韓國數學敎育學會誌 시리즈 E
<數學敎育 論文集>
제 22집 제 1호, 2008. 2. 1-11

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E:
Communications of Mathematical Education
Vol. 22, No. 1, Feb. 2008. 1-11

수학교육에서 몰입(flow)에 대한 가능성의 탐색[1)]

고 상 숙 (단국대학교)

요즘 사회 현상학[1)]에선 몰입(flow)[2)]에 대한 관심이 매우 높다. 몰입이란 쉽지는 않지만 그렇다고 아주 버겁지도 않은 과제를 극복할 때 누구나 경험할 수 있는 황홀한 상태라고 한다. 누구나 몰입경험으로 인해 삶의 질을 높일 수 있다면 여러 교과분야에서도 학생들이 이를 활용할 수 있도록 돕고 안내하는 것은 미래에 더욱 능력있는 문제해결자가 될 수 있도록 안내하는 것이 될 것이므로 매우 의미있는 일이라 할 수 있다. 본 연구는 수학교육입장에서 몰입을 이해하고 이를 해석해보아 그 유용성을 인식하고, 또한, 앞으로의 몰입을 구체화할 수 있는 연구의 선행연구로써 활용될 수 있기를 기대한다.

Ⅰ. 들어가며

모든 것이 이분법적 분류의 대상이 될 수는 없지만 세상 속에서 사회 각 구성원들은 크게 자신이 속한 전공영역에서의 집단과 그렇지 않은 또 다른 영역의 집단 속에서 각자의 역할을 수행하며 살아간다. 수학영역과 관련된 우리는 수학을 좋아하고 수학을 잘 알고자 노력하는 집단과 수학, 나는 오래 전에 접었다며 수학과 담을 쌓고 살아가는 집단과 일상생활을 교류하며 살아간다. 수학교육에서 흔히 우리가 추구하는 것은 결국 사람들로 수학적 사고력 계발을 통해 유능한 시민으로서의 삶을 영위하도록 돕고자 하는 것이고 이를 위해 다양한 방법들을 논의하는 것을 포함한다. 그 중 수학을 효과적으로 교수하고 학습하는 방법으로 사람들이 수학을 이해하고 자신의 영역에서 이를 잘 활용할 수 있도록 안내하고자 노력한다. 하지만 이런 노력의 결과로 얻어지는 많은 연구의 결과가 사회 전반에 미치지 못하고 우리가 속한 영역에서만 맴돌고 있는 현상을 직시하게 된다. 그럼으로써 많은 사람들이 수학을 잘 이해하지 못하고 수학적 사고력을 계발하는 방법을 터득하고 발휘할 기회를 평생 가져보지 못한 채 살아간다.

---

* ZDM 분류 : C80
* MSC2000 분류 : 97C0
* 주제어 : 몰입, 빠른 사고, 명상적(느린) 사고, 고차원적 사고, 수학교육.

1) 마음을 가로지르는 의식의 흐름을 연구하는 학문이다. 삶이란 무엇인가 더 나아가 어떻게 하면 한 사람 한 사람이 훌륭한 삶을 살 수 있을까하는 의문의 답을 구하고자 하는 학문이다(칙센트미하이, 1997).

2) 미국 시카고대학교 심리학과 교수인 미하이 칙센트미하이(Mihaly Csikszentmihalyi)가 1997년 발표한 책, '몰입의 즐거움(finding flow)"에서 몰입이란 삶이 고조되는 순간에 행동이 자연스럽게 이루어지는 느낌을 표현하는 말로, 물아일체, 무아지경, 황홀경 등의 상태와 비슷하다고 할 수 있고 황농문(2007b)에서 고도의 집중된 상태로 정의하였다.

요즘 심리학, 긍정심리학을 포함한 현상학영역에선 몰입(flow)에 대한 관심이 매우 높다. 1970년대 이후 미국 시카고 대학의 심리학 교수, Csikszentmihalyi(1997)에 의해 주장이 되었는데 몰입이란 경험 그 자체가 너무 즐거워서 사람이 다른 어떤 것도 관심의 대상이 될 수 없고 단순히 한 가지 그것에 집중하는 상태를 말하며, 몰입 경험을 최적 경험 또는 심리적 반엔트로피로 혼용하여 사용한다. 사회 구성원 각 개인 누구라도 어떤 활동 예를 들어 현금계산기로 계산하거나, 세탁소에서 다림질을 하거나 차를 운전하는 등의 거의 대부분의 직업의 활동에서 몰입을 찾을 수 있다고 하며 몰입을 통해 행복감을 만끽할 수 있다고 한다. 이런 높은 사회적 관심에도 우리 수학교육에서 추구하는 행복은 그가 주장하는 행복과 많은 괴리감이 있다고 보아진다. 본 연구는 이런 집단 간에서 오는 괴리감을 해소하고 이 두 집단 간에 연결을 시도하여 더욱 많은 사람들이 수학을 잘 이해하고 활용하여 그들의 삶의 질이 향상될 수 있는 방법을 찾고자하는 연구자의 꾸준한 관심 속에 시도되었다. 몰입을 통해 인간이 행복감을 경험할 수 있고 삶의 질이 향상될 수 있다면 수학교육에서도 그 몰입을 적용할 수 있는 방안을 모색하는 것도 가치있는 일이라 여겨진다. 따라서 본 연구에서는 몰입의 의미를 수학교육 영역에서 고찰해봄으로써 수학교육에서 몰입적 사고의 가능성을 찾아보고 앞으로 수학교육에서 몰입적 사고를 구체화하는 연구에 선행연구로써 활용될 수 있길 기대한다.

Ⅱ. 몰입의 이해와 적용

Csikszentmihalyi(1997)는 인생을 성공적으로 살기 위해서는 한 가지 일에 깊이 빠져드는 '몰입'이 필요하다고 이야기한다. 몰입하지 않고 맛보는 행복은 외부적인 상황에 대한 의존도가 높은 반면에 몰입에 의해 오는 행복은 스스로의 힘으로 만든 것이므로 더 값지다는 것이다. 몰입을 쉽게 경험하기 위해서는 첫째, 목표가 명확해야하고 둘째, 문제의 난이도가 적정하여야 하며, 셋째, 결과의 피드백이 빨라야 한다는 것이다. 그에 의하면 모든 종류의 게임이 이 세 가지를 만족하기 때문에 쉽게 몰입할 수 있고 재미를 느낄 수 있다고 한다. Csikszentmihalyi (1997)가 설명하는 의식의 세계를 통해 수학을 학습하는 학생들의 심리를 이해할 수 있고 심리적 반엔트로피를 조성할 수 있는 학습 환경을 만드는 것이 우리 수학교육자들이 관심을 가지야 하는 부분임을 아래에 기술되는 내용을 통해 알 수 있다. 또한 몰입을 스스로 체험한 황농문(2007a)[3]의 주장은 일반적으로 이론의 요소을 규명하고 나열하는 수준에 머물지 않고 학생들이 어떻게 몰입의 상태로 진입하고 유지할 수 있는가에 대한 구체적인 방법을 제시하는 그의 방법에서 우리가 학생들로 하여금 가치있는 수학학습 방법을 터득할 수 있는 아이디어를 얻을 수 있으므로 우리에게 시사하는 바가 크다고 볼 수 있다.

3) 2007년 8월에 방영된 SBS 스페셜, "몰입, 최고의 나를 만난다"에서 중학교 10명의 학생이 몰입적 사고를 통해 미적분의 개념을 이용하여 문제를 해결하는 과정이 황농문 교수의 안내로 소개된 바 있다.

1. 몰입을 위한 요소[4)]

의식의 세계는 **감정, 목표, 사고**라는 세 요소가 따로 떨어진 경험의 가닥들로 의식을 통과하는 것이 아니라 늘 교섭하면서서로 변화시킨다.

감정은 의식안의 상태를 말한다. 슬픔, 두려움, 떨림, 지루함 같은 바람직하지 못한 감정은 마음속에 심리적 엔트로피를 조성한다. 무질서를 뜻하는 엔트로피에 빠지면 우리는 바깥 일에 집중하지 못한다. 내부의 질서를 세우는 데 온통 신경을 쏟아야하기 때문이다. 행복, 과단성, 민첩성같은 바람직한 감정은 심리적 반엔트로피 상태이다. 이때 우리는 스스로를 되돌아보거나 추스르는 데 주의를 기울일 필요가 없으므로 우리가 선택한 과제에 집중할 수 있다.

우리는 주어진 과제에 관심을 쏟는 것을 지향점 또는 **목표**를 설정했다고 말한다. 목표를 얼마나 끈질기고 일관되게 추구하느냐는 동기부여가 얼마나 잘 되어 있느냐에 달려있다. 의도, 목표, 동기부여는 심리적 반엔트로피를 조성한다. 정신력을 한 곳에 집중시키고 작업의 우선순위를 조정하면서 의식 안에 질서를 세우는 것이다. 질서가 없으면 정신적 과정은 두서가 없어지고 감정의 질은 급격히 저하된다. 심리적 엔트로피는 딱히 할 일이 없을 때 하는 일에서 가장 높이 나타났다. 결국 내적 동기부여 (이것을 하고 싶다)든 외적동기부여(이것을 해야한다)든, 목표를 가지고 있는 것이 집중해야할 어떤 목표도 찾지 못하고 마지못해 일을 하는 상태보다도 삶의 질을 끌어올려준다. 의도는 정력이 단기간에 투입되는 반면 목표는 좀더 장기적으로 투입된다. 우리가 도달하려는 자아의 모습을 결정짓는 것이 바로 우리가 추구하는 목표이다.

의식의 내용으로 감정, 목표에 버금가게 중요한 것은 사고의 인지적 과정이다. 우리가 사고라고 부르는 것은 정신력에 질서가 갖추어지는 과정이기도 하다. 감정은 유기체를 접근이나 회피의 태세로 움직여서 주의를 집중시키며 목표는 바라는 대상을 제시하여 주의를 집중시킨다. **사고**는 의미있는 방식으로 서로 연관되어있는 이미지의 연쇄를 낳아 유기체의 주의를 집중시킨다. 가장 기본적인 정신작용은 원인과 결과를 잇는 것이다. 손을 움직여서 침대에 걸린 방울을 딸랑딸랑 움직일 수 있다는 것을 처음 깨달을 때가 한 사람의 인생에서 원인과 결과가 처음으로 이어지는 순간이다. 훗날 우리가 하게 되는 사고의 대부분은 이런 단순한 연합에 토대를 둔 것이다. 원인에서 결과로 이어지는 단계들은 점점 추상화되어 구체적 현실로부터 떨어져 나온다. 수학자, 작곡가 등 머리속에서 운용되는 상징들 사이에 있을 수 있는 수많은 연합의 가능성을 동시에 고려하면서 작업한다.

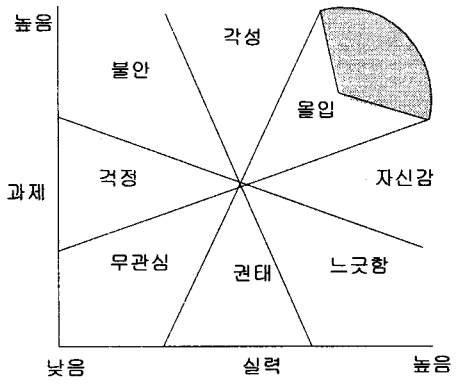
정신작용을 깊이있게 파고들려면 집중하는 법을 배워야한다. 집중하지 못하면 의식은 혼돈에 빠진다. 마음은 평상시에는 정보의 무질서상태에 놓여있다. 사고는 논리적인 인과관계에 따라서 가지런히 배열되는 것이 아니라 두서없이 꼬리에 꼬리를 물고 얽혀있다. 집중하는 요령을 터득하지 못하면 다시 말해 노력을 한 곳으로 모으지 못하면 사고는 아무런 결론에 이르지 못하고 지리멸렬한다. 공상은 마음에 드는 이미지들을 따다 붙여 마음의 내부에서 일종의 영화를 만드는 것인데 이런 공상을

4) Csikszentmihalyi(1997, 2007a)에서 인용되었다.

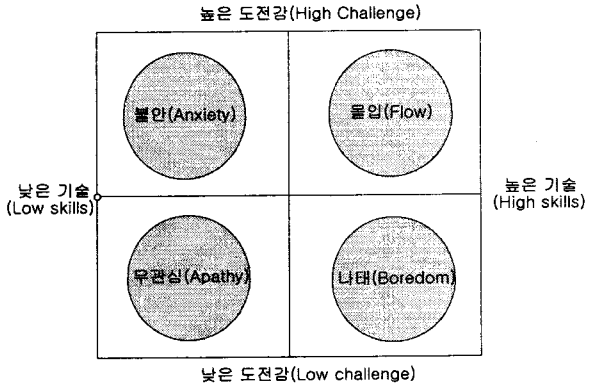
하는데도 집중할 수 있는 능력이 필요하다. 집중하는 법을 배우지 못해서 공상에도 제대로 못 빠지는 아이들이 허다하다.

감정의 흐름을 거슬러야할 경우 집중하기가 쉽지 않다. 수학을 싫어하는 학생은 한 자리에 가만히 앉아서 교과서에 실린 정보를 흡수하기가 여간 고역이 아니며 그렇게 하기 위해서는 강한 자극(시험에 붙어야 한다든가하는)이 필요하다. 정신적 과업이 어려울수록 집중하기도 그만큼 어려워진다. 그러나 자기가 하는 일을 좋아하고 그 일을 하겠다는 각오가 되어 있을 때는 객관적 어려움이 아무리 크다고 하더라도 별다른 갈등없이 마음을 집중할 수 있다. 바로 여기서 우리 수학교육자들이 학생들의 수학적 성향을 키우는데 노력을 기울여야하는 이유가 여기에 있다(<그림 1>과 <그림 2> 참조).

몰입은 크게는 불안과 나태(권태)를 극복한 더 높은 단계이고, 세부적으로는 자신감과 각성보다 더 높은 단계이다. 최인수(2007)는 Csikszentmihalyi[5]의 모델을 더욱 단순화한 오른쪽 <그림 2>를 제시하였다.



<그림 1> 과제와 실력의 함수관계에 따른 경험의 질(Csikszentmihalyi, 1997)



<그림 2> Flow Model(최인수, 2007)

몰입은 쉽지는 않지만 그렇다고 아주 버겁지도 않은 과제를 극복하는데 한 사람이 자신의 실력을 온통 쏟아 부을 때 나타나는데 행동력과 기회사이에 조화가 이루어질 때 우리는 바람직한 경험을 하게 된다(<그림 1> 참조). 수학자가 새로운 정리를 발견하고 그것을 완벽하게 증명해낼 때 일상적 삶에선 맛보기 어려운 심도있는 참여와 몰입이 이루어진다. 보통 사람은 하루가 불안과 권태로 가득하지만 몰입의 경험은 이 단조로운 일상에서 벗어나는 최적의 경험, 곧 몰입은 두 변수(과제의 난이도와 실력정도)가 모두 높을 때 나타난다.

5) 여러 대상자로부터 그들의 삶의 내용을 자료 수집하는 방법인 경험추출법(ESM)을 1970년대 최초로 고안하였다. 또한, 좀더 과학적인 자료를 얻기위해 몰입의 상태의 인간의 뇌를 조사하고 있는 중이나 자기공명촬영장치(MRI)와 같이 소음이 많은 기계 안에서 실질적으로 몰입을 경험하는 과정이 쉽지 않아 2007년 초청세미나에서 연구 수행의 어려움을 토로하였다.

2. 몰입으로 진입하는 방법

황농문(2007a)[6]는 몰입을 다음과 같이 정의하고 3일이면 몰입에 진입할 수 있다고 주장한다. 아프리카 초원을 거닐다가 사자와 마주쳤다고 할 때 이 위기를 어떻게 빠져나갈까 하는 생각이외에는 아무 생각이 없을 것이다. 이 상태가 바로 몰입이다. 몰입상태에서는 한 가지 목표만을 위하여 자기가 할 수 있는 최대의 능력을 발휘하는 비상사태가 발동된다. 자신을 초긴장상태로 만들어 모든 것을 잊고 오로지 한 가지 일에만 집중하기 때문에 잠재된 능력을 최대로 발휘하게 되는 것이다. 뉴턴이나 아인슈타인 등 훌륭한 많은 사람들이 몰입의 사고를 하여왔지만 우리들처럼 평범한 사람이 이들의 머리를 따라 잡을 수 없다. 그러나 적절한 방법에 노력을 더한다면 이들이 사용했던 몰입적 사고방식을 우리도 얼마든지 따라할 수 있다고 한다. 그는 천천히 생각하는 명상적 사고 훈련이 되어 있는 사람이라도 몰입을 처음 시도해보는 경우에는 완전한 몰입 상태에 들어가는데 일주일 정도 시간이 걸린다고 한다. 그러나 일단 몰입경험이 생기고 생각하는 주제에 대해 여러 번 몰입을 해서 익숙해지면 3일이면 충분히 몰입 단계에 도달할 수 있다고 한다. 여기서 중요한 것은 몰입상태에서 잠이 오지 않은 부작용이 나타날 수 있기 때문에 매일 1시간 정도의 땀을 흘리는 운동을 규칙적으로 하여야 한다고 제안한다.

가. 제 1일: 잡념을 털어내고 자세를 만드는데 주력

설정된 문제를 분석하기 시작한다. 명상하듯이 마음을 차분히 가라앉히고 편안한 의자에 온 몸의 힘을 빼고 편안히 앉아 주어진 문제를 곰곰이 생각한다. 생각의 속도를 의식적으로 약간 늦춘다. 첫날은 이 문제만을 생각하려고 해도 다른 잡념이 떠오르며 집중이 잘 되지 않는다.

나. 제 2 일: 아이디어가 움직이기 시작하는 시기

첫날과 마찬가지로 의식적인 노력을 통해 생각을 이어간다. 2일째는 1일째 보다는 덜 힘들다. 2일째는 잡념에 빼앗기는 시간이 줄어들면서 주어진 문제에 대해 생각하는 시간이 조금 길어진다. 아직도 지루하지만 첫날보다는 덜 지루하다. 2일째 오후나 저녁때쯤 되면 주어진 문제와 관련된 사항들이 아이디어처럼 머리에 떠오른다. 그러나 이것은 이전에 알고 있는 내용이어서 큰 도움이 되지 않는 경우가 많다. 대부분 대수롭지 않는 아이디어지만 첫날에 비해 더 좋은 아이디어이다. 이것은 의식의 깊은 곳에서 아이디어가 나오기 시작하고 있다는 징조이다.

다. 제 3일: 생각하는데 적응된 시기

세 번째 날을 2일째보다 주어진 문제를 생각하기가 쉬워진다. 중단없이 생각할 수 있는 시간이 꽤

6) 황농문은 저자와 개인적인 대화에서 Csikszentmihalyi가 말하는 몰입은 주로 짧은 시간에 이루어지는 빠른 사고(Fast thinking)의 몰입이라면 자신이 학문에서 경험하는 몰입은 장시간에 걸쳐 이루어지는 명상적인 사고 또는 느린 사고(Slow thinking)의 몰입이라고 구별하였다.

길어졌다는 느낌이 든다. 그리고 시간이 흐를수록 생각하는 것이 힘들지 않고 지루하지 않게 느껴진다. 비교적 단순한 행동을 하면서도 주어진 문제에 대해 생각을 유지할 수 있고 다른 생각을 하다가도 다시 그 생각으로 돌아오기 쉬워진다. 계속 온몸의 힘을 빼고 명상하듯이 문제를 생각한다. 집중을 하다보면 적어도 3일째 오후부터는 이 문제와 관련된 아이디어가 떠오르기 시작한다. 이 아이디어가 새롭거나 대수로운 것은 아니다. 이미 이전에 알고 있었던 것을 이 문제와 관련된다는 생각에 새삼스럽게 끄집어낸 것에 불과하다. 그러나 이 아이디어는 문제를 해결하는데 중요한 사실임에는 틀림이 없다. 이제 힘든 과정은 거의 끝났다. 기분이 약간 좋아진 듯한 느낌이 들기 시작한다, 이 정도 수준에 이르면 몰입상태를 유지하는 것이 한결 쉬워진다. 왠지 자동적으로 몰입상태가 유지된다는 느낌을 받게 된다. 이때도 의식적인 노력을 해서 이 상태를 계속 유지하는 것이 중요하다.

위 황농문(2007)이 주장하는 3일간의 몰입의 과정을 본 저자는 첫째 날을 진입기, 둘째 날을 잉태기, 셋째 날을 산출기로 명명하고자 한다. 특히 잉태기가 문제해결의 발견술적 사고를 이끌어내는 과정으로써 자신의 모든 선행적 경험을 반성해서 관련된 내용으로부터 아이디어를 잉태해가는 과정이라고 할 수 있으며 이 때 선행적 경험이 많이 부족한 학생은 교사의 도움과 힌트를 통해 자신의 능력을 향상시켜 나갈 수 있을 것으로 보아진다.

3. 몰입상태에서 문제해결

황농문(2007a)은 몰입상태의 문제해결에 필요한 아이디어가 과거의 위인들도 언급했듯이 다음과 같이 깊은 사고의 결과인 영감에 의한 것임을 밝히고 있다. 몰입상태에 들어가면 이때부터 주어진 문제에 대한 유용한 아이디어가 떠오르기 시작한다. 평소에는 쉽게 떠오르지 않는 기발한 생각들과 그리고 문제와 관련된 섬세한 사항까지 아주 명확하게 보인다. 프로기사들이 바둑을 둘 때는 바둑판 전체가 머리에 떠있다고 하는데 이처럼 문제와 관련된 수많은 정보들이 동시에 머리에 떠있는 느낌이다. 이렇게 되면 문제해결에 필요한 여러 복잡한 정보들의 연관성을 뇌에서 동시에 분석할 수 있게 되어 문제해결에 대한 아이디어가 쉽게 떠오르고 문제해결력이 상승한다. 이때의 문제해결력은 평소 자신의 지적 능력과는 명확하게 구별할 수 있을 정도로 상승한다. 평소와는 비교할 수 없는 집중력 때문에 마치 슈퍼맨이라도 된 듯한 느낌이 든다. 그런데 좋은 아이디어가 떠오를 때는 그 당시 생각하고 있던 것과 연결이 되어 떠오른다기보다는 전혀 논리적으로 연결이 되지 않은 채 갑자기 그리고 우연히 한순간의 영감에 의해 움직임이 생기는듯한 느낌이 든다.

4. 몰입상태에서 감정의 효과

황농문(2007a)에 의하면 몰입상태에서 느끼는 감정은 Csikszentmihalyi(1997)도 언급했듯이 매우 특별한 즐거움이라고 다음과 같이 피력한다. 몰입상태에 이르면 즐거움과 쾌감이 증폭되어 온 몸을

감싸게 되는데 특히 일주일 이상 몰입이 유지되면 쾌감에 도취되어 있는 듯한 느낌에 사로잡히게 된다. 몸이 평소와는 다르게 약간 흥분되어 들떠 있고 풀려고 하는 문제와 관련된 문헌을 읽거나 단어만 들어도 흥분이 된다. 물론 문제에 대한 진전이 없고 새로운 아이디어가 떠오르지 않으면 지루함을 느낄 때도 있지만 그 뒤에 새로운 돌파구나 아이디어가 떠오르면 더욱 강렬한 흥분을 느끼게 된다. 이 순간 문제해결을 흥미진진한 게임이 된다. 이러한 상태를 Csikszentmihalyi 교수도 예술가가 몇 날 몇 일 식사도 거른 채 일에 몰두하여 심취된 상태로 세상의 누구도 부럽지 않은 행복한 상태를 묘사한 바 있다.

5. 수학교육에서 고차원적 사고

위에서 언급된 몰입적 사고를 수학교육에서는 묘사한 적은 없지만 고도의 집중을 필요로 하는 고차원적 사고(high-order thinking)를 문제해결력을 논의할 때 인용한다. Polya(1965, pp. 103-104)는 "인간의 모든 인식은 직관으로 시작하여 개념이 형성되고 사상을 갖게된다"는 Kant의 말을 교육적 입장에서 "학습은 행동과 지각으로 시작하여 용어와 개념이 형성되고 바람직한 정신적인 태도를 갖게된다"고 해석하면서 수학학습은 행동과 지각을 통해 직관과 발견이 이루어지는 탐구단계, 개념, 용어, 정의, 증명이 도입되는 형식화단계, 교재의 내적인 바탕이 인식되어 정신적으로 소화되고 학습자의 정신적인 안목으로 흡수되어 적용과 일반화가 가능해지는 동화단계를 거쳐야 의미있게 이루어질 수 있다고 보고 있다. 다시 말하면 효과적인 수학학습을 위해서는 탐구단계가 언어화와 개념형성단계에 선행하여야하며 결국 학습된 자료는 정신적인 태도에 합체되어야 한다. 그런데 학생들에게 제시되는 교과서의 판에 박힌 문제는 탐구단계와 동화단계를 생략하게 되어 주변세계 및 다른 지식과 관련지을 기회를 제공하지 못하므로 때때로 도전적인 문제를 제공해주고 문제를 해결하기 전에 예비적인 탐구기회를 주고 풀이가 완성되었을 때 반성적 논의시간을 주는 것이 필요하다(우정호, 1998, 재인용)고 방법적인 사고에 접근하고 있다.

Schoenfeld(1980)는 Polya와 달리 일반적 전략의 중요성을 인식하고, 학생들의 인지적 특성을 특히 강조하고 있으며 정의적 특성의 전 단계인 신념의 체제도 중요시하고 있다. 그러나 Schoenfeld는 학생의 인지적인 특성에 치우쳐서 교사의 역할이나 문제 해결의 구체적인 방법은 상세하게 제시하지 않았다. 문제해결 과정에 따라 Schoenfeld는 수학문제해결 수행의 적절한 특성화에 필요한 지식과 행동을 자원, 발견술, 통제 그리고 신념 체계의 4가지 범주로 나누어 제시하였다. 첫 번째 요소는 자원으로, 문제에 관련 있을 수 있는 개인에 의해 소유된 수학적 지식을 말하며, 구체적으로 영역에 관한 직관과 비형식적 지식, 사실, 알고리즘적 과정, "기계적인" 비알고리즘적 과정, 영역에서 학습하기 위해 합의된 공식에 관한 이해(명제적 지식) 등을 의미한다. 두 번째는 발견술로, 익숙하지 않거나 비표준적인 문제에서 진전을 이루기 위한 전략과 기교를 말하고, 효율적인 문제해결을 위한 공식, 그림 그리기; 적절한 표기를 도입하기, 관련된 문제를 탐구하기, 문제를 다시 만들기; 거꾸로 풀기, 과정을

검사하고 확인하기 등을 포함한다. 세 번째는 통제력으로, 자원과 전략의 선택과 실행에 관한 전반적인 결정을 말하고, 또한, 통제력에는 계획하기, 모니터링과 평가, 의사결정, 의식적인 메타인지 행위 등이 있다. 네 번째, 신념체계로, 개인의 "수학적 세계관"을 뜻하며, 개인에 관한, 환경에 관한, 토픽에 관한, 수학에 관한 개인행동의 일단의 결정을 포함한다. 마지막으로 Scheonfeld(1985)는 통제력과 관련하여 메타인지를 정의하였는데, 메타인지를 '자신의 사고에 대하여 마음속으로 음미하며, 사고를 관리하며, 재조직하는 것'이라 정의하였다. 그가 메타인지를 강조하게 된 것은 학습과 문제 해결 과정에서 반성적 사고가 중요하다는 것을 인식하게 되었기 때문이고, '성공적인 결과의 결핍은 문제해결에서의 경영적인 정신활동을 경시해 온 수학 교육계의 연구 경향에서 비롯된 현상'이라고 생각했다.

이상 간략하게 인용된 수학교육의 문제해결 영역의 이론은 학생들에게 몰입과 유사한 고도의 집중을 요하는 학습 과정을 묘사한 것으로 이를 안내하고 있음을 알 수 있다. 그런데 문제해결과정에서 Csikszentmihalyi가 언급했던 우리 의식에서 집중에 영향을 주는 요소 즉, 감정, 목표, 사고 중에 목표는 문제해결로써 확실하고, 사고를 이끌어가는 과정 또한 상세히 설명하고 있지만 반엔트로피 상태의 감정을 형성할 수 있는 환경조성은 언급되지 않고 다만 학생의 신념체제에 의해 조정되고 있음을 암시할 뿐이다. 우리 수학교육에선 이미 학생이 이 부분은 준비되어있다고 가정한다. 고차원적 사고를 요하는 문제해결에서 문제를 해결하는 **목표**를 세우고 이때, 인지적 영역의 **사고**발달과 정의적 영역의 **감정**을 격려하는 조화가 중요한 역할을 하며 이를 위해 사려깊은 교사의 교실환경 구성이 선행되어 학생이 수학학습에 대한 반엔트로피의 감정을 형성하도록 도와야할 것이다.

Ⅲ. 나오며

오늘날 우리 삶의 조건은 문명의 이기로 인해 건강, 장수, 다양한 형태의 편안함으로 좋은 삶을 살 수 있는 가능성이 높아졌다. 그럼에도 불구하고 우리 학생들은 직접 체험하여 자아를 형성해나갔던 과거 삶의 형태보단 컴퓨터의 발달에 의한 간접 체험의 삶의 형태로 다양화 되면서 인생에서 배워야 하는 매우 중요한 것(meta-skill)들을 배우는 기회를 잃어가고 있다. 이러한 배경으로 Csikszentmihalyi (2007b)는 다음 네 가지 문제점을 시사하였다. 이를 수학교육입장에서 해석해본다면 첫째로 오늘날 학생들은 성인들을 역할모델로 삼고 배울 기회가 거의 없다고 한다. 핵가족화로 인한 가족 간의 대화가 줄어들고 성인들과 의미 있게 상호작용하는 것이 줄어들어서 이들의 우상은 연예인, 스포츠인들 대부분이고 이 우상들의 삶의 이면에 존재하는 두려움, 절망, 무력감 등을 이해하지 못하다. 학생들에겐 즐겁고 재밌는 미래에 대한 희망이 필요한데 과거엔 각자 주위에서 찾을 수 있었던 이 역할모델을 이제 수학교사가 담당해야한다. 사실 수학교육과를 지망하는 대부분의 학생들에게서 그들의 인생에서 만난 수학교사로 인해 미래 수학교사로의 진로를 결정하였음을 듣는 것은 매우 흔한 일이다. 둘째, 오늘날 학생들은 뚜렷한 성인모델이 없기 때문에 미래에 대한 현실적인 기대를 배우기가 어렵다. 단지 내가 원하면 얻을 수 있을 거야 하는 막연한 기대감에 부풀어있다. 이는 우리나라에서

입시철이면 대학 지망생들이 자신이 가길 원하는 대학과 자신의 실력과 격차가 심해 심하게 좌절하고 종종 자살하게 되는 경우가 이에 해당한다. 셋째, 직접적인 경험을 통해서 학습할 기회가 부족하다는 것이다. 인터넷 세대인 학생들은 가상세계는 그들이 살아야만 하는 현실세계보다 더 화려하고 생생하며 자극적임을 감지하지 못한다. 따라서 가상공간에서 배운 것들을 현실세계로 바로 적용시키는 방법을 알지 못한다. 넷째, 앞에서 언급한 문제들로 인해 학생들이 성장하는 과정에서 미래의 긍정적인 삶을 영위하는 데 필수적인 상위기술(meta-skill)들을 습득하는데 어려움을 갖는다. 실재에 기반을 둔 목표의식, 타인에 대한 배려에 기반을 둔 책임의식, 실제 장애들을 극복하는 경험에 기반을 둔 자기 확신과 같은 상위기술이 부족하고 더욱이 수학에서는 이 상위기술과 결합된 각 분야의 전문성 습득에 성공적이지 못하다. 만약 자라나는 과정에서 이런 상위기술을 배울 기회가 없다면 미래사회에서 아무리 물질적 편리나 자유, 지적인 배움이 충분히 제공된다고 해도 성인기 삶의 질은 향상되지 못할 것이다.

이런 문제를 해결할 수 있는 방법으로써 우리가 만들 수 있는 가장 좋은 환경은 모든 학생으로 하여금 참되고 지속가능하며 좀 더 확장해갈 수 있는 몰입의 상태에서 살아갈 수 있는 방법을 터득하게 하는 것이다. 이것은 Csikszentmihalyi의 주장처럼 지금까지 인류가 경험해온 것 중 가장 도전적인 것일지도 모른다: 어떻게 하면 모든 학생이 도전받을 수 있는 그런 환경을 만들 수 있을까? 하지만 몰입에 관해 자료를 접해보면 볼수록 수학교육에선 대다수의 학생들이 직면하고 있는 이런 개인적이고 사회 현상적인 문제와 관련을 등한시한 채 고차원적 사고 습득의 중요성만을 강조하고 있지 않았나 하는 반성을 하게 된다. 상위기술 중에는 예를 들어 문제해결의 Polya가 발견술을 구체화하면서 문제해결에 성공할 수 있도록 학생을 안내하는 것은 일종의 몰입의 과정이라고 볼 수 있지만 반엔트로피를 형성할 수 있는 교실환경이 미리 조성되어 있어야 한다. 우리 많은 교사나 교수들이 이런 준비에 소홀해왔다고 볼 수 있다.

이상을 요약해보면 역사 속에서 가장 강력한 몰입은 문제해결에 대한 절박한 순간에 (인류의 생존에 대한 도전이 필요할 때) 항상 나타났다. 굳이 역사를 상기시키지 않아도 어려워서 거의 해결 불가능한 수학문제를 해결하게 되었을 때 우리는 큰 기쁨을 느끼게 된다. 하지만 환경의 변화로 인해 예를 들어, 컴퓨터 또는 각종 기기들의 발달로 인해 게임과 같은 단순 쾌락에 시간을 소비할 수 있는 가능성이 많아져서 오늘날 수학학습에 대한 필요성이 충분히 인식되지 않은 학생들에게 몰입이 덜 필요한 것인가? 몰입이란 것이 너무 개인적인 것이라면 교사는 학생으로 하여금 이것을 경험할 수 있게 어떻게 도울 수 있을까? 몰입의 효과가 Csikszentmihalyi의 주장처럼 위대하다면 몰입을 위해 학습 환경에서 미리 조성되어야 하는 조건은 무엇일까? 몰입의 특성이 각 학생이 내면적으로 즐길 수 있는 것이라면 이 몰입을 광범위하게 조장하기 위해 이 내면적인 것을 이루어갈 수 있도록 우리는 어떻게 안내할 수 있을까? 등등의 질문이 우리가 해결해나가야 하는 것이라고 볼 수 있다.

여기서 가장 나쁜 경우는 교수자가 위의 질문에 대한 답을 찾지 못하고 대부분의 학생이 점수 올리는 방법에만 몰두하고 게임과 같은 단순 쾌락에 시간을 소비하며 이 몰입이란 것을 제대로 한 번

도 경험해보지 못하는 경우일 것이다. 가장 낙관적인 경우는 모두가 몰입을 경험하면서 안내가 잘 이루어진 청소년기와 대학과정을 보냄으로써 미래에 자신의 능력을 최대한 발휘하며 새로운 가능성을 창조할 수 있도록 하는 것이다. 따라서 수학교육에서는 자라나는 우리 학생들이 수학을 스스로 해결할 수 있는 능력을 몰입을 통해 키울 수 있도록 충분히 안내하고 기회를 제공함으로써 그들이 성년기가 되었을 때 삶의 질이 향상되도록 도와야 하며 이렇게 학문의 각 영역에서 몰입을 터득하게 하는 것은 모든 사람의 삶에 의미와 질적인 향상을 가져오는 값진 노력이 될 것이다.

참 고 문 헌

우정호 (1998). 학교수학의 교육적 기초, 서울대학교 출판부.

최인수 (2007). ESM 그리고 Flow. 2007 Csikszentmihalyi 박사 초정 강연회. 한국심리상담연구소.

황농문 (2007a). 특별한 몰입체험. 2007 Csikszentmihalyi 박사 초정 강연회. 한국심리상담연구소.

황농문 (2007b). 인생을 바꾸는 자기혁명 - 몰입, 서울: 랜덤 하우스.

Csikszentmihalyi, M. (1997). *Flow: The Psychology of Optimal Experience,* IL: Chicago Harpercollins Publisher.

Csikszentmihalyi, M. (2007a). *Finding flow.* 몰입의 즐거움(이희재 역). 서울: 해냄출판사.(원서 1997년 출판).

Csikszentmihalyi, M. (2007b). *Flow and adolescent development*(몰입과 청소년의 발달). 2007 Csikszentmihalyi 박사 초정 강연회. 한국심리상담연구소.

Polya, G. (1986). *How To Solve it?.* 어떻게 문제를 풀 것인가? (우정호 역). 서울: (주)천재교육(원서 1957년 출판).

Schoenfeld, A H (1980). *Heuristics in the classroom problem solving in school mathematics.* VA: The National Council of Teachers of Teachers of Mathematics.

Schoenfeld, A. H (1985) *Mathematical Problem Solving,* 대한수학교육학회, 2002년도 동계 집중세미나 제36회, 2002.

Understanding Flow in Terms of Perspectives of Mathematics Education[7)]

Sang Sook Choi-Koh[8)]

Dankook University, 126, Jukjeon-dong, Suji-gu, Yongin-si,
Gyuonggi-do, 448-701, Korea

This study was to understand "flow" that has been very popular in the area of phenomenology and to interpret it from the perspectives of mathematics education to activate its use in mathematics education. The flow is the state in which people are so involved in an activity that nothing else seems to matter; the experience itself is so enjoyable that people will do it for the sheer sake of doing it. If anyone in society can experience with training how to get into flow, students should have chances to experience flow included in high-order thinking in order to have better quality of life and to be confident problem solvers in the future.

* ZDM Classification : C80
* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C0
* Key Words : Flow, Fast Thinking, Slow Thinking, High-Order Thinking, Mathematics Education