韓國數學教育學會誌 시리즈 A <數學教育>
2009. 11. 제 48권, 제 4호, 443-454.

J. Korean Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education
November. 2009, Vol. 48, No. 4, 443-454.

수학적 창의성 과제에 대한 고찰

김 부 윤 (부산대학교)
이 지 성 (온천중학교)

Ⅰ. 서 론

학생들이 수학적 개념을 창의적 수준으로 더 깊게 연구하고 탐구하도록 하기 위해서는 다양한 방법과 수준에서 접근 가능하면서도 풍부하고 흥미로운 과제들을 활용해야 한다. 자신의 독창적인 사고가 중요하며 과제들이 항상 다양한 방법으로 해결될 수 있음을 학생들이 기대하면서 과제에 임할 수 있어야 한다. 또한 각자의 탐구 과정과 추론을 설명할 기회를 주는 것도 아주 중요하다.

Meissner(2000)는 수학 학습에서 매혹적이며 재미있고 흥미 있으며 스릴 있는 동시에 중요하며 자극적인 도전 문제(challenging problems)의 필요를 언급하였다. 도전 문제의 대표적 예로 종종 개방형(open-ended) 문제가 사용되며, 이것은 놀라운 상황과 결과 그리고 다양한 해법을 가진 문제이다. Meissner에 의하면, 도전 문제들이 학생들의 개별 일상의 경험과 연결되어야 하며, 학생들의 경험 분야와 관심 분야를 만족시켜야 한다. 또한 학생들은 문제와 그 가능한 해답을 스스로 증명할 수 있어야 한다.

Krulik과 Rudnick(1999)은 사고를 기억, 기본, 비판적 사고와 창의적 사고의 네 가지 수준으로 보고, 학생들의 사고 기능 향상을 위해 수업을 하는 교사들이 창의적 사고의 중대 기회를 수학 수업에 통합하는 방법을 찾아야 한다고 주장하였다. 한편, 도종훈(2006)은 수학적 창의성 신장을 위해서는 학생에게 친숙한 내용이나 문제에서 출발하는 것이 좋다고 하였다. 따라서 가장 친숙한 교재인 교과서에서 학생들이 다양한 관점과 문제 제기를 통하여 다양한 추측과 정당화 활동을 경험할 수 있다고 하였다.

학생들의 일상과 연결되는 도전 문제, 그리고 창의적 사고의 중대 기회와 수학 수업의 통합을 고려한다면 수학적 창의성을 향상시킬 수 있는 장소는 학교의 수학교실이 가장 적절할 것이다. 특별한 사고 기능의 지도를 위한 별도의 수업보다는 일상적인 수학 수업과 함께 사고 활동으로서 통합되어야 한다. 그러기 위해서는 수학적 창의성에 관련된 사고를 활용하도록 하는 과제가 수업에 직접 포함되어 있어야 한다. Meissner의 도전 문제와 같은 과제는 수학 수업에서 창의성의 출발점이 될 수 있다.

본 연구는 기존 연구로부터 도전 문제 또는 개방형 문제 등을 검토하면서 수학적 창의성 과제의 주요한 측면을 해석한다. 이를 바탕으로 수학교실과 통합될 수 있는 수학적 창의성 과제에 대해 논하고자 하므로 문헌연구의 방법을 택하였다. 또한 수학교실에 통합될 수 있도록 개발 가능한 과제를 소개하는 것은 문헌 자료의 해석을 바탕으로 앞으로의 방향을 제시하는 문헌연구의 목적에 잘 부합된다. 따라서 수학적 창의성 과제를 생성하거나 개발하는 데에 본 연구가 이론적 근거를 제시할 수 있을 것이다.

먼저 제Ⅱ장에서 수학적 창의성의 개념과 그에 대한 전략을 살펴보고, 제Ⅲ장에서는 창의성과 수학이라는 두 요소를 양 끝으로 하는 선형의 스펙트럼을 소개하고 분석한다. 제Ⅳ장에서는 제Ⅲ장의 스펙트럼을 따라 이전 연구자들의 과제들을 살펴보고, 개발 가능한 과제들을 제시한다. 제Ⅴ장에서는 수학적 창의성 과제와 수학교실과의 통합 가능성을 언급하고, 수학교실에서 수학적 창의성이 충분히 발현 가능함을 주장하고자 한다.

* 접수일(2009년 11월 2일), 수정일(1차 : 2009년 11월 21일), 게재확정일(2009년 11월 21일)
* ZDM분류 : C43
* MSC2000분류 : 97C50
* 주제어 : 수학적 창의성, 과제, 문제해결

II. 수학적 창의성과 전략

1. 수학적 창의성

수학적 창의성에 대한 관심이 증대되고 있지만, 일치된 하나의 정의가 존재하는 것은 아니기 때문에, 연구자들이 수학적 창의성을 어떻게 바라보고 있는가에 대해 먼저 고려해 볼 필요가 있다.

수학적 창의성에 대하여 수학이라는 측면보다 창의성의 측면에 우위를 두고 있는 연구들이 있는데, 이들은 논리성과 엄밀성 같은 수학적 특성보다 다양성과 독창성과 같은 창의성 본연의 특성을 강조한다. 예를 들어, 齋藤昇(1998)는 수학적 창의성의 평가를 위한 구성 요소로 확산성, 유창성, 논리성, 유연성, 독창성을 언급하였는데, 아이디어의 양에 집중하거나 아이디어의 범주의 다양성을 인지해내는 요소들과 새로운 것을 만들어내는 능력들을 평가하였다. 즉, 확산성, 유연성, 독창성의 요소들은 수학보다 창의성에 더 무게를 둔 것이라고 할 수 있다.

마찬가지로 수학적 창의성의 하위 요소를 유창성, 융통성, 독창성으로 규정하여 수업이나 평가에 활용한 연구들이 많이 있다(권오남·김정효, 2000; 김홍원 외, 1997; 송상헌, 1998; 권오남 외, 2002; 이강섭·황동주, 2003). 물론 이들 연구에서 논리성과 비판적 사고와 같은 수학 관련 요소를 고려한 경우도 있지만, 평가요소로 고려된 유창성, 융통성, 독창성의 하위 요소들은 수학보다는 창의성에 무게를 두고 있다고 할 수 있다.

Krulik과 Rudnick(1999)에 의하면, 창의적 사고는 독창적이고 반영적인 사고이며, 복합적 산물을 산출해내는 사고이다. 여기에는 아이디어의 종합, 새로운 아이디어의 생성, 그것들의 효율성에 대한 결정이 포함된다. 이와 더불어 비판적 사고와 수학적 내용에도 관심을 기울였는데, 창의성의 측면과 함께 수학의 측면도 고려하였다고 할 수 있다.

Krutetskii(1976)는 수학적 창의성을 학교 수업이라는 환경 아래에서의 수학에 대한 독립적인 창의적 숙달로 언급하였고, Haylock(1985, 1987)은 개방된 수학적 상황에서 다양하고 독창적인 반응을 할 수 있는 능력이라고 하였다. 또한 Ervynck(1991)은 수학적 창의성을 수학의 특별한 논리·연역적인 성격과 생성된 개념들이 수학의 중요한 핵심에 통합되는 데 적절한 지를 고려하면서, 문제를 풀고 구조적으로 사고하는 능력이라고 정의하였다. 따라서 수학적 창의성에 대한 Krutetskii, Haylock, Ervynck의 개념은 수학의 측면에 치중한 것으로 생각될 수 있다.

한편, 이대현·박배훈(1998)도 수학적 문제 상황에서 학습자가 기존에 알고 있는 지식이나 스스로의 전략 혹은 방법을 이용하여 새롭고 가치 있는 문제해결을 해내는 능력을 수학적 창의성이라고 하였고 수학적 문제 상황을 강조함으로써 수학에 무게를 더 두었다. 뿐만 아니라, Meissner(2000)와 같은 연구자는 수학교육에서 창의성을 발전·증진시키기 위해, 교사와 학생은 옳고 견고한 수학적 지식을 더욱 더 필요로 한다고 주장함으로써 수학의 측면을 강조하였다.

도종훈(2006)은 수학적 창의성의 논의를 크게 영역 보편적 관점과 영역 의존적 관점으로 구분하여 언급하였다. 따라서 영역 의존적인 관점에서 수학적 창의성을 본다면, 수학 영역의 특징을 중심으로 창의성을 논해야 한다고 하였다.

이제까지 살펴보았듯이, 수학적 창의성의 개념 속에는 일반적 창의성의 개념에서 주로 찾을 수 있는 양의 추구, 새로움, 독창적인 반응에 대한 언급도 찾을 수 있으며, 결합이나 변형, 그리고 산출이라는 개념도 포함되어 있다. 또한 수학적 상황 또는 수학적 지식이라는 말로 수학이라는 특정 영역의 의미를 고려하고 있으며, 수학의 특성인 고차원적 사고나 문제해결에 대한 언급도 찾을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 수학적 창의성을 다음과 같이 정의하고자 한다.

> 수학적 창의성이란 수학과 창의성의 측면을 모두 포함하며, 수학적 지식과 경험을 활용하여 수학적 상황을 다양한 방법으로 분석하고, 새롭거나 독창적인 방식으로 결합 또는 변형하여 수학적으로 옳은 많은 결과를 얻는 것이다.

그러므로 수학적 창의성의 개념에는 수학과 창의성이라는 두 요소가 포함되고, 관련 연구들은 연구자 또는 연구 내용에 따라 수학 또는 창의성의 어느 한 쪽에 치우칠 수 있다.

2. 수학적 창의성의 전략

수학적 창의성에는 논리성, 엄밀성을 특징으로 하는 수학의 측면과 다양성, 독창성을 특징으로 하는 창의성의 측면으로 나누어 볼 수 있는데, 둘 사이의 균형은 유지되기 힘들어 보인다. 왜냐하면 그 특징들이 중첩되거나 공통부분을 가진다고 하기보다는 서로 상이한 성격들을 많이 가지고 있기 때문이다. 따라서 연구자들은 자신의 이론적 관점이나 연구의 목적에 따라 어느 한 쪽을 선택하게 될 수 있다.

수학적 창의성의 개념에서 살펴보았듯이, 수학적 창의성의 전략에서도 창의성 쪽에 치우친 연구들을 생각해 볼 수 있다. Sheffield(2005)는 인식(appreciation), 활동(animation), 연합(association), 변경(alteration), 보류(abdication)의 전략을 제시하였는데, 이것들은 일반적 창의성의 증진 전략으로 이미 알려진 것들을 토대로 하고 있다. 즉, 브레인스토밍, 속성열거법, 강제 결합법, 시네틱스(synectics)[1], 스캠퍼(SCAMPER)[2] 등과 같은 사고 전략을 수학의 영역에 적용한 것이다. 이와 같이 창의성에 치우친 전략들에서 다소 부족한 것은 얻어진 결과들이 수학적으로 타당한가에 대한 고려이다.

반면, Krutetskii(1976)에 따르면 수학적 창의성은 복잡하지 않은 수학 문제의 독자적인 공식화, 이러한 문제들을 해결하는 방법과 수단 찾기, 증명과 정리의 발명, 공식에 대한 독자적인 연역, 비표준 문제를 해결하는 독창적인 방법 찾기에서 나타난다고 하였다. 이들은 분명히 수학의 영역과 관련된 전략들이라고 할 수 있다.

또한 Balka(1974)는 수학적 창의성에 대한 여섯 가지 준거를 도출하였는데, 모두 수학적인 특성을 포함하고 있다. 이 준거들을 바탕으로 수학적 창의성에 적절한 전략을 찾는다면, 패턴을 인지하고 결정하기, 정신적 태세(mental set) 깨뜨리기, 특이한 수학적 아이디어를 고려하고 평가하여 수학적 상황에 대한 가능한 결론을 다각도로 생각하기, 주어진 상황에서 놓친 것이 무엇인지 알고 놓친 수학적 정보를 채울 수 있는 질문을 하기, 일반적인 수학 문제들을 구체적인 하위 문제들로 분할하기 등을 생각할 수 있다.

Balka의 준거로부터 도출된 전략들 중에 가정들을 공식화하고 패턴을 결정한다는 것은 Krutetskii(1976)의 독자적인 공식화 전략으로, 수립된 정신적 태세 깨뜨리기는 Haylock(1987)과 Krutetskii(1976)의 고착화의 극복 전략으로, 가능한 결론을 다각도로 생각하기는 Becker와 Shimada(1997)의 개방형 문제해결 전략으로, 질문하기와 구체적 하위 문제로 분할하기는 Silver(1997)의 문제설정 전략으로 연결할 수 있다. 이와 같이 수학을 강조한 전략 속에는 문제해결과 문제설정이 큰 비중을 차지하고 있다.

문제설정 전략을 중요하게 다룬 또 다른 예로는 Krulik과 Rudnick(1999)을 들 수 있다. 이들은 Polya의 발견술 마지막 단계인 반성(looking back)을 확장하여 창의적 사고를 증진하도록 하는 과제를 생성하였다. 즉, Polya의 문제 이해, 계획 수립, 계획 실행, 반성의 4단계에 반영(reflect)을 부가하였는데, 이는 주로 문제설정과 관련된 전략들을 포함한 것이다.

또한 Ervynck(1991)은 이해, 직관, 통찰력, 일반화를 강조하였다. 따라서 이해에 관해서는 다른 사람이 생각해낸 수학적 창의성의 각 단계를 재생산하기, 직관에 관해서는 개연적인 추측을 개념화하기, 통찰력에 관해서는 일반화하기 등의 전략을 생각할 수 있다. Vallée도 수학적 창의성에서 수학적 직관과 추론이 중요하다고 주장(Haylock, 1987 재인용)하였기 때문에 Ervynck과 유사한 전략을 연결 지을 수 있다.

이상에서 알 수 있듯이, 수학보다 창의성에 무게를 두는 전략은 일반적 창의성의 전략을 가져 오거나 다양한 많은 결과를 생성하는 데에 중점을 둔다. 한편, 창의성보다 수학에 무게를 두는 전략은 고착화의 극복, 독자적인 연역화, 추측의 개념화, 일반화, 문제설정에 중점을 둔다. Pehkonen(1997)에 의하면, 논리성과 창의성 사이의 균형이 매우 중요하다고 한다. 즉, 논리적 추론을 지나치게 강조하면 창의성은 줄어들 것이며, 논리에서 무엇인가를 획득하면 창의성에서는 잃어버릴 것이고, 그

---

1) 관련이 없는 요소들 간의 결합을 의미하는 희랍어 'synectios'로부터 온 말이다. 친숙한 것을 이용해 새로운 것을 창안하거나 친숙하지 않은 것을 친숙한 것으로 보도록 하는 기법이다.

2) 이 기법은 Bob Eberle이 Alex F. Osborn의 체크리스트 기법을 재구성해서 고안한 창의성 증진 방법이다. 대체(substitute), 결합(combine), 응용(adapt), 변형(modify), 다르게 활용(put to other uses), 제거(eliminate), 반전(reverse)의 첫 글자를 딴 것이다.

역도 성립할 것이라고 하였다. 그러나 연구자에 따라 어느 한 쪽에 무게가 지워질 수 있으며, 수학과 창의성 사이의 어떤 적절한 위치를 선택해야 한다.

Ⅲ. 수학적 창의성 과제의 틀

논리성과 창의성 사이의 균형을 중요하게 생각한 Pehkonen(1997)의 견해와 같이, 수학적 창의성의 개념과 전략에서 수학과 창의성은 어느 한 쪽을 추구하면 다른 한 쪽이 줄어드는 대립의 관계를 가지지만, 그 속에서 균형을 유지해야 한다. 수학적 창의성을 위한 과제에서도 이와 마찬가지의 대립과 균형의 관계를 고려해야 한다. 따라서 창의성과 수학을 양 끝으로 하는 선형의 스펙트럼을 생각할 수 있으며, <그림 1>과 같이 나타낼 수 있다. 이것을 '수학과 창의성의 스펙트럼' 또는 '창의성과 수학의 스펙트럼'이라고 부르고, 수학적 창의성 과제의 틀로 제안하고자 한다. 창의성과 수학 사이에서 개념과 전략과 과제에 대한 관점이 일관되게 함께 나아가는 것이므로 이 스펙트럼 위에서 적절한 위치를 잡는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

창의성 ⟷ 수학

<그림 1> 수학적 창의성 과제의 틀

이 스펙트럼에서 왼쪽 끝인 창의성에 가깝다는 것은 일반 영역으로, 도종훈(2006)이 언급한 영역 보편적 관점이라고 할 수 있다. 즉, 발산적 산출물, 독창성을 강조한다. 오른쪽 끝인 수학에 가깝다는 것은 특정 영역으로, 영역 의존적 관점과 연관 지을 수 있다. 즉, 정밀성, 엄밀성, 논리성을 강조한다. 수학적 창의성의 개념, 전략, 과제에서 스펙트럼의 양 끝의 특징을 정리하면, <표 1>과 같다.

앞에서 살펴보았듯이, 수학적 창의성의 개념에서는 새로움, 다양성, 독창성 등이 스펙트럼의 창의성 쪽에 가깝고, 수학적 상황 또는 수학적 지식과 같이 특정 영역의 의미를 고려한다면 스펙트럼의 수학 쪽에 가깝다고 할 수 있다. 또한 수학적 창의성의 전략에서는 일반적 창의성의 전략을 가져 와서 많은 결과 생성에 중점을 둔다면 창의성 쪽에, 수학적인 논리나 연역을 강조하면 수학 쪽에 가깝다고 할 수 있다.

<표 1> 수학적 창의성의 개념, 전략, 과제의 특징

	창의성 ⟷	수학
개념	새로운 아이디어 다양성, 독창성	수학적 지식 수학적 상황 엄밀성, 논리성
전략	양의 추구 브레인스토밍 활동, 연합 변경, 보류	고착화 극복 독자적인 연역 일반화 (통찰) 이해, 추론
과제	발산적 산출물 다양한 해법과 해답 독창적인 해결	지식의 적용 추측과 검증 다양한 표상의 활용 수학적 탐구 문제 만들기

수학적 창의성의 과제에서는 창의성 쪽일수록 발산적 산출물과 관련되며, 수학교실에서 그 환경조성이 다소 용이하다. 그러나 수학적 지식을 깊게 요구하기보다는 새로운 아이디어나 양을 추구하는 전략을 활용하는 데에 집중한다. 이러한 과제를 해결하는 데에 활용되는 전략도 일반적 창의성에서 가져 온 전략들을 토대로 할 수 있다. 반면에 과제에서 수학에 무게를 두게 되면, 논리성, 추론 등을 수반하게 될 것이다. 이러한 과제의 해결에는 고착화 극복, 개념의 연역화, 일반화, 추론 등의 전략이 활용될 것이다.

수학적 창의성의 개념, 전략, 과제 모두 수학적 창의성 과제의 틀에서 일관성을 가져야 하기 때문에, 연구자, 학생, 교사가 스펙트럼의 어디에 위치하는가는 중요한 문제이다. 여기에서는 수학적 창의성 과제의 틀에서 창의성으로부터 수학의 방향으로 나아가는 스펙트럼을 따라 이전 연구에서의 과제를 살펴보고, 수학교실에서 생성 또는 개발 가능한 과제를 제시하고자 한다.

Ⅳ. 수학적 창의성 과제

기존의 문헌에서 다루어 왔던 수학적 창의성 과제들을 수학과 창의성의 스펙트럼 위에서 크게 세 가지로 분류할 수 있다. 분류의 준거는 스펙트럼에서 수학과 창의성이라는 양 끝의 어느 쪽에 더 가깝게 있느냐이다. 즉, 어느 쪽에 더 중점을 두고 있는가이다. 수학보다 창의성

에 중점을 둔 과제는 스펙트럼에서 창의성 쪽에 더 가까운 과제이고, 창의성과 수학 모두에 중점을 둔 과제는 스펙트럼에서 중간 정도에 있는 과제이다. 창의성보다 수학에 중점을 둔 과제는 스펙트럼에서 수학 쪽에 더 가까운 과제이다.

1. 수학보다 창의성에 중점을 둔 과제

<그림 1>의 왼쪽 끝에 해당하는 과제는 수학보다는 창의성에 중점을 두고 있다. 과제의 내용이 복잡하지 않으면서 되도록 많은 해답이나 해법을 요구하는 것이라고 할 수 있는데, 양을 우선하는 과제이다. 물론 과제를 해결하는 학생들의 학년과 수준에 따라 고려되는 복잡한 정도가 다를 수도 있다.

(1) 이전 연구에서의 과제

대표적인 과제의 예로는 Sheffield(2005)가 제시한 23+57을 들 수 있다. Sheffield는 인식, 활동, 연합, 변경, 보류의 전략들이 적용될 수 있는 예제로 이 과제를 소개하였다.

인식은 브레인스토밍이나 속성열거법[3]으로 과제의 특징에 집중하고 패턴을 찾는 전략이며, 활동은 모델링이나 역할놀이의 전략이다. 연합은 강제결합법, 시네틱스처럼 잘 알지 못하는 해법에 대해 기존의 익숙한 개념이나 알고리즘을 연결하는 전략이다. 변경은 스캠퍼에 토대를 둔 전략으로 과제의 상황이나 조건을 변경하여 연구를 깊이 하는 전략이며, 보류는 과제를 잠시 접어 두는 것이다.

23+57의 덧셈은 십진블록, 동전 등의 구체적 재료들로 모형화될 수 있고, 이를 이용하여 다양한 알고리즘이나 해답을 찾는 여러 가지 방법을 창출하는 것은 활동 전략이다. 원래 과제에 대해 브레인스토밍한 범주와 특징을 활용하여, 형태학적 분석을 통한 통찰의 획득으로 새로운 과제를 설정하는 것은 연합 전략이다. 'What if' 전략을 이용하여, 과제를 변경할 수도 있다. 부화기를 가지도록 하는 것은 보류 전략에 속한다. 이러한 전략을 구현할 수 있기 때문에, 이 과제는 수학보다 창의성에 중점을 둔 것이라고 할 수 있다.

다양한 해답에 초점을 두는 과제로 齋藤昇・秋田美代(2000)가 제안한 직사각형 만들기를 예로 들 수 있다.

> 가로와 세로의 비가 3:2인 직사각형 15개로 가로와 세로의 비가 5:6인 직사각형을 만드는 여러 가지 방법을 찾아라.

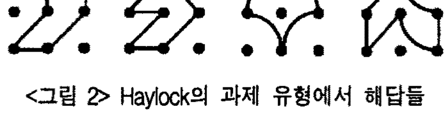
이 과제는 대수적 사고나 기하적 사고보다는 15개의 직사각형을 어떻게 연결하는가에 더 주목한다. 즉, 맞붙이거나 겹치거나 또는 내부의 사각형과 외부의 사각형 모두를 고려하는가와 같이 아이디어의 양과 범주에 집중한다.

이외에도 해답의 양에 주목하는 과제로 주어진 숫자 몇 개를 이용하여 되도록 많은 등식을 만들거나, 주어진 도형을 여러 가지 방법으로 분할하는 것 등이 있다. 다음은 널리 알려진 과제의 예들이다.

> 네 개의 숫자 4와 연산기호를 이용하여 되도록 많은 자연수를 만들어라.
> 정사각형을 같은 넓이로 이등분하는 다양한 방법을 말하여라.

(2) 개발 가능한 과제

11세의 학생들에게 1cm 간격의 9개 격자점에서 점들을 연결하여 만들 수 있는 2cm^2 넓이의 도형을 가능한 많이 찾도록 하는 Haylock(1984)의 과제는 수학적 창의성 연구에서 널리 알려진 과제이다. 송상헌(1998)은 이 과제를 활용하여 수학영재판별 도구를 제작하였고, 다른 연구에서는 16개 격자점 과제로 확장되기도 하였다(정예순, 2003; Lee, Hwang, & Seo, 2003). Haylock의 과제와 같은 유형에서는 선분보다는 곡선, 볼록다각형보다는 오목다각형에 독창성의 점수를 높게 주었다. 즉, <그림 2>에서 오른쪽에 있는 해답일수록 독창적이라고 할 수 있다.



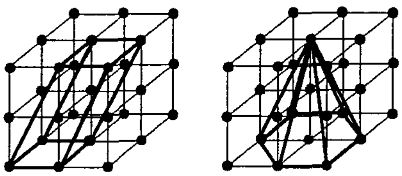
<그림 2> Haylock의 과제 유형에서 해답들

3) Sheffield(2005)는 23+57의 속성을 수, 연산, 해답, 형식의 범주로 제시하였다.

Haylock의 과제는 격자점의 개수 또는 도형의 넓이를 변화시켜서 새로운 과제로 재생성할 수 있으며, 다음과 같이 입체도형으로 확장할 수도 있다.

> 1㎝ 간격의 3×3×3 격자점에서 점들을 연결하여 만들 수 있는 2㎤ 부피의 도형을 가능한 많이 만들어라.

이 과제는 입체도형의 부피를 학습하는 수학교실에 적용 가능하며, 해결을 통해 학생들은 공간감각력을 기를 수 있다. 과제의 해답 중에서 <그림 3>에 제시된 것들보다 뿔대 또는 곡선을 이용한 입체도형에 독창성의 높은 점수를 부여할 수 있다. 물론 이 과제도 격자점의 개수와 도형의 부피를 변화시킨다면, 또 새로운 과제로 생성될 수 있다.



<그림 3> Haylock의 과제의 확장

이와 같이 다소 복잡하지 않은 수학적 지식으로 많은 해답을 요구하는 과제들이 수학보다는 창의성에 가까운 것들이라고 할 수 있다. 이들은 <그림 1>의 스펙트럼에서 창의성 쪽에 가까운 과제들이며, 다양한 많은 해답을 요구하므로 해답의 가지 수에 의해 평가가능하다.

2. 창의성과 수학 모두에 중점을 둔 과제

문제해결과 문제설정의 수학적 문제해결 전략을 사용하면서도 유창성이나 독창성을 요구하는 과제들을 생각해 볼 수 있다. 이러한 과제들은 수학과 창의성의 스펙트럼에서 중간 정도의 위치에 있다고 할 수 있다.

(1) 이전 연구에서의 과제

Krulik과 Rudnick(1999)은 다음과 같은 과제를 제시하면서 대수 지식의 적용, 추측과 검증, 다른 표상의 활용과 같은 여러 가지 해법을 생각하도록 하였다.

> 같은 종류의 나무다리가 의자에는 세 개, 탁자에는 네 개 연결되도록 공장에서 만든다. 의자와 탁자를 합하여 100개를 만들기 위해 340개의 나무다리를 주문했다. 의자와 탁자는 각각 몇 개씩 만들어야 하는가?

이 과제에 대해서는 연립방정식을 통한 해결, 10개와 34개로 개수를 축소하여 표를 작성하고 추측을 통한 해결, 그리고 의자와 탁자를 나타내는 간략한 그림이나 기호를 활용한 해결 등을 생각할 수 있다. 이와 같이 표현과 전략의 융통성을 확립할 수 있는 과제는 기존의 수학적 창의성 연구에서 많이 찾을 수 있다.

한편, 표현과 전략의 융통성뿐만 아니라 수학적 지식이 필요한 해답 자체를 많이 찾도록 요구하는 과제를 생각해 볼 수 있다.

> 정사각형에 내접하는 원의 반지름이 6cm일 때, 정사각형의 넓이를 구하여라.

> 정사각형에 내접하는 원의 반지름이 6cm일 때, 정사각형과 원에 대해서 찾을 수 있는 모든 것을 찾아라.

위의 첫 번째 과제는 Sweller와 Nawer와 Ward가 언급한 목표 특정(goal-specific) 과제이며, 두 번째 과제는 목표 비특정(non-goal-specific) 과제에 속한다(Silver, 1997 재인용). 해답이나 전략이 특정적이지 않기 때문에 전자보다는 후자가 창의성과 수학의 스펙트럼 상에 위치할 수 있는 과제가 될 수 있다.

Sheffield(1999)가 제안한 과제 중에서도 다음과 같이 목표 비특정 과제에 포함될 수 있는 파스칼 삼각형 과제를 찾을 수 있다.

> 다음 삼각형을 연구해 보자. 아래쪽으로 네 개의 줄을 계속해서 만들어 보자. 이 삼각형에서 찾을 수 있는 패턴을 되도록 많이 찾아보자.
>
> 1
> 1 1
> 1 2 1
> 1 3 3 1
> 1 4 6 4 1
> 1 5 10 10 5 1

이러한 과제들을 탐구한 후, 학생들은 자신의 탐구를 생성하도록 북돋워지고, 창의적 수학에 대한 능력을 발전시키는 기회를 가지게 된다.

파스칼 삼각형뿐만 아니라, Sheffield(1999)는 훈련과 연습(skill and drill), 퍼즐(puzzle), 탐구(exploration)의 순서로 과제를 어떻게 변경하고 확장하는 지에 대한 여러 가지 예를 제시하였다. 학생들은 단순한 훈련과 연습 과제 또는 하나의 상황으로부터 다양한 과제를 생성하면서 수학적으로 유창하게 될 수 있을 뿐만 아니라, 주어진 과제에 대한 다양한 해답을 만들어냄으로써 창의적인 융통성을 발전시킬 수 있다.

(2) 개발 가능한 과제

문제해결과 문제설정의 수학적 문제해결 전략을 사용하면서도 유창성이나 독창성을 요구하는 과제를 위해, 수학교실에서 친숙한 다음 과제로부터 다른 과제를 생성해 보도록 하자.

> 원 위에 같은 간격으로 있는 다섯 개의 점들을 연결하여 만들 수 있는 선분의 개수를 구하여라.

선분의 개수는 서로 다른 두 점을 선택하는 경우의 수와 같다. 두 점을 세 점으로 변경하면, 선분의 개수를 구하는 과제에서 삼각형의 개수를 구하는 과제로 변경된다. 여기에서 다시 직각삼각형의 개수를 구하거나, 세 점을 선택할 때 직각삼각형이 될 확률을 구하는 과제로 변경 가능하다. 특히 직각삼각형이 될 확률을 구하는 과제는 지름이나 원주각도 고려해야 하므로 보다 풍부한 탐구 자원을 제공해 줄 수 있다. 모든 경우에 대하여 같은 간격의 점이 n개 있는 경우로 과제가 확장될 수도 있다. 따라서 위의 과제는 다음과 같은 목표 비특정 과제로 재생성될 수 있다.

> 원 위에 같은 간격으로 점들이 있다. 이 점들을 연결하여 만들 수 있는 도형에 대한 질문들을 만들어 보아라.

이 과제는 경우의 수와 확률을 학습하는 수학교실에 적용할 수 있다. 물론 학생들의 창의적 수준에 따라 조건을 첨가할 수도 있다. 또한 많은 질문을 생성할 수 있고 일반화까지 가능하므로 창의성과 수학의 스펙트럼 상에서 양쪽 끝을 모두 중요하게 보는 중간 정도에 위치하고 있다고 할 수 있다.

다음과 같은 수 패턴에 관한 과제를 생각해 보자. 패턴에 대한 해설을 제시하고, 연속한 패턴을 구성하도록 하는 간단한 과제(Millington, 2003)이다.

> 다음과 같이 수들이 적혀 있다.
> 2, 6, 15
> 이 수들이 $1+1^2$, $2+2^2$, $6+3^2$의 패턴을 따른다면, 15의 다음 수는 31이다. 그 다음 수는 얼마일까?

이 과제는 문제해결, 문제설정의 측면에서 다음과 같이 변경가능하다. 즉, 주어진 패턴 이외의 다른 패턴을 찾고, 15의 다음에 오는 수에 대한 설명을 하도록 하는 것이다. 과제의 변경 또는 확장을 통해서 수 패턴에 대한 감각뿐만 아니라, 다양하고 독창적인 사고를 할 수 있는 기회를 제공해 준다.

> 다음과 같이 수들이 적혀 있다.
> 2, 6, 15
> 이 수들이 $1+1^2$, $2+2^2$, $6+3^2$의 패턴을 따른다면, 그 다음 수는 31과 56이다. 이외에 다른 패턴을 찾고, 자신의 방법을 설명해 보자.

해답의 예로는 30과 52, 34와 73, 29와 48, 30과 45, 39와 108, 28과 55, 40과 104 등이 있다. 특히, 28은 4와 네 번째 소수 7의 곱이고, 55는 5와 다섯 번째 소수 11의 곱이다. 40과 104는 각각 피보나치 수열에서 차례대로 두 수를 곱한 결과이다. 따라서 과제를 해결하는 학생의 수학적 지식이 피보나치 수열이나 조합에 이르기까지 풍부할수록 이러한 탐구 과제의 해결 또한 풍부해진다. 예상되는 해답의 예는 <표 2>와 같이 나타낼 수 있으며, 더 많은 독창적인 해답이 있을 수 있다.

<표 2> 수의 패턴 탐구 과제의 해답 예시

제1항	제2항	제3항	제4항	제5항
2	6=2+4	15=6+4+5	30=15+4+5+6	52=30+4+5+6+7
2	6=2×2+2	15=6×2+3	34=15×2+4	73=34×2+5
2	6=2+4	15=6+4+5	29=15+4+5+5	48=29+4+5+5+5
2	6=2×3	15=6×2.5	30=15×2	45=30×1.5
2	6=2×3	15=6×3-3	39=15×3-6	108=39×3-9
2=1×2	6=2×3	15=3×5	28=4×7	55=5×11
2=1×2	6=2×3	15=3×5	35=5×7	77=7×11
2=1×2	6=2×3	15=3×5	40=5×8	104=8×13
$2={}_{2}C_{1}$	$6={}_{4}C_{2}$	$15={}_{6}C_{4}$	$28={}_{8}C_{6}$	$45={}_{10}C_{8}$

이러한 과제는 거의 모든 수학교실에 적용 가능하며, 학생의 수학 학습 정도에 따라 해답의 다양성 수준도 여러 가지가 있을 수 있다. 또한 수학적 직관과 통찰을 요구하면서도 덧셈만을 이용하였는지, 다양한 연산을 이용하였는지와 같은 유창성, 피보나치 수열을 활용하는 것과 같은 독창성을 요구하는 좋은 과제이다. 그러므로 창의성과 수학의 스펙트럼에서 중간 정도의 위치에 있다고 할 수 있다.

3. 창의성보다 수학에 중점을 둔 과제

이제 수학의 측면에 우위를 두는 수학적 창의성 과제에 대해 살펴보자. Krutetskii(1969)는 하나의 정신적 작용에서 다른 것으로 쉽고 자유롭게 변형하는 것으로 수학적 창의성을 설명하면서 정신적 사고 측면을 강조하였다. 앞에서 언급했듯이, Krutetskii(1976)는 수학을 강조한 전략을 제시하였으므로 그가 생각하는 창의성이 발현될 수 있는 과제들의 면모를 인지해 낼 수 있다.

(1) 이전 연구에서의 과제

Krutetskii에 근거하여 김부윤·이지성(2005)은 다섯 가지의 과제 유형을 제시한 바 있다. 그러나 이러한 유형의 구분은 모든 상황에서 뚜렷하게 구분이 되지도 않을 뿐더러 애매모호한 면이 있다.

이러한 다섯 가지 과제 유형들은 Krutetskii가 강조했듯이 영재성과 깊은 관련이 있고, 수학적 지식의 사전 보유를 중요하게 생각하기 때문에, 수학과 창의성의 스펙트럼에서 수학 쪽에 가까운 과제들이라고 할 수 있다.

> 초등학교에서 사다리꼴의 넓이를 구하는 공식을 학습하기 전에 삼각형, 직사각형, 정사각형, 평행사변형의 넓이 구하는 공식을 배운다. 앞에서 배운 이런 공식들을 알고 있다고 가정하고 사다리꼴의 넓이를 여러 가지 방법으로 구해 보아라.

위의 과제(김부윤·이지성, 2005)는 기존의 교과서나 수학자들이 안내하는 방법 이외에 자신만의 다양한 방법을 공식화하도록 하는 것으로 충분히 관련 내용을 이해하고 있으면서 적어도 학생 자신에게는 새로운 방법을 찾도록 유도할 수 있도록 하는 과제이다.

(2) 개발 가능한 과제

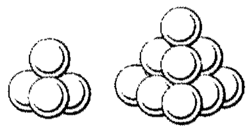
학생들이 수학사적으로 중요하거나 새로운 증명과 정리에 대한 발명 혹은 발견을 하는 일은 거의 없다. Krutetskii(1976)가 언급한 정리와 증명은 최소한 학생 자신에게 있어서 새로운 발명을 의미한다. 학생이 이전에 학습하여 알고 있는 사실이나 지식을 이용하여 자신만의 발명으로 창의성을 발휘하는 것이다. 다음과 같은 과제는 학생 자신만의 발명 기회를 제공해줄 수 있다.

> 주어진 자연수가 2의 배수, 4의 배수, 5의 배수인지를 알아내는 방법을 알고 있다. 3의 배수, 9의 배수인지를 알아내는 방법을 찾아보아라. 또 7의 배수, 11의 배수, 13의 배수인지를 알아내는 방법을 찾아보아라.

물론 7, 11, 13의 배수 판정법으로 이미 알려진 것들이 있다. 그러나 3, 9의 배수를 판정할 때 각 자리 숫자의 합을 이용한다는 기존의 지식을 응용한다면, 적어도 학생 자신에게는 새로운 발명을 해낼 수 있는 과제가 될 수 있다.

수학에서 패턴은 중요한 부분이며, 존재하는 패턴을 찾아내는 것과 새로운 패턴을 형성해 나가는 것도 수학적 창의성의 중요한 과제가 될 수 있다. 패턴에 관련된 과제는 다양한 해법뿐만 아니라 확장, 일반화에 이르기까지 풍부한 자원을 제공해 준다.

앞에서 언급한 Sheffield(1999)의 파스칼 삼각형 관련 과제도 패턴 탐구에 포함될 수 있다. 좀 더 수학적 지식을 요구하는 과제로서 도형수와 관련한 풍부한 패턴을 찾는 탐구 과제를 생각할 수도 있다. 예를 들어, 삼각수, 사각수, 오각수의 패턴을 생성하고 특징을 찾거나 그들 사이의 관계식을 다양하게 찾는 것, 또는 삼각수와 사각수를 3차원으로 확장하는 것은 흥미로운 과제가 된다. 풍부한 자원들 속에서 학생들이 그들 자신의 탐구를 만들어내도록 북돋워져야 한다. 따라서 도형수의 관계 찾기나 3차원으로의 확장 과제는 수학의 측면이 강조된 것이라고 할 수 있다.



<그림 4> 삼각수의 3차원 모형화

Krutetskii(1976)가 언급한 상황과 질문 만들어내기는 Haylock(1997)의 발산적 산출물 중에 문제설정에 속하며, Jensen(1973)이 언급한 수학적 창의성과 관련이 있다. 즉, 지필, 그림, 그래프 형태로 수학적 상황이 제시되었을 때, 다양하고도 응용 가능한 질문을 만들어내도록 하는 과제가 여기에 해당된다. 이러한 과제는 표상에 대한 이해를 기반으로 하며 표상 간 이동이 원활해야 한다. 따라서 수학적 능력이 강조된 것이다.

수학과 창의성의 스펙트럼에서 수학을 강조한 과제들은 새로운 과제를 생성할 때 주로 일반화와 확장으로 나아가게 된다. 이러한 경험은 학생들에게 수학적 경험을 제공할 뿐만 아니라, 창의적 수학으로서의 그들의 힘을 발전시키도록 하는 의미 있는 수학을 탐구하도록 안내하게 될 것이다.

V. 결 론

본 연구에서는 수학적 창의성의 개념과 전략을 창의성과 수학의 두 측면에 대하여 어느 쪽에 집중하는가를 살펴본 후, 창의성과 수학을 양 끝으로 하는 선형의 스펙트럼을 제시하였다. 이 스펙트럼을 따라 기존에 잘 알려진 수학적 창의성 과제들을 살펴보고, 수학교실에 통합하여 개발 가능한 새로운 과제들을 제시하였다.

수학적 창의성 과제를 논할 때 공통된 의견 중 하나가 과제에 대한 해답을 구했다는 이유만으로 과제가 끝나서는 안 되며, 과제의 해결이 또 다른 과제의 시작이라는 것이다. 이러한 공통사항을 고려하면서 과제를 생각한다면, 적절한 과제는 끊임없이 생성될 수 있다. 반면에 주어진 과제에 해답을 구했다고 끝내 버리면, 아이디어에 대하여 깊이 사고하고 새로운 개념을 발견하는 흥분을 놓쳐 버리게 된다.

새로운 과제의 시작은 연합주의나 행동주의와 같은 학습이론보다는 통찰을 강조한 형태주의나 게슈탈트 이론을 배경으로 하는 것이 더 적절하다고 판단된다. 연합주의와 행동주의는 학습이 대체적으로 습관 형성 즉, 유기체의 환경에서의 특정한 사건이나 반응 대 특정 자극의 일관된 연합의 문제라는 공통 가정에 근거를 둔다. 반면에 학교교육에 관한 논의에서 또는 전문가들의 수학적·과학적 사고에 관한 논의에서, 형태심리학자들의 초점은 의미, 통찰, 그리고 구조에 있다(Schoenfeld, 2002). 의식의 활동성과 지각의 전체성을 강조하는 이런 관점은 수학적 창의성 과제를 생성하는 데에 중요하다.

수학적 창의성 과제를 위해서는 의미, 통찰, 구조의 형태주의적 초점뿐만 아니라, 원래의 과제에서 조건이나 목표를 변화시키는 과정을 활용하여 이전에 해결하였던 과제로부터 새로운 과제를 만들도록 하는 데에도 관심을 가져야 한다. 과제가 다 해결된 이후에도 다른 방법, 조건 변경, 확장, 일반화 등에 대해 항상 다시 생각해 보아야 한다.

본 연구를 통해, 수학적 창의성 과제에 대한 끊임없는 생성의 관점에서 논의될 수 있는 수학교육에서의 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 수학적 창의성 과제와 수학교실은 통합가능하다. 본 연구에서 제시된 과제들은 수학교실에서 활용되는 과제가 Krulik과 Rudnick(1999)의 언급처럼 수학적 창의성의 매개물이 될 수 있음을 보여준다. Krulik과 Rudnick은 거의 모든 중등수학에서 수학적 창의성을 위한 과제를 만들 수 있다고 서술한다. 따라서 과제의 해결이 또 다른 과제의 시작이라면 수학교실의 정규 수업은 수학적 창의성의 출발점이 될 수 있다.

창의성과 수학의 스펙트럼에서 Sheffield(2005)가 제시한 인식, 활동, 연합, 변경, 보류의 전략들은 창의성에 근접한 과제의 해결뿐만 아니라, 과제의 생성에도 적용될 수 있다. 한편, Sheffield(1999)가 언급한 훈련과 연습, 퍼즐, 탐구의 순서로 변경 및 확장된 과제는 창의성과 수학의 양 끝 모두를 중요시한 과제를 생성할 수 있다. Krutetskii(1976)에 의한 수학 문제의 독자적인 공식화, 문제해결의 방법과 수단 찾기, 증명과 정리의 발명 등과 Jensen(1973)의 질문 만들기 등은 창의성보다 수학 쪽에 근접한 과제의 생성에 도움이 된다.

둘째, 학교의 수학교실에서 수학적 창의성은 충분히 발현 가능하다. 수학교육자들이 창의성을 몇몇 특별한 개인의 영역으로서만이 아니라, 일반적인 학교집단에서 넓게 육성될 수 있는 수학적 활동에 대한 태도와 성향으로 볼 수 있음을 논의한 바 있다(齋藤昇, 1998; Meissner, 2000; Silver, 1997). 창의성과 수학의 스펙트럼에 따른 수학적 창의성 과제들의 생성은 수학교실에서 보다 쉽게 적용가능하기 때문에, 본 연구는 학교수학에

서 수학적 창의성의 육성이 이루어질 수 있다는 견해를 지지한다.

수학교실에서 생성되고 실현되는 수학적 창의성 과제는 학생과 교사의 창의성의 발현지로서 수학을 고려하게 할 수 있다. 따라서 수학은 학생들의 창의적인 잠재 능력을 발현시킬 수 있는 좋은 교과로 위치할 수 있으며, 수학교실에서 수학적 창의성이 충분히 발현 가능하다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

권오남 · 김정효 (2000). 창의성 문제해결력 중심의 수학 교육과정 적용 및 효과 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 39(2), pp.81-100.

권오남 · 박정숙 · 조영미 · 박지현 · 김영실 (2002). 개방형 문제 중심의 수학적 창의력 신장을 위한 프로그램 개발 연구, 한국학술진흥재단 지원 교과교육공동연구.

김부윤 · 이지성 (2005). 수학적 창의성이 발현될 수 있는 과제 유형. 수학교육학논총 28, pp.95-108. 서울 : 대한수학교육학회.

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

도종훈 (2006). 중학교 기하 영역에서의 수학적 창의성 교육 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.

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

이강섭 · 황동주 (2003). 일반 창의성(도형)과 수학 창의성과의 관련 연구 : TTCT; Figural A와 MCPSAT; A를 바탕으로. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 42(1), pp.1-9.

이대현 · 박배훈 (1998). 수학적 창의력에 대한 소고, 대한수학교육학회논문집 8(2), pp.679-690.

정예순 (2003). 중학생 성격유형과 수학적 창의성의 비교, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

齋藤昇 (1998). 創造性創出過程のモデルの構築とその實踐. *日本教科教育學會誌* 21(2), pp.19-27.

齋藤昇 · 秋田美代 (2000). 數學における創造性テストと創造性態度との關係. *全國數學教育學會誌 數學教育學硏究* 6, pp.35-48.

Balka, D. S. (1974). Creative ability in mathematics, *Arithmetic Teacher* 21, pp.633-636.

Becker, J. P., & Shimada, S. (Eds.) (1997). *The Open-Ended Approach : A New Proposal for Teaching Mathematics*, VA : National Council of Teachers of Mathematics.

Ervynck, G. (1991). Mathematical Creativity, In D. Tall (Ed.), (pp.42-53). *Advanced Mathematical Thinking*, Netherlands : Kluwer Academic Publishers.

Haylock, D. W. (1984). *Aspects of Mathematical Creativity in Children Ages 11-12*, Ph. D. Thesis in Univ. of London, UK.

__________ (1985). Conflicts in the assessment and encouragement of mathematical creativity in schoolchildren, *International Journal of Mathematical Education and Technology* 16(4), pp.547-553.

__________ (1987). A Framework for Assessing Mathematical Creativity in Schoolchildren, *Educational Studies in Mathematics* 18, pp.59-74.

__________ (1997). Recognising Mathematical Creativity in Schoolchildren, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 27(3), pp.68-74.

Jensen, L. R. (1973). *The Relationships among Mathematical Creativity, Numerical Aptitude and Mathematical Achievement*, Doctoral Dissertation, Univ. of Texas, Austin, TX.

Krulik, S., & Rudnick, J. A.(1999). Innovative Tasks to Improve Critical- and Creative-Thinking Skills, In Lee V. Stiff & Frances R. Curcio (Eds.), *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, VA : National Council of Teachers of Mathematics. pp.138-145.

Krutetskii, V. A. (1969). Mathematical Aptitudes, In J. Kilpatrick and I. Wirszup (Eds.), *Soviet Studies in the Psychology of Learning and Teaching Mathematics, Volume II*, Chicago : The Univ. of Chicago Press. pp.113-128.

___________ (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*, Chicago : The Univ. of Chicago Press.

Lee, K. S., Hwang, D. J., & Seo, J. J. (2003). A Development of the Test for Mathematical Creative Problem Solving Ability, *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D : Research in Mathematical Education* 7(3), pp.163-189.

Meissner, H. (2000). Creativity in Mathematics Education, Paper presented at the web site of Mathematics Education Study Group (August 7-8, 2000 in Tokyo, Japan), http://www.math1.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/creativity.htm

Millington, J. (2003). *Mathematical Snacks : A Collection of Interesting Ideas to Fill Those Spare Moments*, Norfolk : Tarquin Publications.

Pehkonen, E. (1997). The State-of-Art in Mathematical Creativity, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 29(3), pp.63-67.

Schoenfeld, A. H. (2002). Research Methods in (Mathematics) Education, In Lyn D. English, Maria Bartolini Bussi, Graham A. Jones, Richard A. Lesh, Dina Tirosh (eds.), *Handbook of International Research in Mathematics Education*. NJ : Lawrence Erlbaum Associates. pp.435-488.

Sheffield, L. J. (1999). When the Problem is Solved, the Creativity Has Just Begun, Paper presented at the web site of Creativity and Mathematics Education (July 15-19, 1999 in Muenster, Germany), http://wwwmath1.uni-muenster.de/didaktik/u/meissne/WWW/update.htm

___________ (2005). Using Creativity Techniques to Add Depth and Complexity to the Mathematics Curricula. *Paper presented at the web site of EARCOME 3 Symposium 1 : Creativity*(August 7-12, 2005 in Shanghai, China). http://euler.math.ecnu.edu.cn/earcome3/Symposiums.htm

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 29(3), pp.75-80.

A Study on Mathematical Creativity Task

Kim, Boo Yoon
Department of Mathematics Education, Pusan National University, Busan 609-735, Korea
E-mail : kimby@pusan.ac.kr

Lee, Ji Sung
Onchun Middle School, Busan 607-060, Korea
E-mail : dongms@hanmail.net

This study reviewed the notion and strategies of mathematical creativity from two point of view, mathematics and creativity. By these reviews, the spectrum was presented as frame of mathematical creativity task. Creativity and mathematics were seen as polar opposites and mathematical creativity task fit clearly at various points in this spectrum. Some focused on the quantity of ideas and originality from creative point of view. On the other hand, some focused on reasoning, insight, and generalization from mathematical point of view. The tasks on the spectrum were served as the vehicle of mathematical creativity and mathematics classroom. Therefore, there were some specific suggestions that mathematics classroom could be made a place where students and teachers would be able to foster their mathematical creativity.

* ZDM classification : C43
* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C50
* Key Words : mathematical creativity, task, problem solving