

초등 수학교육에서 창의성 신장 학습*

Learning for Creativity Extension in Primary Math. Education

현 중 익**
Hyun, Jong - Ik

〈 목 차 〉

- I. 서 론
- II. 창의성의 개념
- III. 창의성에 영향을 미치는 변인들
- IV. 창의성의 내용 구조
- V. 창의성 신장을 위한 학습 과제
- VI. 결 론
- * 참고문헌

I. 서 론

최근 들어, 사회 각 분야에서 창의성 신장에 관련된 많은 논의가 이루어지고 있으며, 수학교육 분야에서도 창의성의 개발·육성에 대한 많은 연구들이 진행되고 있다. 비록, 창의성 신장과 관련된 포괄적이고 일반적인 영역의 자료들은 비교적 수월하게 제시할 수 있지만, 관련 영역을 제한하여, 예를 들어 수학 교과서의 도형이나 수와 같은 수학적 대상을 활용하여 창의성을 구성하는 변인들을 개발·육성할 수 있는 구체적인

* 이 논문은 제주도교육청이 주최한 제7차 교육과정 적용 우수 사례 연구중심학교에서 발표했던 논문을 수정·보완한 것임.

** 제주교육대학교 수학교육과 교수

서의 창의성 신장과 관련된 최근까지의 연구들을 살펴보면, 한인기·신현용(1999)은 문헌 연구를 통해 창의성의 본질, 창의성에 영향을 미치는 변인들, 그리고 이에 상응하여 창의력 신장을 위한 학습자료 선정 및 개발을 위한 준거를 제시하였다.

한편, 신현용·이종욱·한인기(1999)는 초등학교 수준에서 창의성을 신장하기 위한 몇몇 자료들을 개발하여 소개하였고, 개발된 학습 자료들은 우수 아동들을 대상으로 활용되고 유창성, 독창성, 융통성, 정교성이라는 측면에서 유의미한 효과가 있었음이 보고되었다(신현용·김현경·신인선·한인기, 2000).

21세기 창조 사회는 개인의 다양한 흥미와 다변화된 가치가 우선시되는 개능사회(個能社會)가 될 것이다. 개능사회에서의 교육은 개인의 취향과 삶의 스타일에 맞춰 재 개념화될 것이다. 객관적으로 검증된 지식을 배우고 활용하는 행위를 주로 해온 교육 상황에서 이제는 개인의 경험과 의미가 강조되는 지식을 다루어야 한다는 점에서 최근에 부상하고 있는 “구성주의”는 대안 논의의 한 축이 될 수 있다.

본 논문은 7차 교육과정에서 새롭게 설정된 가상 공간과 이 공간에서 살아가는데 필요한 인간 능력의 하나로써의 창의력을 교육적으로 접근하는 방법을 탐구하는 것이다. 이를 위해 창의력을 이론적 실천적 개념화의 수준에서 이해하고, 이를 교사의 교수 행위 수준으로 구체화하는데 중점을 둔다.

II. 창의성의 개념

창의성이란 무엇인가? 창의성을 어떻게 개발할 수 있는가? 에 대한 물음은 우리 교육이 탐구해야 할 중요한 과제들 중의 하나이다. Vernon.P.E.(1977)는 “창의성은 전문가에 의하여 과학적, 심미적, 사회적 또는 기술적 가치를 인정받은 독창적 아이디어나 통찰, 재구조, 발명 또는 예술 작품을 만들어 내는 능력”으로 정의했다. 이 정의로부터 “창의적”이라는 표현을 붙일 수 있는 인간의 행동 분야는 엉뚱하고 사회적으로 무가치한 것에 관련된 것이 아니라, 가치롭고 유의미하다고 인정되는 인간 행동에 관련된다는 것을 알 수 있다.

교육학 용어 사전(현종익·이학춘 공저, 동남기획, 2002)에서 창의성(創意性, creativity)은 “지금껏 존재하지 않던 새로운 것을 만들어 내고 사고하는 능력”으로 정의했다. 창의성은 과거 경험의 재생에 의하지 않고 그와 다른 방법에 의한 문제해결의

방법 및 태도를 취한다. 즉, 창의성은 문제해결에 있어 기존의 사고 틀을 벗어나 새로운 방법으로 문제에 접근하고 해결해 가는 것에 관련된다는 것을 알 수 있다.

창의성에 관련된 견해를 하나 더 살펴보기로 하자.

임선하(1993)는 새로움을 고려한 창의성의 개념을 다음과 같이 제안하고 있다.

“창의성은 새로움에 이르게 하는 개인의 사고 관련 특성이다.”

이 정의에는 더 깊이 따져 보아야 할 용어가 있다. 새로움과 개인과 특성이다.

첫째, [새로움] - 새로움은 창의성의 가장 궁극적인 목표이면서 동시에 결정적인 속성이다.

창의성의 최종적인 판정 기준은 이 새로움(독창성)에 있다. 특정한 사고의 과정이 아무리 고상하고 신기하다고 해도, 또는 아무리 많은 아이디어를 산출한다고 해도 새로움이 없으면 창의적인 측면에서는 결코 의미가 없다. 그러나, 많은 학자들의 창의성의 정의 속에는 창의성의 지향점과 요소가 구분되지 않고 있다. 창의성의 지향점은 새로움에 있고, 유창성이나 융통성은 이 새로움에 도달하기 위한 하나의 방편일 뿐임에도 불구하고 일부 창의성 이론가들의 정의에서는 이들의 평면적으로 대등하게 취급되고 있다. 따라서 많은 사람들이 창의성을 유창성이나 융통성으로 받아들이는 우를 범하게 된다.

예를 들어 창의성 교육의 권위자 중의 한 사람인 Torrence(1962)는 창의성을 “틈새를 지각하고 이와 관련된 아이디어나 가설을 형성하여 이를 검증하고 그 결과를 토대로 가설을 수정하고 재검증하는 과정”이라고 한다. 이 정의는 과학적 발견의 정의와 다르지 않다는 점도 문제이지만, 더 큰 문제는 여타의 사고력과 차별화된 지향점 즉 새로움에 고려되지 않고 있다는 데 있다. 창의성의 정의에서 그것이 지향하는 이상으로서의 새로움을 강조하는 창의성 교육은 유창성이나 융통성을 자극하는 교육으로 끝맺는 창의성 교육의 한계를 벗어나게 해준다.

창의성의 결정적인 속성인 새로움은 준거를 필요로 한다. 무엇이 새로운 것인가를 결정하기란 쉽지 않다. 어떤 준거를 만족시켜야 새롭다는 말을 할 수가 있는가? 새로움의 판정에는 그 판정 대상 아이디어를 산출한 사람이 속한 집단의 시간적/공간적 한계 범위가 고려되어야 한다. 이 세상에서 아직까지 발견되거나 창안된 적이 없는 새

로운 아이디어나 산물을 산출한 것인가? 아니면 특정한 지역 또는 특정한 영역 내에서만 새로운 것이라고 할 수 있는 것인가? 유사한 생각이나 산출물들이 상이한 문화권 또는 국가에서 아무런 사전 접촉 없이도 동시에 나타날 수 있다. 이런 예는 인간에게 비교적 공통적으로 필요한 도구는 다른 문화권과의 교류없이 각 문화권에서 각기 따로 발명되었다는 데서 찾을 수 있다. 그리고 특정 영역의 새로운 이해를 위해 다른 영역의 이론 체계나 설명 체계를 빌어올 수도 있다.

둘째, (개인) - 사고는 한 개인의 정신 작용이다. 사고는 근본적으로 개인 내의 문제인 것이다. 한 개인이 자신의 정신 작용을 얼마나 잘 활용할 수 있느냐의 문제가 곧 사고자로서의 한 개인의 성패를 결정하는 것이다. 그러나, 현재의 교육 실체나 현장에서 활용되고 있는 많은 창의적 사고의 기법 훈련과정이 상정하고 있는 사고의 전제가 집단 사고를 강조하는 것이다. 이는 사고에서의 불구자를 길러낼 위험성이 있다. 집단 사고의 상황에서는 전반적인 사고의 과정에서 부딪치는 특정한 단계에서의 어려움을 항상 누군가 다른 사람이 대신 해주게 되어, 혼자서는 전반적인 사고를 할 수 없게 되는 사고에서의 불구자가 될 수 있는 것이다. 바로 이 때문에 사고자로서의 개인을 강조하는 창의성 개념이 요구된다.

셋째, (특성) - 인간의 특성은 다양한 영역에 걸쳐서 확인된다. 유전적 능력의 특성, 성장하면서 갖게 되는 경험의 결과인 지력의 특성, 그리고 창의적 사고를 할 수 있는 창의적 사고의 특성과 창의적으로 사고하려는 태도의 특성 등이 있다.

그런데 특성이라는 말은 비교적 쉽게 변화되지 않은 지속성을 띤 것으로 받아들여진다. 인간이 성장하면서 갖게 되는 제반 정신적/행동적 특성을 포괄하는 것이다. 창의성의 정의에 특성을 고려하면 창의적으로 변화된 상태를 다루게 된다. 덕성을 갖춘 사람이 선부르게 행동할 리 없고, 진실한 우정을 가진 사람이 친구를 배신할 리 없는 것처럼, 창의성이라는 성질을 갖게 된 사람은, 필자는 이를 창의인(創意人) 즉 창재(創才)라 부른다. 창의적인 사고는 물론 말과 행동에서 창의적인 기준을 충족시킬 것이다. 설령 어느 한 때 이 기준을 충족시키지 못한 것처럼 보이더라도 일시적일 뿐이다. 그 사람의 성질 자체가 바뀐 것은 아니기 때문이다. 그러나, 일상적으로 평범한 생활을 해나가는데 있어서 덕이 있는 사람이 쉽게 드러나지 않은 것처럼 창의인도 일상적인 평범한 상황에서는 드러나지 않을 수 있다.

우리가 창의력을 논의함에 있어서 간과해서는 안 될 요인 중의 하나가 기존 정보, 즉 과거의 경험과 지식이다. 창의성이 사고에 있어서 기존의 틀을 벗어나 새로운 결과를 향하는 것에 관련된다는 성격 규명을 잘못 이해하면, 언뜻 과거의 모든 경험들이 창의성에 부정적인 영향을 미친다고 생각하기 쉽다. 그러나, 인간의 행동에 있어 새로운 접근이나 새로운 아이디어들이 기존의 지식들을 바탕으로, 이것들을 새롭게 결합하여 얻어진다는 것을 감안한다면, 창의성에 있어서 과거 경험이나 기존 지식의 역할은 절대 간과해서는 안 될 것이다.

Ⅲ. 창의성에 영향을 미치는 변인들

창의성에 영향을 미치는 사고 활동의 특성들을 살펴보면, Guilford, J.P. (1994)는 지능의 요인들을 다음과 같이 들고 있다.

1. 문제에 대한 감수성(sensitivity)
2. 사고의 유창성(fluency)
3. 사고의 융통성(flexibility)
4. 사고의 독창성(originality)
5. 재 구성력 - 기존의 것에서 새로운 기능을 생각한다.(redefinition)
6. 정교화(elaboration)
7. 집요성(persistency)

Urban, K.K (1994)은 창의성의 구성하는 요인들을 다음과 같이 들고 있다.

1. 확산적 사고의 활동
2. 일반적 지식과 기능 기반
3. 구체적 영역의 지식과 기능 기반
4. 초점 맞추기와 과제 집착력
5. 동기화 및 동기
6. 개방성과 애매모호함에 대한 참을성

한편 한국교육개발원의 사고력 모형(1989)에서 창의적 사고의 기능 요인들을 다음과 같이 들고 있다.

1. 유창성
2. 독창성
3. 융통성
4. 정교성

IV. 창의성의 내용 구조

창의성(creativity)을 몇 가지의 의미 있는 영역으로 구분할 수 있다. 태도 요인으로서의 성향(disposition), 사고 자료로서의 개인의 경험(experience), 창의적으로 사고하는 기술인 기능(skill), 그리고 사고 대상 관련 지식(knowledge)이나 창의성 관련 지식(knowledge)이 있다. 이 네 가지는 창의적인 사람이 되게 하는데 작용하는 비교적 구분 가능한 요인들이다. 이들 영역의 머리글자를 따서 다음과 같은 공식을 설정할 수 있다.

$$C = f(DES K)$$

위 공식은 창의성 교육에 도움을 준다. 창의성의 요소로 설정된 4가지의 활동 내용을 체계적으로 순서 지워 적절한 자료를 동원하여 가르치면 창의성 교육이 된다는 것이다. 이들 요소들을 내면화하게 되면 창의적 사고를 할 수 있는 사람이 된다는 믿음이 있다. 각각의 영역별 요소들을 살펴보자.

1. 창의적 사고 관련 성향(disposition)

창의적 사고를 할 수 있는 힘을 가졌다고 해서 실제로 창의적 사고를 잘 한다는 보장은 없다. 예를 들어 창의적으로 사고하는 것에 두려움을 느끼거나 귀찮아 한다거나 정신적으로 지쳐 있다거나 하는 경우에는 창의적 사고라는 행동이 나오지 않을 가능성이 크다.

바로 이런 점에서 창의적 사고의 상황에서 성향이 중요하게 고려되어야 하는 것이다. 창의적 사고의 성향은 인간의 내적 인지적 특성으로서의 창의적 사고 기능이 최종적인 인간의 성취를 위해 작용하는 과정에서 개인에게 요구되는 정의적 또는 태도적 특성이다.

1) 호기심 : 항상 생동감 있게 주변의 사물에 대해 의문을 갖고 끊임없는 질문을 제기하는 성향

- (1) 아동들의 눈에는 항상 새로운 것만 보인다. 호기심이 있기 때문이다. 그러나, 성인들의 눈에는 주변의 상황들이 별로 새롭게 느껴지지 않는다. 호기심이 사라졌기 때문이다.
- (2) 문제를 풀 때 문제를 거꾸로 보려고 하는 태도를 가진 학생이 있다.
- (3) 새로운 것에 주눅 들지 않고 즐기는데서 많은 것을 얻을 수 있게 된다. 이는 생활 속에서 가능한 일이다.

2) 탐구심 : 의문을 갖게 되는 대상에 대해 끊임없이 탐구하는 태도

- (1) 문제 해결에 필요한 정보가 많이 확보되어야 좋다.
- (2) 인간의 의지와는 상관없이 자연적으로 일어나는 일을 진지하게 관찰한다.
- (3) 탐구하고자 하는 문제가 가진 조건들을 다양하게 찾아본다.
- (4) 문제의 해결과정을 순서적으로 잘 진행되었는지를 살핀다.

3) 자신감 : 자기가 관심을 가지고 있는 영역에서 접하는 문제 상황에서 갖는 자기 신뢰감

- (1) 어떤 상황에서든지 자신을 부정적이거나 소극적인 존재로 인식하지 않는다.
- (2) 자기가 하는 일이 앞으로 성공할 것이라는 믿음을 갖는다.
- (3) 세상이 긍정적인 방향으로 발전되어 감을 받아들이면 자발성이 생긴다.

4) 자발성 : 문제 상황에 적극적으로 대처하고, 타인의 요구나 강요에 의하지 않고 자신의 내적 동기에 의해 필요한 아이디어를 산출하려는 성향이나 태도

- (1) 지금껏 남의 것으로만 생각했던 문제를 자신의 문제로 받아들여게 된다.

- (2) 모든 문제에 자발적으로 접근하려면 습관적으로 하기 싫은 것부터 시작하는 태도를 가지면 된다.
- (3) 자신의 흥미를 가져 스스로 문제를 해결한다.
- (4) 생활 장면에서 접하는 대상을 적극적으로 대한다. 문제 상황을 개인의 입장을 고려하여 긍정적으로 본다.
- (5) 자신의 취미와 흥미 영역을 해결하고자 하는 문제 상황으로 끌고 들어온다.
- (6) 관습을 따르기보다는 새로운 것을 추구하는 것을 인생의 즐거움으로 삼는다.
- (7) 과거의 화려함에 젖어 있기보다는 불확실성이 존재하는 미래에 대한 도전율 갖는다.

5) 정직성 : 자신이 관찰한 것과 생각한 것을 그대로 정직하게 받아들이고 꾸밈없이 표현하는 태도

- (1) 자신이 보고들은 현상을 그대로 믿고 말한다.
- (2) 자신의 오관으로 느낀 것을 이용해 다양한 생각을 한다.
- (3) 자신의 생각을 왜곡시키지 않고 그대로 말한다.
- (4) 인지 과정에 이상은 없었는지 점검한다. 이는 곧 자신의 상태를 객관화시켜 볼 수 있는 태도이다.

6) 개방성 : 이 세상은 변화하고 있음을 받아들이고, 자신이 이 변화의 선두에 있어야 한다는 믿음

- (1) 이 세상의 모든 기준이 급격히 변화하는 것을 인정한다.
- (2) 새로운 생각을 받아들이는 과정에서 생길 수 있는 불리함은 일시적인 것이라는 믿음을 갖는다.
- (3) 자기와 다른 의견을 제시하는 사람의 진정한 의도를 파악할 때까지는 비판에 개방적이어야 자신의 사고가 발전할 수 있다.
- (4) 자기도 모르는 사이에 형성된 고정 관념이나 선입견이 적지 않다. 새로운 생각을 잘 하려면 고정 관념이나 선입견으로부터 자유로워야 한다.

7) 독자성 : 자신의 아이디어에 대한 가치를 인정하고 다른 사람들의 즉흥적이며 잡다한 평가에 구애받지 않으려는 성향이나 태도(외부와의 싸움)

- (1) 위대한 발명은 대부분 당대의 사람들에게 “미친 짓”이라는 평가를 받았으나, 이를 극복하고 자신의 정력을 다 바쳐 깊이 사고함으로써 발전된 사고 결과에 이를 수 있었다.
- (2) 다른 사람이 낸 아이디어와 다른 것을 내놓으려는 태도를 통해 자신만의 새로운 아이디어가 나타날 수 있다.
- (3) 사회 또는 주변의 동조 압력을 극복하고 사고하는 태도를 통해 새로운 아이디어가 얻어질 수 있다.
- (4) 다른 사람들의 의견에 동조하지 않고도 외로워하거나 두려워하지 않는다.

8) 집중성 : 특정한 주제나 상황에 주의 집중하고, 문제를 해결하기 위해 가능한 한 정보를 수집하며 문제가 해결될 때까지 끈질기게 물고 늘어지는 태도(자기와의 싸움)

- (1) 인간의 본능이라고 하는 욕망이나 충동을 억제하는 연습을 통해 간단히 해결되지 않는 문제를 해결할 수 있다.
- (2) 특정한 주제에 몰입하면 그 만큼 더 많은 것을 파악할 수 있다.
- (3) 위대한 문제 해결자는 자신이 의미 있다고 생각되는 문제의 해결을 위해 모든 것을 다 바치는 사람이다.
- (4) 문제에 대한 집착력이 있는 사람은 해결책으로 내놓은 아이디어의 가치를 계속 추적한다.
- (5) 자기에게 의미 있는 문제에는 집착력을 발휘할 수 있다.

2. 창의적 사고 관련 경험(experience)

사람은 살아가면서 수많은 경험을 한다. 그런데 어떤 경험은 의식 속에서 빙빙 돌면서 자주 회상된다. 그러나 일부러 잊고 싶은 경험도 있고 잊혀진 경험도 있다. 따라서 경험은 활용 여하에 따라서는 훌륭한 교육 자료가 될 수도 있고, 교육을 방해하는 장애가 될 수도 있다.

창의적 사고의 상황에서 고려하는 경험은 긍정적인 경험과 부정적인 경험을 다 포함한다. 이들 경험을 의미있게 받아들이고 활용하는 데서 창의적 사고는 출발한다. 이런 주장은 경험이 창의적 사고를 방해한다는 일부 학자들의 주장과는 정면으로 배치

되는 것이다. 이들은 사고의 상황에서 사고의 내용이 되는 경험의 가치를 평가 절하하고 있다. 그러나 경험은 활용하기에 따라서는 오히려 창의적 사고를 다양하고 생기 있게 해준다.

1) 자신의 경험 반성 : 자신의 과거 경험에 대한 의미 있는 되새김

- (1) 자신이 부정적으로 받아들이는 쓰라린 경험, 잊고 싶은 경험을 되살려 보는 기회를 자주 갖는다. 아무작에도 쓸모없다고 생각하고 있었던 경험도 창의적으로 의미있게 받아들일 수 있다. 자신의 모든 과거 경험을 존중하면 기발한 경험이 드러나게 된다.
- (2) 누구든지 창의적으로 사고한 경험이 있다. 이를 의식적으로 회상하고 자극하면 창의적 사고에 도움이 된다.
- (3) 경험에 어떤 의미를 부여하면 창의적인 경험이 되고, 사고 상황에서 유용하게 활용된다.
- (4) 창의적이라고 인정받을 수 있는 일을 자주 할 수 있는 기회를 갖는다.
- (5) 자기가 하고 일이 과정에서 긍정적인 피드백을 한다.

2) 자신을 미래에 위치 지우고 생각하기 : 현재의 자기의 행동을 미래 시점에서 반성

- (1) 예를 들어 앞으로 5년 후의 특정한 상황에 자리하고 있는 자신을 위치 지우는 활동은 경험과 사고의 시간축을 연장하는 효과를 가져온다.
- (2) 미래에서 자신의 현재 경험을 판단하면 개관적인 판단이 가능해진다.

3) 주변에서 창의적인 것 찾기 : 우리 주변에는 창의적인 것이 적지 않다. 의식적으로 자신의 주변에서 창의적인 것을 찾는 경험

- (1) 창의적이라고 인정받는 사람을 찾고 이들을 접촉하여 생각과 행동을 함께 하는 과정에서 이들의 창의적 성품이 스며들게 된다.
- (2) 누가 만들었는지 몰라도 창의적인 잠재력을 자극하는 인공물이 있다. 이런 인공물을 접함으로써 창의적인 자극을 얻을 수 있다.
- (3) 자연 속에서 형성된 것 중에는 환상을 자아내는 것들이 있다. 이런 것들을 접함으로써 자신의 내부에 움틀 대고 있는 창의적인 단서를 자극한다.

4) 다른 사람의 행동을 통해 자신의 창의성을 자극하기 : 다른 사람들의 행동을 유심히 살펴보면서 자신의 창의성을 자극하는 경험

- (1) 우리 주변에는 창의적인 사람들이 많다. 이들의 행동 중에서 창의적인 준거에 맞는 것을 찾는다. 창의적인 눈으로 다른 사람의 행동을 파악하여, 창의적인 면을 본다.
- (2) 다른 사람의 행동 중에서 창의적이지 않다고 생각되는 것을 골라 창의적으로 구상해 본다.
- (3) 다른 사람의 창의적이라고 자부하는 행동을 자신의 입장에서 더 발전시키면 그 만큼 더 창의적인 사람이 될 수 있다.
- (4) 다른 사람의 창의적인 행동과 나의 행동을 비교하면 나의 행동을 보다 더 창의적으로 할 수 있는 가능성이 생긴다.

5) 매체와의 경험 속에서 창의적인 아이디어를 얻기 : 다양한 매체에서 창의성과 관련된 내용을 흡수하는 경험

- (1) 각종 매체에서 아이디어를 얻을 수 있는 자료를 스크랩하거나 정리하여 활용한다. 기록 가능한 모든 방안을 활용하는 것이 좋다.
- (2) 대중 매체에서 자기와 관련된 내용을 자기만의 입장에서 비판해 보면 새로운 아이디어가 떠오른다.
- (3) 다양한 매체에 직접 참여하여 자신의 아이디어를 실감나게 나타낸다.
- (4) 원자료(原資料)가 가지고 있는 창의적인 아이디어를 추출하는 경험을 한다.

3. 창의적 사고의 기능(skill)

창의적인 사고에서 요구되는 기능도 전반적인 사고 과정에서 요구되는 그것과 크게 다르지 않다. 창의적 사고를 할 수 있게 해주는 능력적 측면의 기초가 곧 기능이다.

사고에서의 기능은 “~을 할 수 있는 힘”과 “그 힘의 숙달된 상태”를 포함하고 있다. 그러나 여기에서 다루는 창의적 사고의 기능은 숙달된 상태가 아닌 힘에 한정한다. 이런 힘을 숙달시켜 창의적 사고를 가능하게 하는 노력은 창의성 교육의 영역이다. 창의적 사고의 과정에서 개인이 동원하는 사고의 기능은 다음과 같이 몇 가지로 정리될 수 있다.

1) 민감성 : 주변의 환경에 대해 민감한 관심을 보이고 이를 통해 새로운 탐색 영역을 넓히는 능력

- (1) 눈을 감고 보면 아무런 문제도 안 보인다. 너무나 당연해 보이는 것들 속에서 문제를 찾아내면 그것은 특이한 문제가 된다.
- (2) 자신의 삶의 주변을 신경 쓰지 않으면 어떤 변화가 일어나는지를 모른다.
- (3) 주변에서 뭔가 특이한 것을 금방 찾아내는 능력은 민감성의 기본이다.
- (4) 각각의 사물이 자리하고 있는 위치를 명확하게 지각한다.
- (5) 어떤 대상을 친밀하다고 생각하면 더 이상 깊이 따져 보지 않게 된다.
- (6) 어떤 대상을 이상하다고 받아들이면 가까이 하지 않는다.

2) 유추성 : 특정한 대상을 기존의 것과 연결 지워 생각하는 능력

- (1) 우리가 보는 것들 중에는 형태가 유사하다고 느끼는 것들이 적지 않다.
- (2) 어떤 영역의 원리를 알고 주변을 보면 원리가 비슷한 것들이 적지 않음을 알 수 있다.
- (3) 어려서부터 귀에 박히게 들어온 상대적 대상이 있다. 더 자라면서 듣게 되는 상대적 대상은 강하게 연결되지 못한다.
- (4) 상대적 대상만이 아니라 그 대상물의 주변을 함께 떠올린다.
- (5) 특정한 대상의 전체를 떠올린 다음에 특정한 부분을 떠올리면 전체적인 조망을 가질 수 있게 된다.
- (6) 구체적인 한 부분을 보고 전체를 떠올릴 수 있다.
- (7) 특정한 대상을 보면서 그 대상의 다양한 속성을 떠올린다.
- (8) 다양한 대상이 존재하는 상황 속에서 공통된 규칙이나 원리를 찾아낸다.
- (9) 각기 날개로 존재하는 동물들을 의미 있고 일관성 있게 정리한다.
- (10) 사물의 인과 관계를 추리하는 능력은 중요하다.
- (11) 다양한 경험을 지혜로 전환하여 간단한 단서를 이용해 미래를 예측한다.

3) 유창성 : 특정한 문제 상황에서 많은 양의 아이디어를 산출하는 능력

- (1) 이 세상의 거의 모든 사물들은 직·간접적으로 서로 관련되어 있다. 특정한 사물을 접할 때 그것과 관련된 것을 자유롭게 떠올려보는 활동을 통해 많은 생각을 할 수 있는 기초를 얻을 수 있다.

- (2) 관점은 자신의 인지 구조 내에 자리하고 있는 대상에 대한 인식의 지향점이다. 달리 말하면 자기가 이미 가지고 있는 인지 체계인 것이다.
- (3) 하나의 대상에 대해 아이디어를 짜내면 많은 양의 아이디어가 나온다.
- (4) 특정한 문제 상황 속에 자신을 위치 지우고 많은 생각을 한다.

4) 융통성 : 고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변화시켜 다양한 해결책을 찾아내기

- (1) 시점은 말 그대로 사물을 보는 눈의 위치이다. 눈의 위치가 어디에 있는가에 따라 사물의 다른 면을 볼 수 있게 한다.
- (2) 나의 대상을 생각하면서 그것과 겹치게 다른 대상을 생각한다.
- (3) 언뜻 보아서는 서로 관계가 없어 보이는 것들 사이의 관계를 찾는다.
- (4) 하나의 사물이나 현상은 속성이 다양하다. 이들 속성을 기초로 의도적으로 다양한 생각을 한다.
- (5) 특정 대상물의 가장 특징적인 속성을 추출해 상징화하는 과정에 다양한 사고가 가능해진다.
- (6) 결과를 먼저 제시하고, 그 결과가 어떻게 해서 나타났을까를 생각해본다.
- (7) 하나의 방향으로만 생각하면 기발한 해결책이 나오기 어렵다. 문제의 기초부터 다시 파헤쳐 본다.
- (8) 기존에 활용해오던 표현 수단을 벗어나 다른 감각 기관이나 신체로 표현하는 활동을 통해 새로운 사고가 가능하다.

5) 독창성 : 기존의 것에서 탈피하여 참신하고 독특한 아이디어 산출하는 능력

- (1) 의식적으로 항상 다른 사람과 같지 않은 생각을 한다.
- (2) 아무리 좋은 아이디어라도 자신의 생각이 파고 들어갈 자리는 있다. 일단 부정하고 그 자리를 자신의 생각이 매꾸게 한다.
- (3) 자신이 이미 알고 있는 다른 사람의 생각이나 원리를 새로운 상황에 적용하여 생각한다.

6) 정교성 : 다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 치밀한 것으로 발전시키는 능력

- (1) 혼잣말을 하면서 일을 하면 스스로 교정이 될 때가 많다.
- (2) 무엇이든지 나름대로의 분류 체계에 따라 분류하고 결합해 본다.
- (3) 좋은 생각이라고 미리 예고하고 떠오르지는 않는다. 거친 상태로 떠오르는 생각을 다듬는다.
- (4) 특정한 아이디어가 나오기까지 과정을 가능한 한 상세하게 나타낸다.
- (5) 특정한 아이디어는 기발하게 활용할 수 있는 영역이 다양하다.

7) 상상력 : 경험 세계의 범위를 벗어나 자기만의 생각을 해내는 능력

- (1) 대상을 볼 때 의식적으로 더 크거나 작게 보려고 노력한다. 일정한 크기의 점이라도 상대적으로 크기가 달라진다. 점을 지구라고 하면 매우 큰 점이 되는 것이고, 점을 눈동자라고 하면 아주 작은 점이 된다. 보는 사람이 어떻게 보는가에 따라 크기가 완전히 달라지는 것이다.
- (2) 대상을 못 본 상태에서 들리는 소리를 크게 상상한다.
- (3) 키가 자라거나 의식이 커지면 과거에 보았던 것이 작게 느껴진다. 작아진 과거의 것을 마음속에서 크게 보려고 노력한다.
- (4) 꿈은 꿈이지만, 꿈속의 이야기를 현실 속에서 의미있고 재미있게 재구성할 수 있다.
- (5) 존재를 비존재로 가정하고 생각하면 다양한 상상력이 가능해진다.
- (6) 비존재를 존재로 가정하고 생각하면 다양한 상상력이 가능해진다.
- (7) 가능하면 더 작은 존재로 축소하여 생각하면 다양한 상상력이 가능해진다.
- (8) 이미 존재하는 사물의 각 부분들을 위치만 바꾸어도 다양한 상상력이 가능해진다.
- (9) 무생물을 의인화하여 생각하면 다른 각도에서 아이디어가 나타난다.
- (10) 사물의 일반적이고 정상적인 생성 과정을 벗어나 생각한다.

4. 창의적 사고 관련 지식(knowledge)

우리는 이런 저런 생각을 하면서 그 생각이 어떤 가치를 가지고 있는지를 모르는 경우가 많다. 창의성에 대한 전문적인 이해가 있으면 자신의 사고나 다른 사람의 사고에 대해 창의적인 설명을 할 수 있을 것이다.

바로 이런 점에서 창의성이 무엇이고, 창의적으로 사고한다는 것이 어떤 의미를 가

지고 있는 활동인지를 아는 것이 중요하다.

1) 인간의 인지에 대한 제반 이론

- (1) 인간의 인지 연구 역사는 곧 인류 문명 발달의 역사이다.
- (2) 인간의 사고에 대한 설명 방식은 계속 바뀌고 있다는 것을 안다.
- (3) 컴퓨터의 자료 처리 능력을 보면 인간의 능력은 왜소하게 느껴진다. 기계와 인간의 차이를 아는 것이 중요하다.

2) 창의적으로 사고하는 사람들의 사고 과정

- (1) 창의적으로 사고하는 사람들이 남긴 업적을 파악해보면 이들의 독특한 사고 특성을 알게 된다.
- (2) 창의적으로 사고하는 것이 논리적으로 사고하는 것과 어떻게 다른지를 알면 창의적으로 사고하는데 도움을 얻게 된다.
- (3) 창의적인 과학자들은 설명이 불가능한 사고를 하는 경우가 많다. 이들의 창의성을 옥도 창의성이라 한다. 설명하기 힘든 창의성이다. 보통 사람들이 이들의 창의성만을 중시하면 보통 사람의 창의성은 왜소해진다.

3) 두뇌기능과 사고의 관계

- (1) 최근의 인지 연구 결과에 따르면 좌뇌와 우뇌는 각기 다른 기능 특성을 가지고 있다.
- (2) 상위인지는 자신의 사고 과정을 감시하고 통제하는 사고이다. 자신의 사고 과정을 점검함으로써 똑같은 오류를 범하지 않는다.
- (3) 지적인 능력은 단 하나의 능력이 아니라 인간이 의미 있다고 여기는 그 어떤 영역에서도 설정될 수 있는 것임을 안다.
- (4) 놀이는 개인이 환경과의 상호 작용 속에서 부딪친 문제를 해결하기 위해 노력하는 과정에서 나타나는 것이다.

4) 감성과 사고의 관계

- (1) 자신의 감정 상태를 인식할 수 있는 능력으로 대부분의 다른 감성 능력들은 여기에 바탕을 두고 있다. 왜 느끼고, 어떻게 느끼는지를 아는 사람만이 의식

적으로 자신의 감정을 다룰 수 있고 억제할 수 있으며 또한 정돈할 수 있다.

- (2) 불안, 분노 혹은 슬픔과 같은 감정은 생존의 메커니즘과 관련되어 있으며, 우리는 이러한 감정들 자체를 완전하고 간단하게 중단시키거나 저지시킬 수는 없다. 그러나 우리의 감정반응을 적절히 조절하고, 즐거움이나 분노와 같은 일차적인 감정상태로부터 유발되기 쉬운 직설적인 행동양식을 통해 보충하거나 대체하는 것은 가능하다. 감정에 대해 어떤 반응을 보일 것인가. 얼마나 교양있게 감정을 다룰 수 있는가 하는 것은 그런 면에서 지능의 문제이다.
- (3) “10%의 영감과 90%의 노력”이라는 표어는 감성지능에 대한 맥락을 잘 설명해 준다. 지능지수만 높다고 해서 누구나 학교에서 최우수상을 받고 노벨상 수상자가 될 수 있는 것은 아니다. 진정한 성공은 항상적인 끈기, 낙관적인 인식, 자신감, 그리고 패배를 씻어 버릴 수 있는 능력 등이 그 바탕에 깔려 있다.
- (4) 의사소통에 대한 연구 결과, 감성적 의사 소통의 약 90%정도는 언어와는 거의 무관하게 이루어진다는 사실이 밝혀졌다. 타인에 대한 감정 이입은 상대에게 집중하여 경청하는 자세, 말로 표현되지 않은 생각과 감정까지도 파악하려는 노력으로부터 비롯된다.
- (5) 고객과의 거래, 직장에서의 단체생활, 급우들과의 교제, 극장 휴게실에서의 짧은 대화 등 여러 사람과의 갖가지 만남에서의 사회적 능력이 요구된다. 이와 같이 우리가 다른 사람과 더불어 얼마나 잘 지낼 수 있는가 하는 문제, 다시 말해서 얼마나 잘 인식하고 해결할 수 있는가 하는 것은 전적으로 감성적 능력과 관계된다.

지금까지 창의성의 요소별 학습 활동을 제안해 보았다. 이들은 교사들이 교실에서 활용하고자 하는 창의성 교육프로그램 단원을 개발하는데 손쉽게 활용할 수 있다. 하나의 학습 활동을 가지고 한 단원의 프로그램을 만든다면 무수히 많은 서로 다른 프로그램 단원들을 만들 수 있다는 것이다. 그리고 이 모형은 창의성을 측정하는 문항을 개발하는 기초로 활용될 수 있다. 각각의 요소를 문항으로 개발하여 검사 도구를 제작하면 전반적인 창의성을 측정하는 검사 도구가 될 수 있다. 이 모형에서 설정한 학습 활동의 쓰임새는 무궁무궁하다.

V. 창의성 신장을 위한 학습 과제

1. 학습자의 활동에 적극적인 동기를 부여할 수 있는 학습 과제

학습자의 창의성을 신장시키기 위해 학습 과제는 흥미, 관심을 유발시켜 학습자들이 적극적인 탐구 활동을 수행할 수 있도록 하는 것들이어야 한다.

일반적으로, 학습 과제에 대해 학습자의 “흥미로움”을 유발하는 요인들로는 학습 과제의 새로움, 학습 과제와 관련된 소재의 다양성 및 직접적인 활동 가능성 여부, 실생활 문제 상황과의 관련성 등과 관련될 수 있다.

2. 자기 주도적인 학습을 위해 체계화된 학습 과제

일반적으로, 창의적인 학습자는 독립심과 자기표현 의욕이 강하다. 학습 과정에서 독립심과 자기표현 의욕이 강한 학생들에게 적합한 교육의 형태들 중의 하나가 자기 주도적인 학습이다. 자기 주도적인 학습이 효과적으로 이루어지기 위해 교사는 적절한 프로그램을 준비하여 학습자가 독립적으로, 그리고 스스로의 힘으로 문제 상황을 극복할 수 있도록 해야 한다.

이를 위해선 무엇보다도, 학습과제를 체계화시켜 제시해야 한다.

특히, 자기 주도적 학습을 위해 제시되는 과제들은 학습자가 스스로의 힘으로 해결해 갈 수 있도록 각 문제 상황들 사이의 간격이 지나치게 커서도 안되며, 그렇다고 비슷한 문제들을 반복 나열해서도 안된다.

3. 창의성을 구성하는 요인들을 개발·육성할 수 있는 학습 과제

1) 유창성

유창성이란 가능한 한 많은 아이디어나 반응을 생각해 내는 것이고, 융통성은 한 계열의 생각에서 다른 계열의 생각까지를 변화시키는 능력이며, 문제를 새롭고 다른 방법으로 감지하는 능력이다.

특히 유창성은 가능한 많은 양의 아이디어를 생산하는 활동과 관련된다.

2) 독창성

독창성은 새롭고 독특한 아이디어를 만드는 능력이다. 독창적인 아이디어는 대체로 이전의 아이디어 몇 개를 조합하여 새롭게 만들 때 산출되는 경우가 많다.

독창성에서는 다양한 아이디어를 내놓을 뿐만 아니라, 그것이 독자적이고 남들이 지금까지 내놓은 일이 없는 아이디어, 즉 신선하고 기발한 아이디어가 강조된다.

3) 융통성

사고가 고착되어 있지 않는 것을 의미하는 것으로, 한 계열의 생각에서 다른 계열의 생각까지를 변화시키는 능력을 의미한다.

즉, 문제를 새롭고 다른 방법으로 감지하는 능력을 포함하며, 경직된 시각에서 생각하는 것을 막고, 다양한 방식으로 정보를 사용하고 한 가지 종류의 아이디어에서 다른 종류의 아이디어를 생각해 내도록 돕는다. 융통성과 관련된 한 예제를 살펴보기로 하자.

〈예제 1〉 칠판에 1, 2, 3, ..., 100, 101이 쓰여져 있는데, 임의로 두 수를 지우고, 그 대신 지워진 수들의 차를 썼다. 이와 같은 과정을 100번 반복하면 어떤 한 수를 얻게 되는데 이때 얻어진 수가 0이 될 수 있는가?

위 예제에서 우리가 임의의 두 수를 지운다는 것과 지워진 수들의 차를 쓴다는 것에 집착하여 그 많은 가능성에 대해 따진다면 주어진 예제는 쉽사리 접근할 수 없다. 그러나, 두 수의 뺀 때와 더했을 때 얻어진 결과의 홀수성과 짝수성은 변함이 없으며, 수 0이 짝수라는 것을 감안한다면 쉽게 풀릴 수 있다. 즉, 1에서 101까지 수들의 합은 홀수이므로, 1에서 101까지의 수들 중에서 임의의 두 수를 뽑아 차를 쓰고, 다시 임의의 두 수를 뽑아 차를 쓰는 과정을 반복해도 짝수는 얻어질 수 없다.

〈예제 2〉 성냥개비 3개로 만든 정삼각형 하나가 있다. 여기에 성냥개비 3개를 더하여, 같은 크기의 정삼각형 4개를 만들어 보자.

4) 정교성

정교성은 문제해결을 위한 어떤 아이디어를 보다 치밀하고 상세하게 발전시키는 능력을 말한다. 뒤에 살펴볼 위조 동전을 찾아내는 예제들이나 삼각형의 분할에 관련된 예제들은 최초의 평이한 문제 상황에서 얻어진 아이디어를 좀더 상세하게 발전시켜 좀더 복잡한 문제 상황에서의 해결을 위해 아이디어를 상세화하는 일련의 과정을 예시하고 있다. 특히, 아동들이 가지고 있는 아이디어들을 정교화시키기 위해서는 학습

과제의 체계화가 필요하다.

〈예제 3〉 네 개의 동전들 중에서 세 개는 진짜이고, 하나는 위조 동전인데, 외형상으로는 구별되지 않고, 위조 동전이 진짜보다 무겁다고 한다. 추가 없는 양팔 저울을 두 번 사용해 위조 동전을 어떻게 찾을 수 있는가? 양팔 저울을 한번만 이용해서는 찾을 수 없는가?

〈예제 4〉 9개의 동전들 중에 8개는 진짜이고, 하나는 위조 동전인데, 외형상으로는 구별되지 않고, 위조 동전이 진짜보다 무겁다고 한다. 추가 없는 양팔 저울을 최소한 몇 번 사용해야 위조 동전을 찾을 수 있는가?

〈예제 5〉 세 개의 동전들 중에서 두 개는 진짜이고, 하나는 가짜인데, 외형상으로는 구별되지 않고 무게에서 차이가 난다고 한다. 추가 없는 양팔 저울로 위조 동전을 찾아내려면, 양팔 저울을 최소한 몇 번 사용해야 하는가?

위 예제에서 동전 2개 또는 3개에 대해서는 위조 동전을 찾기 위해서는 양팔 저울을 한번만 사용하면 되었고, 동전이 4개에서 9개이면, 위조 동전을 찾기 위해 양팔 저울은 최소한 두 번 사용해야 한다. 만약, 동전이 10개에서 27개이면, 저울을 최소한 세 번 사용해야 하고, 만약 동전이 28개에서 81개이면, 저울을 최소한 네 번 사용해야 한다.

이로부터, 다음과 같은 흥미로운 일반화의 경험을 가질 수 있다.

일반적으로, 동전의 수 k 개이면, 부등식 $3^{n-1} < k \leq 3^n (n \in \mathbb{N})$ 을 만족하고, 이들 중에 위조 동전이 진짜 보다 가볍거나 무겁다는 것이 알려진 위조 동전이 하나 있다면, n 은 위조 동전을 찾기 위해 추가 없는 양팔 저울을 사용하는 최소의 회수이다.

〈예제 6〉 삼각형을 볼록 사각형들로 분할할 수 있는가?

〈예제 7〉 삼각형을 오목 오각형으로 분할할 수 있는가?

본 활동에서는 구체적인 분할에 대한 탐구 활동으로부터 엄밀한 논증으로의 확장을 제시하고 있다. 이를 통해, 인위적 상황에 대한 타당성을 마련해 주는 도구로써 뿐만 아니라, 실제 활동 과정에서 발생하는 문제에 대한 탐구의 한 수단이 될 수 있음을 인식하도록 도와줄 것이다.

VI. 결 론

우리는 왜 창의성 교육을 해야 하는가? 창의성 교육은 구체물이 없는 상황에서 사

고하는 능력, 즉 새로운 것을 창출하는 능력을 키워주기 때문이다. 학교에서 가르치는 대부분의 교과목은 구체물을 대상으로 한다. 국어 교과는 국어가 포괄하고 있는 소설, 시, 산문, 문법 등이 구체적으로 다루어진다.

그러나, 7차 교육과정에서 수학교육이 추구하는 창의성 교육은 주로 실제로 존재하지 않은 것을 생각의 대상으로 삼아 사고한다. 무한한 상상이 새로운 지식을 생성하고, 이는 또 실제적으로 엄청난 발명으로 이어지기도 한다.

이런 시대에서 우리가 창의성 교육을 외쳐야 하는 이유는 이처럼 너무나 명백하다.

이제는 실제 공간만이 아닌 가상 공간 속에서 마음껏 사고하는 활동을 통해 학생들이 새로운 지식의 세계로 나아가게 해야 한다.

〈참 고 문 헌〉

- 김판수의 역(1999), 급진적 구성주의, 서울: 원미사.
- 신현용·김현경·신인선·한인기(2000), 창의성 신장을 위한 수학 영재교육 개선 방안에 관한 연구, 한국수학교육학회지 시리즈E <수학교육논문집> 제10집, 서울: 한국수학교육학회.
- 신현용·이종욱·한인기(1999), 창의성 신장을 위한 초등학교 수학 학습 자료 개발, 한국수학교육학회지 시리즈F <수학교육학술지> 제4집, 서울: 한국수학교육학회.
- 임선하(1993), 창의성에서의 초대, 서울: 교보문고.
- 임선하(1995), 창의성의 틀(DESK 모형), 현대창의성연구소.
- 한인기·신현용(1999), 수학 영재의 창의력 신장을 위한 방향 모색, 청람수학교육 제8집, 청주: 한국교원대학교 수학교육연구소.
- 현종익·이학춘(2002), 교육학 용어사전, 서울: 동남기획.
- Guilford, J.P.(1994), *The nature of human intelligence*. New York : McGraw-Hill Book Co.
- Urban, K.K.(1994), *Recent trends in creativity research and theory*. In K.A. Heller & E.A.Hany (Eds). *Competence and responsibility*. Vol.2(pp.55-67). Seattle, Toronto Hogrefe & Huber Publ.
- Vernon, P.E.(1977), *The psychology and education of gifted children*. London : Methuen.