, 정현철, 박병건, 최승언(2002). 과학영재 학생과 일반학생은 창의성에서 어떻게 다른가?: 서울대학교 과학영재교육센터 학생들을 중심으로. *한국과학교육학회지*, 22(1), 158-175.
- 전화영, 여상인, 우규환(2002). 과학자 읽기 자료의 도입이 과학자의 이미지와 과학에 대한 태도에 미치는 효과: 성차를 중심으로. *한국과학교육학회지*, 22(1), 22-31.
- 조석희(2000). 영재교육 중장기 종합발전방안. *교육개발*, 124, 138-147.
- 조석희, 최호정, 김현지, 윤혜원, 권경림(2002). 남·여 학생이 국제과학올림피아드 입상자가 되는데 영향을 미치는 요인들. *영재교육연구*, 12(1), 31-60.
- 한기순, 신지은, 정현철, 최승언(2002). 남학생들은 여학생보다 창의적인가?: 영재들의 과학창의성을 중심으로. *한국지구과학학회지*, 23(4), 324-333.
- Amabile, T. M.(1983). *The social psychology of creativity*. New York : Springer-Verlag.
- Baer, J.(1993). *Creativity and divergent thinking : A task-specific approach*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Baer, J.(1999). Gender difference. *Encyclopedia of Creativity*, Vol. 1. 753-758.
- Bandura, A. & Schunk, D. H.(1981). Cultivation competence, self-efficacy and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of personality and Social Psychology*, 41, 586-598.
- Csikszentmihalyi, M.(1989). Society, culture, and person : A systems view of creativity. In R. J.

- Sternberg (Ed.) *The nature of creativity : Contemporary psychological perspectives* (pp. 325-339). NY : Cambridge University Press.
- Evans, Whigham. & Wang.(1995). The effect of Role Model Project Upon the Attitudes of Ninth-Grade Science Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(2). 195-204.
- Ward, T. B., Smith, S. M., & Finke, R. A.(1999). Creative cognition. In R. J. Sternberg (Ed.) *Handbook of Creativity* (pp. 189-212). NY : Cambridge University Press.
- Helson, R.(1990). Creativity in Women : Outer and inner views over time. In Runco M. A. & Albert R. S.(eds), *Theories of creativity*, Sage, Newbury Oak, CA, 46-58.
- Kahle, J. B., & Lakes, M. L.(1983). The myth of equality in science classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2). 131-140.
- Lesner, W. J., & Hillman, D.(1978). A developmental schema of creativity. *Journal of Creative Behavior*, 17(2), 103-114.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M.(1988). The role of the environment in creativity, In R, J, Sternberg, (Ed.), *The Nature of creativity : Contemporary psychological perspectives* (pp.99-121), Cambridge University Press.
- Lubart, T. I.(1994). Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp.289-332). New York : Academic Press.
- MacKinnon, D. W.(1978). *In search Of human effectiveness*, New York : Creative Education Foundation, Inc.
- Osche, R.(1990). *Before the Gates of excellence*. Cambridge, England : Cambridge Univ. Press.
- Piirto, J.(1991). Why are there so few?(Creative women : Visual artists, mathematics, musicians). *Roeper Review*, 13, 142-147.
- Runco, M. A.(1987). The generality of creativity , and giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 37(1), 16-22.
- Schunk, D. H.(1983). Ability versus effort attributional feedback : Differential effect on self-efficacy and achievement. *Journal of Educational psychology*, 75, 848-856.
- Sternberg, R. J.(1985). Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 607-629.
- Torrance, E. P.(1992). *The Torrance tests of creative thinking*. Bensenville, IL : Scholastic Testing Services.
- Urban, K. K.(1995). Creativity-A componential approach. *Post conference China meeting of the 11th world conference on gifted and talented children*. Beijing, China, August. 5-8.
- Woodman, R. W., & Schoenfelt, L, F.(1990). An interactionist model of creative behavior. *Journal of Creative Behavior*, 24, 279-290.