

## 일반 창의성(도형)과 수학 창의성과의 관련 연구 -TTCT; Figural A와 MCPSAT; A를 바탕으로-

이 강 섭 (단국대학교)

황 동 주 (단국대학교 대학원, 영진전문대)

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성 및 목적

학교교육에서는 학생들의 학업성취도를 높이는 방안 이외에도 창의성을 기르기 위한 대책을 수립하여야 한다는 요구가 높아지고 있다. 학습의 결과로 나타나는 학업성취도를 높여야 한다는 현실적으로 당연한 책임과 함께 미래 사회에 적응하기 위해서는 창의적인 인간을 키우는 것도 중요한 과제이기 때문이다. 또한 학습자들은 서로 다른 능력과 특성을 가지고 있으므로, 예를 들어 창의성에 대하여 생각할 때 일반 창의성이 뛰어난 학생이 있고 수학 창의성이 보다 뛰어난 학생이 있을 수 있으므로, 이 모든 요인들이 서로 어떠한 관계에 있는지를 알아야 우리가 바라는 교육을 할 수 있다.

창의성에 대한 정의는 학자나 또는 지역의 특성에 관련하여 무척이나 다양하게 이루어지고 있다. Getzels과 Jackson(1962)에 의하면 창의성은 “아이디어, 사물, 기술, 접근 방법을 새로운 방식으로 결합하는 능력”, “새롭고 유용한 산출물, 확산적이고 풍부한 사고과정”, “고양되고 내재적인 주관적 경험”의 세 범주 등으로 설명된다. 지금까지 연구된 결과들로부터 일반 창의성에 관한 정의를 종합하면 일반 창의성은 “문제상황에 적절한 새롭고 독창적인 산출물을 만들어 내는 능력”을 말하는 것으로 볼

수 있다. 마찬가지로 수학 창의성에 관련된 문헌과 연구들을 종합해 보면 수학 창의성의 정의는 과정(process)과 다양한 산출물(product)을 기본으로 하고 있음을 알 수 있으며 “수학적 문제 상황에서 고정된 사고 방식을 탈피하여 다양한 산출물을 내는 능력”을 말하는 것으로 볼 수 있다.

이러한 일반 창의성과 수학 창의성의 정의를 생각할 때, 이들 두 개념은 매우 밀접한 관계를 가지고 있다고 볼 수 있다. 그러나 일반 창의성과 수학 창의성의 관계에 대한 연구는 지금까지의 창의성 관련 연구에 비하여 매우 미흡한 상태이므로 이들의 관계를 연구해 볼 필요가 있다. 즉, 본 연구의 목적은 일반 창의성 특히, 도형 검사(TTCT; Figural A)에 의한 일반 창의성과 수학 창의적 문제해결력 검사(MCPSAT; A)에 의한 수학 창의성간의 상관관계를 알아보는 데 있다. 한편, 본 연구에서는 창의성 및 그 하위 구성 요인에 대하여 성별에 따른 차이에 대하여도 조사하였다.

#### 2. 연구의 가설

연구의 목적에서 언급한 바와 같이, 본 연구에서 검증하려는 가설은 다음과 같다.

가설 1: 일반 창의성(도형)과 수학 창의성과의 관계

귀무가설: 일반 창의성(도형)과 수학 창의성은 관련이 없다.

대립가설: 일반 창의성(도형)과 수학 창의성은 관련이 있다.

가설 2: 창의성 및 하위 구성요인에 대한 성별의 차이

귀무가설: 창의성(일반의 도형 및 수학) 및 각 하위

\* 2002년 7월 투고, 2003년 2월 심사 완료.

\* ZDM분류 : C43, D63

\* MSC2000분류 : 97C99, 97D10

\* 주제어 : 창의성(도형), 수학창의성, 토렌스의 창의적 사고력 검사, 수학 창의적

구성요인은 성별에 따라 차이가 없다.  
대답가설: 창의성(일반의 도형 및 수학) 및 각 하위  
구성요인은 성별에 따라 차이가 있다.

### 3. 용어 정의

본 연구의 논점을 명확히 하기 위하여 일반 창의성(도형)과 수학 창의성을 다음과 같이 정의한다.

#### 1) 일반 창의성(도형)(General Creativity : Figural)

창의성(도형)은 일상생활에서 직면하는 문제를 민감하게 인식하고 유창하고 독창적으로 정교하게 해결하여 새로운 것을 만드는 과정이며 능력으로서, Torrance 창의적 사고력 검사(TTCT)의 도형 검사 중 A형에 의해 산출되는 5개 하위 구성요인 즉 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항의 총점으로 정의한다.

#### 2) 수학 창의성(Mathematical Creativity)

수학적 창의성은 수학적 문제 상황에서 고정된 사고 방식을 탈피하여 다양한 산출물을 내는 과정이며 능력으로서, 한국교육개발원(김홍원·김명숙·방승진·황동주; 1997)의 수학 창의적 문제 해결력 검사 A형 1부에 의해 산출되는 3개 하위 구성요인 즉 유창성, 융통성, 독창성의 총점으로 정의한다.

### 4. 연구의 제한점

다면적이고 다차원적인 개념인 일반 창의성과 수학 창의성을 정확하고 종합적으로 측정할 수 있는 완벽한 연구와 그 도구는 없다. 본 연구에서는 검사도구로 널리 인증받은 TTCT의 도형검사 A와 MCPSAT; A를 사용하였지만, 다음과 같은 제한점을 내포하고 있다. 이러한 제한점은 후속 연구로서 많이 완화될 것으로 기대한다.

첫째, 본 연구에서는 일반 창의성의 검사도구로서 TTCT의 도형 검사 A를 사용하였다. TTCT의 언어검사를 누락하였기 때문에 일반 창의성을 완벽히 측정하였다고는 할 수 없다. 그러나 TTCT의 도형검사 A로 일

반 창의성 검사를 완료하는 것이 현재의 동향임을 염언한다.

둘째, 본 연구에서는 초등학교 5학년 37명을 대상으로 검사를 하였다. 따라서 본 연구의 결과에 대한 해석은 대상 학년의 제한과 대상 인원이 약간 부족하다는 한계를 가지고 있다.

셋째, 본 연구에서는 단기간에 일반 창의성과 수학 창의성을 측정하는 검사를 실시하였기 때문에 검사대상 학생들의 동기 저하와 피로로 인한 피험자 효과가 있었을 가능성이 있다.

## II. 이론적 배경

### 1. 창의성의 정의

창의성에 대한 그간의 대표적인 논의를 살펴보면 다음과 같다.

Guilford(1967)는 인간의 사고를 수렴적 사고와 발산적 사고의 두 양식으로 구분하고, 창의적 산물은 특정한 문제에 대한 발산적 사고 작용의 결과로 보았다. 그는 창의력을 발산적 사고와 동일한 것으로 간주하고, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 민감성, 재정의 및 재구성력으로 보았다. Barron(1969)은 창의성을 “개인의 성격적 특성”으로 보았으며, Roney(1970)는 창의성이란 “아이디어, 사물, 기술, 접근 방법을 새로운 방식으로 결합하는 능력”으로 보았다. Pagano(1979)도 창의성이란 “인간의 지적 특성과 정의적 특성으로 구성되며, 문제 해결 과정을 통해서 창의적인 결과를 산출하는 것”으로 보았다. Torrance(1979, 1998)는 그가 고안한 TTCT 검사에서 창의성(Creative thinking abilities)은 창의적인 성취를 수행할 때 작용한다고 생각되는 ‘일반화된 정신 능력들의 집합(the constellation of generalized mental abilities)’이라고 정의하였다. 많은 교육학자와 심리학자들은 이러한 능력을 발산적 사고, 생산적 사고, 발명적 사고, 또는 상상력이라 부르고 있다.

Sternberg(1994)는 창의성이란 “무엇인가 새롭고, 문제 상황에 적절한 것을 만들어낼 수 있는 능력”으로 보았다. 새롭다는 것은 다른 사람들이 지금까지 생각하지 못했거나 존재하지 않아서 경이로움을 느끼게 하는 것이

다. 문제 상황에 적절하다는 것은 관련된 상황에서 인간의 필요를 충족시킬 수 있고, 적합하며, 유용한 것을 의미한다. 그는 산출물의 질, 중요성, 발명의 과정을 창의성의 정도를 나타내는 중요한 지표로 보았다. 최근에 이루어진 창의성 연구에서도 Lubart(1994)는 창의성을 “무엇인가 새롭고, 문제 상황에 적절한 것을 만들어 낼 수 있는 능력”으로, Urban(1995)은 “주어진 문제나 감지된 문제로부터 통찰력을 동원하여 새롭고, 신기하고, 독창적인 산출물을 내는 능력”으로 정의하였다.

또한 신세호·임선화(1984)는 창의성은 “예술이나 과학에서 독창적인 산출물을 내는 재능의 결과적 측면”이라고 보고 있다. 전경원(1998)은 창의성은 “개인적 수준에서 가치를 부여할 수 있는 물건이나 아이디어를 만들어 내거나, 문제 해결을 위해 새로운 의견을 내는 것을 기초화하는 인격적 특성”이라고 보고 있다.

위에서 언급한 학자들의 논의를 종합할 때, 일반 창의성은 “문제상황에 적절한 새롭고 독창적인 산출물을 만들어 내는 능력”을 말하는 것으로 정의할 수 있다.

## 2. 학교수학에서의 창의성

수학 및 수학교육자들은 수학적 능력을 구성하는 중요한 요인으로 수학적 창의성을 생각하고 이를 규명하려고 노력하였다. Aiken(1973)은 수학적 창의성과 관련된 문헌과 연구들을 종합하여 수학 창의성의 정의는 항상 과정(process)과 다양한 산출물(product)을 기본으로 하고 있음을 발견하였다. 즉, 수학 창의성의 본질에 대한 논의는 다음과 같은 두 가지의 관점으로 정리할 수 있다.

첫째, 수학 창의성을 인지적 능력으로 간주하여 창의적 사고를 강조하는 관점이다.

Aiken(1973)의 연구 결과에 따르면 수학 창의성에 대해 Laycock은 유사성과 차이점을 파악하며 형태(patterns)를 관찰하고 주어진 문제를 다양한 방식으로 분석하는 능력으로 보았으며 Romey는 수학적 아이디어, 사물, 기법, 새로운 방식으로 접근 방법을 결합하는 능력으로 정의하고 있다. McNulty는 pattern-spotting과 통찰력(insightful)있게 풀이를 하는 능력으로 정의하고 있다.

한편, Weaver와 Brawley(1959)은 수량적인 상황을 고

정된 방식이 아니라, 통찰, 상상, 창의성, 독창성, 자기 주도성, 독립성, 열망, 집중성, 끈기를 가지고 융통성 있게 생각하고 수행하는 능력으로 생각하고 있으며, Balka(1974)는 수학적 상황에서 해법을 얻기 위해 이미 가지고 있는 사고방식(mind sets)을 깨뜨리는 능력이라고 정의하였다. 또한 Krutetskii(1976)은 다양한 해결책을 내고, 정형화된 형태를 깨뜨리고, 자기-제한을 극복하는 사고 과정의 유연성을 수학 창의성이라 하였고, Haylock(1984)은 고착(fixation)을 극복하고 사고체계(mental sets)를 벗어나는 능력으로, 개방된 수학적 상황에서 많고 다양하고 독창적인 반응을 낼 수 있는 능력이라고 정의하였다. Fouche(1993)은 동일한 문제에 대하여 다양한 해결책을 고안하는 융통성과 문제 요소들을 새로운 방식으로 결합하는 독창성을 포함하는 능력으로 생각하였다.

둘째, 수학 창의성의 정의는 산출물에 본질적으로 집중하여야 한다는 관점이다.

수학 창의성에 대해 Spraker(1960)은 비일상적(unusual)이거나 독창적(original)이면서 적용 가능한 수학적 문제 해결 방법을 산출하는 능력이라 하였고, Jesen(1973)은 문제해결력(problem-solving)보다 문제설정(problem-posing)을 강조하는 조작적 정의를 사용하였다. 또한, 김홍원·김명숙·송상현(1996)과 김홍원·김명숙·방승진·황동주(1997)의 연구에서는 수학 창의성을 “수학적 문제 상황에서 고정된 사고 방식을 탈피하여 다양한 산출물을 내는 과정이며 능력”이라고 하였다.

지금까지의 논의를 종합할 때, 수학 창의성은 “수학적 문제 상황에서 고정된 사고 방식을 탈피하여 다양한 산출물을 내는 과정이며 능력”을 말하는 것으로 정의할 수 있다.

## 3. 측정요인으로서의 창의성

Guilford(1967)는 지능의 구조모형을 제시하면서, 요인 분석적 연구를 통해 창의성의 분명한 지침이 된다고 밝힌 확산적 사고의 하위 요인을 “문제에 대한 민감성, 사고의 독창성, 사고의 유창성, 사고의 정교성, 재정의”등으로 제시하였다. 이러한 견해를 바탕으로 한 그의 연구 자료는 창의성을 연구하는 많은 학자들에게 영향을 주게

된다. Torrance는 언어와 도형 창의성검사로 나누어진 TTCT검사에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성 요인들의 점수의 합으로 창의성을 측정하였으며, 최근에 개정된 1998년판 TTCT에서는 융통성을 삭제하고 유창성, 독창성, 정교성 요인에 제목의 추상성(Abtractness of Titles), 성급한 종결에 대한 저항(Resistance to Premature Closure)을 추가하였다(송규운·윤정진·황동주(2002) 참조).

Urban(1995)의 다차원적 요소들의 상호작용모델에서는 창의성을 측정하기 위해 확산적 사고와 관련된 요인으로서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성의 네 가지를 주장하고 있으며, Domino(1980)의 철교판 검사에서는 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 집중성을 측정하였다. 정원식·이영덕(1991)의 초등학교용 표준화 간편 창의성 검사에서는 유창성, 융통성, 독창성, 조직성, 지각적 개방성과 성격 요인 등을 측정한다. Williams(1980)과 전경원(2000)은 유아용 도형 창의성 검사를 제작하면서 유창성, 융통성, 독창성과 더불어 상상력을 창의성의 구성요인으로 포함시켰다.

수학 창의성을 확산적 산출물로 정의할 때 그 측정요인은 여러 가지가 있는 데, Haylock(1984)의 결과를 재인용하면 다음과 같다.

첫째, 유창성을 측정 구인으로 사용한다.

둘째, 융통성을 측정 구인으로 사용한다.

셋째, 유창성과 독창성을 측정구인으로 사용한다.

넷째, 유창성, 융통성, 독창성을 측정 구인으로 사용한다. 국내의 연구 결과, 즉 김홍원·김명숙·방승진·황동주(1997) 및 송상현(1998)의 연구도 이 범주에 속한다.

다섯째, 유창성, 융통성, 독창성, 조직화를 사용한다.

한편, 국내의 연구에서 김홍원·김명숙·송상현(1996)은 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 측정 구인으로 사용하였다.

#### 4. 선행연구의 동향

##### 1) 수학 창의성과 일반 창의성과의 관계

수학 창의성과 일반 창의성과의 관계에 대한 선행연구결과는 크게 두 가지가 있다. 이들의 가장 대표적인

것으로서, 수학 창의성과 일반 창의성은 상관관계가 없다는 Balka(1974)의 결과와 일반 창의성과 수학 창의성은 높은 상관관계를 보였다라는 Haylock(1978)의 결과가 있다.

Balka(1974)는 중학생 490명을 대상으로 한 연구에서 학생들에게 지능검사(Lorge-Thorndike Intelligence Test), 수학 성적(Iowa Tests of Basic Skills), 수학 창의성 검사(Minnesota Tests of Creative Thinking)와 일반 창의성 검사(Torrance Tests of Creative Thinking)를 실시하였다. 수학 창의성 검사 점수와 수학 문제해결력 검사 점수를 독립변인으로 하고, 수학 성적, 지능, 일반 창의성 점수를 종속변인으로 하여 중다중상관계수를 낸 결과,  $r=0.44, 0.45, 0.20$ 을 얻었다. 또, 수학 창의성과 일반 창의성간의 각 하위요인과의 상관계수가 0.00에서 0.12까지 매우 낮은 결과를 얻었다. 이를 바탕으로 그는 수학 창의성과 일반 창의성은 관계가 없으며, 따라서 창의성은 영역 독립적이라고 결론지었다. 또한, Dirkes는 1966년판 TTCT의 언어, 도형 검사를 사용한 연구에서 일반 창의성은 수학 창의성과 관계가 없다고 하였다(Haylock(1984) 참조).

Haylock(1978)은 14에서 15세까지 136명을 대상으로 수학 창의성 검사 도구와 일반 창의성 검사 도구를 사용하여 일반 창의성과 수학 창의성과의 관계에 대한 연구를 하였다. 그 결과 두 가지의 일반 창의성 검사와 두 가지의 수학 발산적 산출물 검사 사이에 높은 상관관계가 있음을 확인하였다. 그러나 수학적 성취가 높은 학생들의 집단에서는 수학 창의성과 일반창의성의 상관관계는 거의 0에 가까웠다. 이것은 수학적 능력과 일반 창의성 능력의 결합이 아니라 독립적인 특별한 능력이라고 결론지었다. 또한, Haylock(1984)에 의하면 Evans는 10세부터 13세를 대상으로 한 연구에서 일반 창의성과 수학 창의성 사이에는 긍정적인 상관이 있음을 확인하였다.

##### 2) 성별과 일반 창의성 및 수학 창의성과의 관계

창의성 연구에서 창의성 개발 프로그램 못지않게 관심을 끌고 있는 영역이 창의성과 성별에 관한 연구이다. 이 분야의 대표적인 성과는 다음과 같다.

첫째, 여성이 언어 창의성, 유창성과 상상력에서 더

높은 점수를 가지고 있다(Bharadwaj (1985)). 둘째, 남성과 여성의 창의성의 차이는 통계적으로 의미가 없거나 창의성 점수와 성별은 관련이 없다(Omar etl(1996), 전경원(2000)).

한편, 성별이 수학 창의성에 미치는 영향에 관한 연구로서 대표적인 것은 Haylock(1984)이 있다. 그는 11~12세까지의 중학생 283명(교사의 지도를 따르지 못하는 수학적 능력이 매우 뒤떨어진 학생은 제외됨)을 대상으로 하여 수학적 사고에서 고착성을 극복하는 능력(OF), 다양한 수학적 산출물을 내는 능력(DP)을 조사하였다. 이들 두 능력의 성별비교에서 표준화된 수학 학업 성취 능력(MA)이 평균이상인 경우에는 남자가 여자보다 높게 나타나고, 표준화된 수학 학업 성취 능력(MA)이 평균이하인 경우에는 여자가 남자보다  $p<.001$  수준에서 높게 나타났다. 국내의 경우, 김홍원·김명숙·방승진·황동주(1997)는 중학생을 대상으로 한 연구에서 수학 창의성의 경우에 남자가 여자보다 높은 성취를 보이고 있음을 보고하였다.

### III. 연구의 방법 및 절차

#### 1. 연구 대상

본 연구는 대구에 위치한 D 초등학교 5학년 학생 1 학급을 대상으로 하였으며, 남자 24명, 여자 13명이다.

#### 2. 검사 도구

본 연구에서 사용한 일반 창의성 검사와 수학 창의성 검사는 다음과 같다.

##### 1) 일반 창의성 검사

본 연구에서는 일반 창의성을 측정하기 위해 Torrance의 창의적 사고력 검사(Torrance Test of Creative Thinking : TTCT; Figural A, 1990년 개정판)를 사용하였는데, 이 검사의 신뢰도는  $r=.60$ 에서  $.70$ 이고, 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항 등의 5개 하위 요인을 측정한다.

TTCT 도형검사의 구성은 그림구성, 불완전 그림 완

성(10문항), 직선(30문항)의 활동으로 이루어져 있다. 검사시간은 각 10분이며, 검사 소개와 문항에 대한 설명이 약 10분으로 총 40여분이 소요된다. 채점은 1992년에 개정된 간단 채점 방식을 이용하여 이루어졌다. 연령별 창의성 점수의 비교는 원점수로 비교하였다. 왜냐하면 연령별 표준화 점수를 사용하면, 연령별 창의성 점수의 비교가 의미가 없기 때문이다. 본 검사의 채점기준은 Torrance의 채점 기준을 따르기 때문에 문화적 차이로 인한 채점의 오류가 있을 수 있다. 예를 들어 한국 문화에서는 혼한 반응이 미국 학생들에게는 독창적인 반응이 되어 높은 점수를 받을 가능성이 있다. 실제로 김보선(1999)은 문화적 차이로 인한 채점 오류를 지적한 바가 있다.

이 검사의 측정요인은 유창성, 독창성, 제목의 추상성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항 등이다. 여기에서 유창성은 문제자극을 의미 있는 방식으로 사용하여 해석 가능한 반응들을 많이 산출해내는 능력이다. 또, 독창성은 문제자극에 대해 독특하거나 비일상적인 반응을 산출하는 능력이다. 제목의 추상성은 문제자극에 대해 산출한 반응의 제목이 보다 요약적이고 추상적인 성격을 지니도록 명명하는 능력이고, 정교성은 제시된 자극도형에 대하여 아이디어를 발전시키고, 아름답게 꾸미고, 정교하게 하는 능력이다. 그리고 성급한 종결에 대한 저항은 제시된 문제 자극을 단순하게, 또는 급하게 완성시키지 않고, 다른 아이디어를 더 첨가시킬 수 있는 가능성을 나타내는 능력이다.

##### 2) 수학 창의성 검사

본 연구에서는 수학 창의성을 측정하기 위해 한국교육개발원(김홍원·김명숙·방승진·황동주; 1997)에서 표준화된 수학 창의적 문제 해결력 검사(Mathematical Creative Problem Solving Ability Test : MCPSAT; A)의 초등학교 4~6학년용 A형 1부 검사를 사용하였는데, 이 검사의 신뢰도는  $r=.87$ 이고, 유창성, 융통성, 독창성 등의 3개 하위 요인을 측정한다.

유창성은 문제 상황에 유의미한 답으로서 여러 가지 반응, 아이디어를 낼 수 있는 능력이며, 융통성은 서로 다른 범주의 반응, 아이디어를 낼 수 있는 능력이다. 그리고, 독창성은 다른 사람들과는 다른 참신하며, 질적으

로도 수준 높은 반응, 아이디어를 낼 수 있는 능력이다.

3. 연구 절차

모든 학생들은 TTCT 도형검사와 수학 창의성 검사를 받았으며, 검사는 훈련된 검사 실시자에 의해 실시되고 평가되었다. 검사는 20001년 2학기 말에 실시되었다.

4. 자료분석

수학 창의성과 일반 창의성(도형) 사이의 상관관계를 알아보기 위해서 상관관계분석을 하였다. 또, 일반 창의성(도형) 및 수학 창의성의 각 하위 구성요인에 대하여 성별에 따른 차이를 알아보기 위하여 유형별로 평균과 표준편차를 구하고 t-검정을 실시하였다. 자료의 처리는 SPSS/PC 10.0K 윈도우즈용 통계 프로그램으로 하였다.

IV. 결과 분석 및 제언

1. 일반 창의성(도형)과 수학 창의성과의 관계는(가설 1)

다음 <표 1>에서 보는 바와 같이 유의수준 .01 에서 일반 창의성(도형)의 독창성과 수학 창의성의 하위요인인 유창성, 융통성과 총점에서 상관관계가 있었으며, 유의수준 .05 에서 일반 창의성(도형) 총점과 수학 창의성의 하위요인인 유창성, 융통성과 총점에서 상관관계가 있었다. 이는 중학생을 대상으로 한 Balka(1974)의 연구와는 차이를 보이고, 14에서 15세까지를 대상으로 한 Haylock(1978)의 연구결과와는 유사함을 보이고 있다.

<표 1> 일반 창의성(도형)과 수학 창의성 사이의 상관관계

일반 창의성 수학 창의성	유창성	독창성	제목의 추상성	정교성	성급한 중점에 대한 지향	총점
유창성	.218	.447**	.117	.314	.042	.399*
융통성	.209	.423**	.183	.282	.114	.414*
독창성	.173	.294	-.045	.238	.064	.219
총점	.216	.431**	.150	.303	.074	.392*

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

2. 창의성의 하위 구성요인에 대한 성별의 차이(가설 2)

창의성 및 그 하위 구성요인에 대한 성별의 차이를 검증하기 위하여 t-검정을 하여 <표 2>에 정리하였다. <표 2>에서 보는 바와 같이 수학 창의성은 독창성을 제외하고는 모두 여자의 평균이 남자 보다 약간 더 높았으나 통계적으로는 의미가 없었다.

일반 창의성(도형)은 모두 여자의 평균이 남자 보다 약간 더 높았으며, 특히 제목의 추상성과 총점은 통계적으로도 의미가 있었다. 이것은 여성이 남성보다 제목의 추상성과 일반 창의성(도형) 지수에서 높은 점수를 얻었다고 할 수 있다.

이는 수학 창의성의 경우 남자가 여자보다 높다는 김홍원·김명숙·방승진·황동주(1997)의 연구 및 차이가 있다는 Haylock(1984)의 연구와는 다른 결과를 보이고 있다. 또, 일반 창의성의 경우, 남성과 여성의 창의성의 차이는 통계적으로 의미가 없거나 창의성 점수와 성별은 관련이 없다는 Omar etl(1996) 및 전경원(2000)의 연구 결과와도 다른 현상을 보이고 있다.

3. 제 언

이러한 연구 결과를 바탕으로 앞으로 일반 창의성(도형)과 수학 창의성과 관련하여 다음과 같은 과제들이 지속적으로 연구되어야 할 것이다.

첫째, 본 연구에서는 일반 창의성(도형)과 수학 창의성과의 상관관계 연구를 초등학교 5학년을 대상으로 실시하였다. 그러나 중학생을 대상으로 한 Balka(1974)의 연구와는 차이를 보이고 14세 에서 15세 까지를 대상으로 한다.

Haylock(1978)의 연구와는 유사함을 보이고 있으므로 다른 연령을 대상으로 한 연구를 통하여 연령별 변화를 계속 비교해 보아야 할 것이다. 또한, 측정도구에 의한 차이를 없애기 위한 연구도 진행 되어야 한다.

둘째, 수학 창의성과 일반 창의성(도형)간의 상관관계가 비교적 높았다. 일반 창의성은 “문제상황에 적절하고 새롭고 독창적인 산출물을 만들어 내는 능력”이며 수학 창의성은 “수학적 문제 상황에서 고정된 사고 방식을 탈

피하여 다양한 산출물을 내는 능력"이므로 일반 창의성(도형)과 수학 창의성은 매우 밀접한 관계를 가지고 있어 높은 상관성이 있다고 볼 수 있다.

이러한 결론을 통하여 수학 교수-학습 과정에서 민감성, 유창성, 융통성, 정교성, 독창성, 상상력 등과 같은 창의성 요인들을 활성화시킴으로써 수학 창의성을 향상시키는 방안을 찾아야 할 것이다. 한가지 예로서, 수학적 과제를 접하는 초기 단계에서는 민감성을 활용하고, 사고 활동이 왕성하게 일어나는 학습 활동에서는 유창성과 융통성을 활용하고, 학습을 통해 얻어낸 것들을 논리적으로 조직화하고 일반화하는 과정에서는 정교성을 활용하고, 학습의 전 과정을 통해서 독창성과 상상력을 활용하는 것이다. 또한, 수학 창의성 신장을 위한 발문을 수학적 사고 및 태도와 관련하여 개발하고 활성화시킴으로써 교수-학습과정을 보다 다양화하고 역동성있게 하여야 한다.

<표 2> 일반 창의성(도형) 및 수학 창의성에 대한 성별의 차이

구분	창의성 요인	성별	N	M	SD	p
수학 창의성	유창성	남	24	18.67	10.53	.647
		여	13	20.15	6.50	
	융통성	남	24	14.88	6.93	.370
		여	13	16.92	5.77	
	독창성	남	24	3.04	2.96	.423
		여	13	2.23	2.80	
총점	남	24	36.5	19.90	.666	
	여	13	39.31	14.24		
일반 창의성 (도형)	유창성	남	24	24.08	6.39	.894
		여	13	24.38	6.76	
	독창성	남	24	19.50	5.57	.861
		여	13	19.85	5.97	
	제목의 추상성	남	24	.88	.99	.000*
		여	13	3.69	3.12	
	정교성	남	24	13.50	3.46	.084
		여	13	15.38	2.14	
	성급한 종결에 대한 저항	남	24	2.17	1.58	.326
		여	13	2.69	1.44	
총점	남	24	60.13	13.42	.003*	
	여	13	65.99	10.01		

\* p < .05

셋째, 수학 창의성 및 일반 창의성(도형) 발달에 있어 성별, 지역별, 가정환경 등의 차이에 대한 규명이 있어야 하며 그 결과에 따른 프로그램을 연구 개발하여야 한다.

참 고 문 헌

김보선 (1999). TTCT에 대한 미국인과 한국인의 반응결과의 차이 연구, 성균관대학교 석사학위논문.

김홍원·김명숙·송상헌 (1996). 수학 영재 판별 도구 개발 연구(I) - 기초연구편 -, 한국교육개발원 CR 96-26. 한국교육개발원.

김홍원·김명숙·방승진·황동주 (1997). 수학 영재 판별 도구 개발 연구(II) - 검사제작편 -, 한국교육개발원 CR 97-50. 한국교육개발원.

송규운·윤정진·황동주 (2002). 유아 창의성 프로그램의 실제적 개발을 위한 모형 탐색 연구, 교육학논총, 22(2), pp.99-122.

송상헌 (1998). 수학 영재성 측정과 판별에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.

신세호·임선화 (1984). 창의적 사고 수업 모형(곽병선의 편저), 한국교육개발원: 서울.

전경원 (1998). 동·서양의 하모니를 위한 창의학, 서울: 학문사.

전경원 (2000). 유아 도형 창의성 검사 요강, 학지사: 서울.

정원석·이영덕 (1991). 표준화 간편 창의성 검사 실시요강. 서울: 코리안테스팅센터.

Aiken, L.R. (1973). *Ability and Creativity in Mathematics*, Mathematics Education Reports in Guilford College (ERIC Document Reproduction Service No. ED077730).

Balka, D.S. (1974). *The development of an instrument to measure creative ability in mathematics*. Ph. D. Thesis in Univ. of Missouri.

Barron, F. (1969). *Creative person and creative process*, Holt, Rinehart & Winston: New York.

Bharadwaj, R. (1985). Intelligence, sex and ages as correlates of the components of creativity. *Asian Journal of Psychology and Education* 16, pp.41-44.

- Domino, G. (1980). Chinese tangrams as a technique to assess creativity, *Journal of Creative Behavior*, 14, pp.204-213.
- Fouche, K.K. (1993). *Problem solving and creativity: Multiple solution methods in a cross-cultural study in middle level mathematics*. Ph. D. Thesis in Univ. of Florida(UMI).
- Getzels, J. & Jackson, P. (1962). *Creativity and intelligence*. Wiley: New York.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw Hill: New York.
- Haylock, D.W. (1978). An Investigation into the Relationship between Divergent Thinking in Non-Mathematical and Mathematical Situations. *Mathematics in School*; 7, 2, 25, Mar 78.
- Haylock, D.W. (1984). *Aspects of mathematical creativity in children ages 11-12*. Ph. D. Thesis in London University.
- Jensen, L.R. (1973). *The relationships among mathematical creativity, numerical aptitude and mathematical achievement*. Doctoral dissertation, University of Texas at Austin. (ERIC Document Reproduction Service No. ED086530).
- Krutetskii, V.A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in school children*. The Univ. of Chicago Press.
- Lubart (1994). Creativity. In *Thinking and Problem Solving*, (Ed. by Sternberg, R. J) Cambridge Univ. Press: Cambridge.
- Omar, H.K.; George, E. & Ikhlas, H.A. (1996). Gender and Creativity in an afro-arab islamic culture: the case of sudan. *Journal of Creative Behavior* 30, pp.52-60.
- Pagano, A.L. (1979). Learning and Creativity. *Journal of Creative Behavior* 13, pp.127-138.
- Romey, W.D. (1970). What is your creativity quotient? *School Science and Mathematics* 70, pp.3-8.
- Spraker, H.S. (1960). *A study of the comparative emergence of creative behavior during the process of group and individual study of mathematics*, Unpublished doctoral dissertation, University of Michigan.
- Sternberg, R.J. (1994). *Answering questions and questing answer*. *Phi Delta Kappan* 76(2), pp.136-138.
- Torrance, E.P. (1979). *The Search for Satori and Creativity*, Creative Education Foundation, Buffalo: New York.
- Torrance, E.P. (1990,1998). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual-Figural (Streamlined) Forms A & B*. Scholastic Testing Service Inc.; Bensenville, Illinois.
- Urban, K.K. (1995). Creativity : A Component Approach Model. A paper presented at the 11th World Conference in Hong Kong, July 31-Aug, 4, 1995.
- Weaver, J.F. & Brawley, C.F. (1959). Enriching the elementary school mathematics program for more capable children, *Journal of Education* 142(1), pp.1-40.
- Williams, F. (1980). *Creativity assessment packet (CAP)*. D. O. K. Publishers. Inc: Buffalo. New York.



## **A Study on the Relationship between General Creativity and Mathematical Creativity**

**-Based on the TTCT; Figural A and the MCPSAT; A-**

**Lee, Kang Sup**

Dept. of Math. Ed., Dankook University, Hannam-dong, Youngsan-Ku, Seoul, Korea, 140-174  
leeks@dankook.ac.kr

**Hwang, Dong Jou**

Graduate School, Dankook University  
Division of Electronic & Info-Communication, Yeungjin Junior College, 218 Bokhyun-dong, Buk-Ku, Taegu, Korea, 702-721  
hdj0719@chollian.net

We examined the relations between Mathematical Creative Problem Solving Ability Test(MCPSAT: Kim etl. 1997) and Torrance Test of Creative Thinking Figural A (TTCT; adapted for Korea by Kim etl. 1999). The subjects in this study were 37 fifth-grade students. In the analysis of data, frequencies, percentiles, t-test, correlation analysis were used. The results of the study are summarized as follows; First, we have the correlations between the originality of general creativity and the three elements--fluency, flexibility, and the total--of mathematical creativity (significant at  $p<.01$ ). Second, We know the correlations between the total of general creativity and the three elements of mathematical creativity(significant at  $p<.05$ ).

---

\* ZDM classification : C43, D63  
\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C99, 97D10  
\* key word : Creativity(Figural), Mathematical Creativity,  
TTCT; Figural A, MCPSAT; A