

창작물 중심 영재교육의 중요성

유 윤 재 (경북대학교)

수학영재의 창의성을 계발하기 위해서는 지식 중심 교육에서 산출물 중심의 교육을 발전되어야 한다. 본 연구는 산출물 중심의 영재교육이 수학연구의 본질에 보다 가까울 뿐만 아니라 공교육의 정상화에 기여한다는 것을 밝힌다.

I. 서론

초등학교부터 고등학교까지 일련의 연속성을 가진 영재교육이 실시되고 있다는 점에서 우리 교육에서도 영재교육은 교육의 한분야로서 그 중요성이 인식되고 있다는 증거이다. 수학 과학을 중심으로 한 영재교육이 다른 분야로 확대되고 있다는 점은 영재교육의 실시에 따르는 다양한 문제점을 더 나은 영재교육을 위하여 중간점검이 있어야 할 시기라고 본다.

수학 영재교육은 영재교육에서도 가장 역사가 깊고 가장 널리 실시되는 영역이다. 그 결과 풍성한 이론이 연구되고 실천 방안이 개발되고 있지만 전반적으로 나타나는 유형은 경시대회 중심의 영재교육의 틀을 벗어나지 못하고 있다. 경시대회는 그자체로서 가치가 있기는 하나 근본적으로 구조화된 문제의 해결이라는 점에서 학생들의 창의성을 계발하는 것으로 부족하다. 이에 대안이 창작물을 강조하는 영재교육인데 과학이나 예술의 분야에는 이미 널리 적용되고 있지만 아직 수학 영역에는 낮은 방법이다.

본 연구는 수학에서 창의성 중심의 영재교육에서 창작물 중심 프로그램의 중요성과 의의를 논의하고자 한다. 먼저 본 논의에 들어가기 전에 현 영재교육의 현황을 개괄하는 것으로 논의를 시작하자.

II. 본론

1. 현 영재교육의 현황

현 중학교 수학영재교육의 내용을 분석하면 먼저 내용에 있어서 학교수학 교육과정의 내용과 차별화하려는 고심이 있으며 둘째 난이도 면에서 학교수학의 교육과정보다 일반적으로 높게 편성되어

* ZDM분류 : C70, C90, D30
* MSC2000분류 : 97C90, 97D50
* 주제어 : 영재교육, 창의성, 창작물

있다. 영재교육의 내용이 학교수학의 그것과 비슷한 수준을 유지하게 되면 내용의 난이도를 상향조정해야 되는데 학교수학 과정내에서 난이도의 상향조정이라면 속진학습에서 대안을 찾아야 한다. 그런데 중학교나 고등학교에서 월반제나 선수학점 이수제도가 활성화 되어 있지 않는 현 교육제도하에서 중학교과정에서 이수한 속진학습의 내용은 결국 고등학교 상급반에서 학교수학 교육과정 안에서 심화형태로 재현되는데 이것은 결국 선행학습이다. 결론적으로 영재들은 동일한 내용을 반복해서 공부해야 한다는 모순속에 빠지게 된다. 선행학습은 사교육을 조장한다든지 학교수업의 파행을 유발한다는 등의 교육적 부작용을 야기하는데 이러한 부작용을 제거하고 영재들의 수월성을 확보하기 위해서는 학교수학 밖의 내용으로 차별화 할 수밖에 없다. 그러나 학교수학 밖의 학습내용이라고 하더라도 수학이 대체적으로 위계적이라는 점을 고려하면 지식중심 영재교육은 전반적으로 속진학습의 틀을 벗어나지 못한다.

수학영재 프로그램의 학습 내용 수준을 상향화 하는 것은 학교수학의 내용과 차별화는 성공할 수 있겠으나 한편 이러한 프로그램은 영재지도교사에게 수업준비에 대한 부담을 주게 된다. 면담 또는 설문조사에 의한 결과에 의하여 수학영재교육에 참가한 교사들의 의견을 종합해보면 수업준비에 많은 부담을 가짐을 호소하고 있다. 실제로 대학 영재교육원에서는 이러한 어려움을 고려하여 강사 배정에 특별한 고려를 해 왔었는데 예를 들면 초등과정에는 중학교 교사를 배치하고 중학교 1학년 과정에는 교수와 상당한 수학적 실력을 갖춘 고등학교 교사를 반반씩 나누어 투입하고 있으며 중학교 2학년 과정에는 80%이상 교수들이 지도하고 있는 실정이다.¹⁾ 지도교사의 어려움은 수업자료의 개발에서도 나타난다. 지도교사들이 교수학습 자료를 개발할 때 가장 어려워하는 것은 내용의 난이도에 기인하는 것이 아니라 내용 선별에 대한 선택기준의 적합성에 관한 것으로 보고되고 있다. 교육청에서 실시하는 수학영재교육용 교수학습자료는 지도 교사들이 독자적으로 개발한 것보다는 교육개발원에서 개발한 자료를 적절히 재구성하거나 참고용으로 사용한다고 한다. 이러한 어려움을 가지더라도 연구와 노력에 의하여 학습내용의 선정에 따르는 어려움은 대체적으로 극복하고 있다. 그러나 문제풀이를 하더라도 완성된 풀이법을 소개하고 그에 따른 유사문제를 통한 강화 등, 기계적 패턴 학습의 틀을 크게 벗어나지 못하고 있다. 그러다 보니 영재반 수업에서도 개념과 수학적 사실을 이해하고 그것을 활용하는 문제풀이와 같은 소위 명제적 지식학습 중심으로 수업이 진행되며, 보다 비구조화 된 문제해결의 경험으로부터 얻게 되는 창의성이나 고등 사고를 경험하는데 실패하고 있다. 이 모든 논의를 요약한다면 현 영재교육은 좀 더 높은 학교수학 교육과정 밖의 구조화된 내용을 기존의 교수법에 의하여 제공되는 교수학습이 지배적이라고 할 수 있다.

1) 과학고에서 중학 3년생을 대상으로 영재교육을 하고 있는데 3학년은 대학에서 담당하고 자신들이 초등이나 중학교 1학년 등을 다루기를 바라고 있다고 한다.

2. 문제제기

전체적으로 본 현 중학교과정 수학 영재교육은 명제적 지식 학습이 주류를 형성하고 있고 그 바탕에는 수학경시대회에 의한 평가라는 패러다임이 묵시적으로 내재되어 있다. 수학경시대회는 현재 약간 퇴조하고 있지만 대부분의 수학영재 프로그램에서는 전형적인 문제풀이를 통한 평가를 실시하고 있는 것을 보면 경시대회는 아직도 경쟁할 대안이 없는 수학영재 평가도구다. 수학경시대회는 시간 제한형 검사이기 때문에 훈련을 통한 경험을 했더라도 충분한 문제풀이의 경험이 없다면 좋은 성적을 기대하기 어렵다. 그러므로 충분한 시간을 요구하는 문제라면 폴리아의 의미에서 문제해결 능력도 검사하기 어렵다. 이러한 이유에 의하여 수학경시대회는 귀납적 추론을 위한 방대한 자료를 검사할 필요가 있는 문제는 제시되지 않는다. 더욱이 수학경시대회는 문제를 스스로 찾고 재정의하며, 재구성해야 하는 것과 같은 고급 사고과정을 검사한다는 것은 원칙적으로 불가능하다. 결론적으로 수학경시대회에서는 창의적 문제해결 능력을 측정할 수 없는 근본적인 결함을 가지고 있다. 그러므로 수학경시대회에서 우수한 성적을 나타낸다고 하더라도 장차 여러 방면에서 창의적 활동을 할 수 있다는 것을 보증하지 못한다.

수학경시대회는 앞에서 언급한 것과 같이 구조적 결함이 있다고 하더라도 학교수학만으로는 만족할 수 없는 수학 영재들이 경시대회를 통하여 자아 발견과 정체성을 확인할 수 있는 통로 역할을 해왔다는 점에서는 긍정적으로 평가할 수 있다. 그러나 이러한 평가는 다음 물음에 의하여 대안을 모색하게 된다.

수학영재교육이 수학자를 양성하는 예비기관인가? 아니면 수학을 기반으로 하는 미래의 잠재적 분야를 조기 경험을 통하여 대비하기 위한 학습장인가? 비판적인 수학영재 교육프로그램을 가지고 있다면 이 질문에 대하여 적어도 한번은 고민을 했을 수학영재교육 목표 중의 하나일 것이다. 수학적 재능은 다른 학문보다 일찍이 발현되므로 수학자가 되기 위해서는 수학적 지식의 조기 습득과 이에 따르는 수학적 사고력 두 가지 모두 요구된다. 그러므로 수학자 양성을 위한 프로그램에서는 풍부한 명제적 지식의 학습을 요구하고 이에 속진학습이 적극적으로 추천될 것이다. 반면에 장차 수학적 사고를 기반으로 하는 영역에서 활동하는 것을 수학 영재교육의 목표로 설정한다면 수학적 지식보다는 수학적 사고력이 중요하다. 구소련의 영재교육은 전자의 모형을 중시했지만 현대 수학 영재교육에서는 점차적으로 후자에 관심을 가지고 있다. 이러한 근간에는 수학영재교육을 이수한 수학영재들이 반드시 수학자의 길로 가는 것을 아니라는 점과 수학지식보다는 수학적 유연성을 확보하는 것이 보다 창의적 교육이라는데 합의가 내재되어 있다. 마지막으로 창의성 중심의 교육은 지식 중심의 교육에 비하여 덜 확일적이라는 면에서 사교육의 개입할 가능성이 낮다. 이런 점에서 수학적 창의성은 수학 지식의 학습에 우선된다고 평가할 수 있으며 비록 수학자를 양성하기 위한 영재교육이라도 보다 창의성을 중시한 프로그램으로 수정할 수 있다. 이것이 본고에서 주장하려는 창작물 중심의 영재교육이다. 다음 표는 위의 논의를 요약한 것이다.

내용 \ 목표	수학자 조기 양성	수학기반 영역의 잠재적 전문가 양성
학습 목표	명제적 지식의 확대	수학의 힘
교수학습	설명과 이해	탐구와 발견
학습 내용	문제해결의 창의성 학습	창의적 문제해결 학습
학습의 흐름	정리-증명-관련 문제 해결	문제발견-문제해결-이론화
교육과정	속진과정 중심	심화과정 중심
학습 평가	경시대회	창작물

3. 창작물 중심 수학영재교육

Maker와 Nielson(1996. p. 196)의 정의에 의하면 창작물이란 학습과정으로 부터 만들어진 유형의 증거물을 말한다. 표준국어사전에 의하면 사람의 정신적 노력에 의한 산물을 통틀어 이르는 말. 저작물, 발명품, 실용 신안 및 의장(意匠)에 관한 물건이나 상표 따위가 이에 속한다. 영재가 지식의 소비자 아니라 지식의 생산자가 되어야 한다는 현대 영재교육의 관점에서 볼 때 창작물에 대한 관심은 중등과정의 수학 영재교육에서는 익숙하지 않은 개념이라고 할 수 있으나 과학 분야에서는 이미 정착된 프로그램이다. 지식을 창작물로 변화시키는 것은 영재에게 중요한 목표로 인식하고 있다. (Renzulli, 1977, Feldhusen & Kolloff, 1978) 실제로 과학 과목에서는 초등학교에서부터 창작물 중심의 대회가 많이 개최되고 있는 반면에 수학에서는 경시대회가 주류를 이루고 있다는 것만 봐도 알 수 있다. 그러면 수학영역에서 창작물 중심의 영재교육이 정착될 수 없었던 이유는 무엇일까? 이러한 이유에는 수학적 창작물이라고 하면 곧 수학 논문을 지칭하는 경향이 깊이 내재되어 있다고 본다. 그리고 수학 논문이란 기성 수학자의 연구 수준과 병립될 수 있는 정도라야 의미가 있는 것이며 그런 수준이 되기 위해서는 충분한 수학적 지식과 훈련을 축적해야만 가능하다고 보고 여기서 수학적 지식이 위계적이라는 것을 고려하면 중고등학생에게 수학 논문을 요구한다는 것은 시기상조라고 판단하기 때문이다. 그러나 이 믿음은 다음과 같은 이유에서 잘못되었다.

수학적 창작물의 종류는 논문 외에 비평, 보고서, 토론대회, 소프트웨어 제작, 기타 구체적 제작물 등 다양하게 존재하며 학제간 연구가 되면 더욱 다양한 창작물을 예상할 수 있다. 설혹 기성 수학자 논문의 수준이 아니더라도 그것을 스스로 발견하고 구상하고 확인하는 일련의 경험 과정들을 통하여 기성 수학자가 가지는 것과 같은 사고과정을 체험할 수 있기 때문에 창의성과 고등사고력의 계발하는 있어서 충분한 가치가 있다. 사례로서 본 영재교육원 에는 초등학교 시절부터 자신이 연구한 것을 연구 노트로 만들어 정리해 가지고 있는 학생이 있는데 그 연구노트에는 스스로 의문을 찾고 그것을 증명하고 그것으로부터 관련된 새로운 문제를 제기한 것들로 가득 차 있었다. 내용의 대부분은 학교수학 교육과정에 포함된 것이 아니라 시중에서 구한 수학 교양서적으로부터 읽은 것 중에서 의심나는 것을 정리한 것이었다. 일부는 고등학교에서 배우게 될 내용도 포함되어 있었는데 이 학생은 일반적인 선행학습을 하지 않기 때문에 있을 수 있는 일이었다. 이 학생은 창의성 검사에서도 다른

학생과 현격한 차이를 보이고 있었다.

어떤 학문의 지식 체계가 위계적이라고 하더라도 높은 수준의 지식을 배워야 논문을 쓸 수 있는 것은 아니다. 높은 수준의 지식의 요구는 영재로 하여금 그 수준까지 도달하기 위하여 필요한 지식을 흡수하는데 많은 시간을 사용하게 하여 확산적 사고를 할 기회를 놓치게 한다. 또 수학사를 보면 위대한 수학자들이 당대의 모든 지식을 습득한 후에 새로운 것을 만들었다는 증거도 보이지 않는다. 즉 수학적 창의성이 수학적 지식을 필수조건으로 하는 것은 아니라는 점이다. 지식 중심 학습은 영재로 하여금 지식 의존적으로 만들 경향이 높으며 그것이 과도할 경우 기존 지식에 매몰될 가능성이 있다. 이러한 점 때문에 창의성을 강조하는 영재교육 전문가들은 과도한 지식의 학습을 경계하고 있다. 이러한 관찰은 기존 수학 영재교육 프로그램의 대안으로서 창작물 중심 영재교육을 요청하게 한다. 아직은 과학고에서 활성화되고 있지만 중학교 과정이나 심지어 초등학교 과정에서도 무리한 요구는 아니다. 특히 수학기반 영역의 조기체험을 목표로 하는 영재 교육 프로그램을 견지한다면 창작물의 중심 영재교육은 보다 중요한 방안이다.

4. 창작물 중심의 영재교육의 의의

영재성을 지적 능력, 창의성, 과제 집착성의 3고리 모형으로 설명하는 렌즐리의 관점에서 볼 때 경시대회는 시간 제한형 검사라는 점에서 과제 집착성을 평가하기 어렵고 또 경시대회는 구조화 된 문제를 해결하는 것이므로 본질적인 창의성을 측정할 수 없다는 점이 약점으로 작용한다. 반면에 창작물을 통한 영재교육은 이 3가지 요소를 측정할 수 있기 때문에 창의성을 강조하는 현대 영재교육의 관점에서 본다면 타당한 교육 프로그램이라고 할 수 있다.

영재 교육으로부터 얻은 경험이 사회에 진출했을 때 능동적으로 작용하려면 사회에 필요한 고등 사고력을 포함하는 과정적 지식들이 조기 영재교육을 통하여 개발되어야 한다. 학습된 지식의 울타리 내에 존재하는 문제를 찾는 것이 아니라 문제 발견이 우선이 되고 이후에 관련된 이론으로 체계화되는 교수학습이 우선되어야 한다. 창작물을 강조하는 프로그램은 문제의 발견, 문제의 재정, 해결과정에서 일어나는 다양한 경험들, 실험, 답사, 조사, 자료의 선별, 자료의 체계화, 기록 및 보관, 보고서 작성에서의 서술 기법과 의사소통과 표현 기법, 기획과 관리, 조직과 체계, 책임감, 인적 관계의 경험 등과 같은 고등 사고를 경험할 수 있으며 이러한 경험은 전통적인 수학문제풀기에서 배울 수 없는 것들일 뿐만 아니라 미래에 필연적으로 부딪히게 될 요소들이다. 이러한 경험들은 명제적 지식을 넘어 수학의 힘을 축적하기 위한 교육이며 지식기반 사회에 능동적으로 대처하기 위한 필수요소로서 현대 교육이 지향하는 것들이다.

창작물 중심의 영재교육의 의의를 요약하면 다음과 같다.

1) 문제 발견에서 해결에 이르는 전 과정을 통하여 보다 현실적이고 구체적인 문제해결과정을 경험한다. 이러한 경험은 구조화된 문제해결을 넘어서 창의적 문제해결의 경험이다.

2) 과제집착성의 의의와 중요성을 경험한다. 기존의 경시대회가 가지는 명제적 지식 중심의 학습 경험은 과제집착성이 높은 학생에 대한 특별한 동기를 주지 못했으나 창작물 기반 학습은 과제집착성이 높은 학생에게 보다 긍정적으로 작용한다.

3) 현대의 지식은 간학문적 성격이 강하다. 기존의 학문적 경계를 고수하는 것은 복잡하게 얽힌 당대의 문제를 해결하는데 효과적이지 않다. 이러한 복잡성을 가진 문제의 해결에는 비구조화된 문제해결 또는 창의적 문제해결에서 얻은 경험들이 창작물의 장려는 그러한 사고 기능에 긍정적으로 작용한다.

4) 창작물의 제작과정을 통하여 학문의 독자성과 상호 의존성을 이해한다. 수학적으로 이해가능한 것과 동시에 수학적 지식에 대한 무비판적 의존으로부터 야기되는 독선의 위험성을 이해함으로써 수학의 역할과 한계를 이해한다.

5) 창작물을 창출하는 과정에서 대인 또는 사회적 경험은 미래의 직업 선택과 적용에 필요한 기능들을 조기에 경험하게 된다.

6) 수학 영재교육에 참여하는 학생들의 직업선택에서 수학자가 되겠다고 하는 응답자의 수는 극히 미미하다. 설문 조사에 의하면 이 학생들의 관심 영역은 문과 영역까지 포함될 정도로 매우 넓은 스펙트럼을 형성하고 있다. 이런 유형의 학생에게 수학적 지식만을 학습한다는 것은 비효과적이다.

7) 수학이 고립된 학문으로 인식되기보다는 범용 학문으로 인식되어야 한다는 점에서 창작물 중심의 교육이 활성화되어야 한다.

8) 경시대회 중심의 영재교육이 사교육으로부터 자유롭지 못한 면이 있는 반면에 창작물 중심의 영재교육은 사교육으로부터 오는 부작용을 감소시킬 수 있다.

9) 창작물 중심의 교육은 영재를 대상으로 하지 않는 일반 학교 교육의 수준에서도 가능하므로 확산성이 있다.

5. 창작물 중심의 영재교육의 전제 조건

지식중심 영재교육에서 창작물 중심 영재교육으로 전환되기 위해서는 프로그램 전반의 변화가 있어야 한다. 먼저 교육 프로그램은 단기 프로그램에서 중 장기 프로그램으로 변해야 하고 프로그램 각각의 단계에서 창작물을 창출하기 위한 준비과정과 훈련과정이 일관성 있게 설계돼야 한다. 둘째 지도교사의 전문성이 확보되어야 한다. 창작물에 중심의 교육을 지도하기 위해서는 학생들의 창작물에 대한 지도와 방향설정, 평가를 포함한 전반적인 지도가 가능해야 한다. 그들이 가지게 될 다양한 경험들을 예상할 수 있어야 하며 사전에 설계할 수 있는 프로그램 개발 능력을 가지고 있어야 한다. 이런 면에서 지도교사는 스스로 창작물을 생산한 경험이 있어야 한다. 셋째 현 영재교육이 집단 학습 형태로 되어 있는데 가능하다면 사사제 중심으로 전환되어야 한다. 사사의 개인적 경험은 자신이 지도하는 학생에게 가장 직접적이고 효과적인 지도를 할 수 있게 한다.

창작물 중심 프로그램을 영재교육기관이 자체적으로 개발하는 동시에 이러한 전환을 효과적으로 달성하기 위한 노력의 일환으로 학회 차원이나 교육청 차원 차원에서의 기획이 필요하다. 학회 수준에서 할 수 있는 사업으로는

- 1) 초등학생에서 중고등학생에 이르는 전 과정에 걸쳐서 창의성을 요구하는 주제의 개발
- 2) 연구 수행 후 학생들의 발표를 위한 기획
- 3) 창작물 중심의 영재교육 프로그램의 개발과 확산을 위한 실천적 연구

를 들 수 있고 지역 교육청은 위에서 언급한 사업이 실천 가능할 수 있도록 행정적, 재정적 지원과 전문 인력의 효율적 배치와 관련된 실무적 역할이 필요하다.

과학재단이 지원하는 것 중에서 순전히 과학고등학교 학생만을 위한 프로그램으로서 R&D 사업이라는 것이 있는데 이것은 본격적인 창작물 중심의 프로그램이라고 할 수 있다. 이 프로그램은 수학, 물리학, 화학, 생물학, 지구과학, 정보과학, 학제간 과제 등 거의 고등학교 전 영역에 걸쳐 제공되고 있으나 그 규모가 작기 때문에 확산성이 떨어진다. 창작물을 지향하는 기타 수학 경연대회는 고등학교 과정의 탐구토론 대회로서 KYST가 있고 이와 유사한 형식으로서 최근에 조직된 중학교과정의 탐구대회가 있으나 수학의 성격이 뚜렷하게 부각되지 않고 내용면에서도 구조화 된 것이기 때문에 창작물 중심이라기보다는 문제해결의 틀을 벗어나지 못하고 있다.

III. 결론 및 제언

창의성이 우선시되는 사회에서는 창의성을 체계화하는 것이 중요하며 수학기반 사회에서 수학 영재들이 중심 역할을 하기 위해서는 수학자 양성이라는 소극적 수학영재교육에서 창작물 중심의 적극적인 영재교육으로 활성화되어야 한다는 것을 밝혔다. 논의의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 수학경시대회는 구조화된 문제해결을 지향하고 있으므로 창의성 계발을 지향하는 현대 영재교육의 평가도구로서는 충분하지 않다. 연구중심의 자율적 탐구과정은 창의성을 계발하기 위한 효과적 대안이다.

2) 창작물 중심의 영재교육을 통하여 학습자들은 수학적 사고력을 넘어 과정적 지식, 사회성, 연구 과정을 통한 기획과 조정, 평가의 다양성 등 고등사고력과 관련된 인지능력을 계발을 기대할 수 있다.

3) 경시대회와 비교할 때 창작물 중심의 영재교육은 사교육과의 거리를 보다 멀리 둘 수 있다.

현재 고등학교 중심으로 극히 제한적으로 실시되고 있는 창작물 중심의 영재교육은 중학교과정과 초등학교과정으로 종적 확대되어야 하며 동시에 참가자가 대폭적으로 많아지는 횡적 확대도 있어야 한다.

이러한 패러다임의 전환을 통하여 경시대회가 가진 협의의 수학영재교육에서 보다 창의적 사고를 요구하는 광의의 영재교육으로 전환을 도모하여 향후 성인이 되어 각 영역에서 활동시 영재교육에서 얻은 경험이 활성화되는 계기를 만들어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Feldhusen, J., & Kolloff, M. (1978). A three-models for the gifted education, *Gifted Child Today*, 1, pp.53-58.
- Maker, J. C. & Nielson, A. B. (1996). *Curriculum development and teaching strategies for gifted learners*(2nd.) Austin, Texas: PRO-ED.
- Renzulli, J. S. (1977). *The enrichment triad model: A guide for development defensible programs for the gifted and talented*. Mansfield Center CT, Creative Learning Press.

On the Importance of Creative Products for the Gifted and Talented

Yoo, Yoon Jae

Department of Mathematics Education Teachers' College Kyungpook National University

1372 SanKyeuk Dong, Taegu. 702-701

yjyoo@knu.ac.kr

In this article, the importance of creative product for the gifted and talented is discussed. It is shown that Mathematics competition contest should be replaced by creative product to enhance the creativity of the gifted and talented.

* ZDM Classification : C70, C90, D30

* MSC2000 Classification : 97C90, 97D50

* Key Word : Creative Products, Mathematics competition contest