韓國數學敎育學會誌 시리즈 E
<數學敎育 論文集>
제 18집 제 2호, 2004. 7. 209-216

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E:
Communications of Mathematical Education
Vol. 18, No. 2, July. 2004. 209-216

고등학교 이산수학의 의미와 교수-학습법

고 영 미 (수원대학교)
이 상 욱 (수원대학교)

제 7 차 수학과 교육 과정에서 이산수학이 수학과 선택과목으로 채택이 되었음에도 불구하고, 교사와 학생의 이산수학에 대한 인식이 부족하고 또한 교수-학습법에 대한 기준과 표본이 제시되어 있지 않은 상황에서 현재 고등학교에서 이산수학을 선택하는 학교와 학생의 수는 미미한 것으로 알려져 있다.
본 논문은 이러한 이산수학 교육의 상황 개선을 위한 고등학교 이산수학의 본연의 의미와 제 7 차 수학과 교육 과정에서의 이산수학 교육의 취지 및 목표 등을 고려하여 교육학적으로 보다 의미 있고 효과적인 교수-학습법을 제안하고자 한다.

1. 서론

제7차 수학과 교육 과정은, 총론에서 제시한 교육 과정의 기본 정신을 반영하고 제 6 차 수학과 교육 과정에서 드러난 여러 가지 문제점과 교육의 수요자인 교사와 학생의 의견을 종합하여, 다양한 선택 과목을 설정하고, 선택 중심의 교육 과정을 구성하고, 학습 내용을 적정화하였으며, 그에 따른 교과 내용에 대한 재조직을 하여 학생들의 고등 사고 능력의 배양을 강조하는 한편, 계산기와 컴퓨터의 활용과 다양한 평가 방법의 활용 및 평가 기준의 준거를 제시하도록 권장하고 있다. 특히, 제7차 수학과 교육 과정은 수학적 활동과 실생활에서 접할 수 있는 문제들에 대한 수학의 응용을 강조하고 수학적 탐구-조사-질문에 의한 원인분석-추론-증명의 과정을 거치는 문제 해결력을 강조하며, 정보화 시대의 총아로 지목되고 있는 컴퓨터와 계산기 등의 활용을 강조하고 있다 [강원대학교 국정도서 편찬 위원회, 2003].

이상과 같은 교육과정의 목표와 강조점에 따라, 기존의 이론적이고 학문 중심적인 수학의 성격을 탈피하여 우리 주위에서 흔히 경험할 수 있는 사회 현상과 자연 현상의 우연성을 이해하고 정보와 자료를 정리-분석할 수 있는 능력을 신장하는데 적합한 교과목으로서 이산수학이 제7차 수학과 교육 과정의 선택과목으로 선정, 도입되었다.

그러나, 실생활에서 다양한 방법으로 접하기 쉽고 실제 경험을 통하여 이해 가능한 수학을 소개할 목적으로 도입된 이산수학이 학생들에게는 공통수학을 학습한 이후에 수학의 심화학습을 목적으로 선택해야 하는 선택과목이 되고, 이산수학의 주제와 내용이 일관된 내용과 형태를 갖추고 있지 않아 오히려 가르치기 힘들고 배우기 어려운 수학으로 인식되어, 교사와 학생이 공히 기피하게 되는 수학으로 변질되어가고 있는 게 아닌가하는 우려와 이산수학 교육의 실효성에 대한 의심을 낳고 있다.

이는 이산수학의 본래의 의도인 '학생들로 하여금 쉽고 재미있게 학습할 수 있는 수학, 그리고 정보화시대에서 많은 응용을 갖는 수학'을 경험하게 하려는 취지에서 벗어날 수 있는 가능성을 내보이고 있음을 의미한다. 그러면, 무엇이 이처럼 이산수학의 교수-학습을 어렵게 하는 것일까? 이 논문에서는, 이산수학의 교수-학습이 어렵게 느껴지는 주된 원인으로 교사와 학생의 이산수학에 대한 인식이 부족하고 이산수학의 교수-학습법에 대한 기준과 표본이 제시되어 있지 않은 현재의 상황을 어느 정도 인정한 상태 하에, 이산수학 교육의 상황 개선을 위하여 고등학교 이산수학의 본연의 의미와 수학교육에 있어서의 이산수학의 취지 및 목표 등을 고려하여 교육학적으로 보다 의미 있고 효과적인 교수-학습법을 제안하고자 한다.

2. 이산수학의 의미

인류가 수학을 하게된 가장 근원적인 개념 중 하나가 바로 '우열의 판정'이다. 사람들이 보통 우열을 가릴 때 '더 큼'과 '더 먼저'를 우열 중에서 우위에 놓는 것이 일반적인 생각으로 여겨지는데, 이는 결국 크기의 비교 또는 순서의 비교를 의미한다. 좀 더 나아가, 크기 또는 순서의 비교를 위한 기준을 정하면 이는 곧 크기와 순서를 측정할 수 있는 수단을 갖게 됨을 의미한다. 이와 같은 과정에서 발생한 수학적 대상이 바로 자연수(의 집합)이다. 자연수는 Cantor에 의하여 정립된 무한의 개념을 '가산(countable)'과 '불가산(또는 비가산, uncountable)'으로 분류하는 분기점이 되며, 이 때, '가산성(countability)'의 개념은 자연스럽게 '집합(set)'의 개념을 사용한다. 여기서, 집합과 가산성이라는 두 개의 개념이 이산수학과 연속수학을 나누는 기준점 내지는 분기점을 제공한다 [이상구 · 이상욱 · 고영미, 2001]. 불가산 집합(uncountable set)은 연속성을 지닌 집합으로 실수의 집합이 그 대표적인 예가 되며, 가산 집합(countable set)으로는 자연수의 집합이 이산성(discrete property)을 지닌 대표적인 집합이다. 그러므로, 이산수학이란 자연수의 집합 또는 그의 부분집합, 좀 더 나아가 이들에 대응되는 집합들에 대한 수학으로 이해될 수 있다 [이상욱 · 고영미, 2000].

그러나, 이상의 설명은 이산수학의 수학이라는 학문적 내용의 변천에 따른 성격의 규명이며 수학교육에서의 이산수학의 의미를 강조하지는 못한다. 그럼에도 불구하고, 이산수학을 집합과 가산성을 들어 설명 또는 정의하는 이유는 이산수학을 공부함에 있어 실험이 가능함을 강조하기 위함이다. 이산성을 지닌 집합에서는 개념적이기보다는 실질적인 개별의 원소의 선택이 가능하며 가산성은 단계적 계산이 가능함을 뜻하기 때문에 실험적 처리가 가능해진다. G. Polya도 이산수학을 레크레이션 수학(recreational mathematics) 또는 실험 수학(experimental mathematics)이라고 분류한다. 그리고, 이러한 의식 하에서 Polya는 수학을 문제해결 또는 문제풀이(problem solving)로 이해한다 [우정호 옮김, 2002].

Polya는 그의 저서[우정호 옮김, 2002]의 서문에서 수학교육에 대한 그의 철학을 잘 기술하고 있다. 그는 수학을 유클리드 식의 엄밀한 과학, 즉, 체계적이고 연역적인 과학으로 보기도 하고, 다른

한편으로는 구성 도중에 있는 실험적이고 귀납적인 과학으로 보기도 한다. 그는 대부분의 수학교육이 이미 엄밀한 체계가 완성된 수학만을 교육대상으로 하고 있었던 상황에서 '발생 상태 그대로의' 수학, 즉, 발명되고 있는 과정에 있는 수학을 학생 또는 교사에게 수학교육의 내용으로서 제시하고자 하였다. 이는 곧 학습자 스스로에 의한 발견학습의 형태로 발전하게 되며, 그러한 수학교육이 바로 Polya가 지향하는 수학교육의 표본이 되었다.

Polya는, 수학에서 다루어지는 사실에 대하여,

> "사람은 어떻게 해서 그러한 사실을 발견할 수 있게 되는 것일까? 그리고, 나라면 어떻게 해야 그러한 것들을 스스로 발견하거나 발명할 수 있을 것인가?"

라는 기본적인 질문을 던진다. 그리고, 교육의 주체가 바로 교사와 학생임을 중시하여 위의 질문에 답을 하기 위한 그들의 행동양식을 제시한다. 수학교육에 있어 교사는 학생들로 하여금 틀에 박힌 계산 연습만을 하도록 하는 것은 학생들의 흥미를 말살해 버리고 그들의 지적 발달을 해치며 이는 결국 교사에게 주어진 기회를 잘못 사용하는 것이라고 말하였다. 반대로 교사가 학생들에게 그들의 지적 수준에 알맞은 문제를 제시함으로써 호기심을 자극하는 동시에 적절한 질문을 통해 그들이 문제를 해결하는데 도움을 준다면, 교사는 학생들에게 독자적인 사고에 대한 참 맛과 그러한 사고 방법을 제공해 주는 교육을 수행하는 것임을 강조하였다. 또한, 학생들도 수학을 적당히 점수나 따는데 필요한 과목으로 생각하여 시험이 끝나는 즉시 그 내용을 잊어버린다면 학생 자신의 미래를 위한 공부의 기회를 상실하게 됨을 지적하였다. 심지어 학생이 수학에 대한 선천적인 재능을 가졌다고 하더라도 그 재능을 발휘할 기회가 상실될 수 있음을 지적하였다. 왜냐하면, 누구에게나 마찬가지이겠지만, 자신의 재능과 그에 따른 문제 해결의 참 맛은 학생 스스로 발견하여야 올바로 개발될 수 있기 때문이다.

이상에서 언급한 Polya의 수학교육에 있어서의 '교사의 가장 중요한 과제' 중의 하나는 그가 가르치고 있는 '학생을 돕는 것'이다.

> "글씨는 마음의 그림이고, 그림은 마음의 시이니라. 지금 니 마음 속에 시도 있고 그림도 있고 글씨도 있다. 사실은 태어날 때부터 힘있고 아름다운 글씨라든지, 살아 꿈틀거리는 산 그림이라든지, 귀신도 깜짝 놀랄 시라든지가 니 몸 속에 다 들어 있다. 이렇게 남의 좋은 그림이나 귀신이 동하는 글씨나 시를 부지런히 모사(연습)하면 니가 타고날 때 가지고 나온 그림이나 시들이 천천히 니 밖으로 솟구쳐 나오는 법이다." [한승원, 2003].

에서 지적하였듯이, 학생들은 나름대로의 재능과 적성을 가지고 있다. 그에 대한 발견과 개발은 학생 스스로의 학습내용의 발견과 실천 및 연습에 의하여 발현된다. 교사는 학생의 재능과 적성을 발견하고 개발함에 가장 중요한 역할을 맡고 있는 교육의 주체이다. 이는 교사가 교육 내용을 단순히 전달

하고 엄격한 체계를 지닌 수학의 계산에 대한 단순 반복을 지휘하는 자의 역할이 아니라, 학생의 내부에 갇혀 있는 그의 재능과 적성을 드러내 보이도록 유도하고 학생 스스로 사고하고 학습할 수 있는 지도자와 인생의 안내자로서의 역할과 지위를 가짐을 의미한다.

고등학교 이산수학의 의미는, 바로, 이산수학이 이상에서 설명한 Polya가 지향하는 수학교육에 적합한 교육방법론을 제공할 수 있음을 들 수 있다. 제7차 수학과 교육 과정에 이산수학을 도입하면서 제시된 이산수학의 의미는 기존의 수학, 예를 들면, 미분과 적분 등의 학습에 부진한 학생을 위한 수학교육적 대안으로서의 수학이었으며, 교육과정에 나타난 이산수학의 성격은 10단계 수학의 도달 여부와 관계없이 선택(그래서 학습)할 수 있는 과목으로서 규정되었다 [이준열, 2002]. 실제로, 이산수학에서 다루는 내용들은 Polya의 말에 따르면 발생 상태 그대로의 수학에 해당하며, 실생활과 자연현상 또는 사회현상으로 접할 수 있는 문제들에서 수학적 개념을 추출해나가는 과정을 실험적으로 학습할 수 있도록 구성되어 있다. 그리하여, 이산수학은 정보화 시대에 필요한 수학적 개념과 지식을 학습할 수 있는 교과목으로서의 의미를 가질 뿐만 아니라, 제7차 수학과 교육 과정의 심화과정의 선택과목으로서의 수학이 아니라 오히려 수학에서 사용되는 가장 기본적인 개념들의 발생 과정의 초기 단계의 수학을 실험적으로 탐구활동과 함께 제공함으로써 Polya가 지향하는 것과 같은 수학교육의 방향 및 방법론을 제시한다는 의미를 지닌다.

3. 고등학교 이산수학 교육의 현 상황

고등학교 이산수학은 제7차 수학과 교육 과정의 목표에 합치하며, Polya가 지향하는 수학교육의 방법론에도 가장 합당한 교과목임을 이미 위에서 설명하였다. 이러한 이산수학은 선택과 배열, 그래프, 알고리즘, 의사 결정과 최적화라는 네 개의 단원으로 구성되어, 순열과 조합, 세는 방법, 그래프와 수형도 및 여러 가지 회로, 그래프의 활용, 수와 알고리즘, 점화 관계, 의사 결정 과정, 최적화와 알고리즘 등을 그 내용으로 삼고 있다.

그런데, 이와 같은 이산수학의 내용의 구성은 언뜻 보기에 서로 관련이 없는 내용들이 나열되어 있는 듯이 보여, 이재학[이재학, 2003]은

> "지금의 교육현장에서는 이산수학에 대하여 생소한 수학교사가 대부분이며 이산수학에 관심을 가지고 공부한 교사라 하더라도 이산수학의 여러 분야 전체에 익숙한 사람은 거의 없다고 할 수 있다. (중략) 이산수학이라는 과목 자체가 완전히 정립되지 않았다는 데에도 원인이 있으며 이산수학에서 다룰 수 있는 영역이 방대하고 각 영역마다 특성이 있어 이를 획일화하여 하나의 교육과정으로 정하는 것에는 많은 논란과 이견이 있을 수밖에 없다."

라고 지적하며 이를 이산수학의 교육의 어려움의 한 가지 원인으로 분석한다. 한편, 이준열[이준열, 2002]은

> "이산수학 교과서의 체제는 매 주제에 관하여 탐구단위로 이루어져 있다. 탐구의 시작은 간단한 실세계와 관련된 문제 상황에서 출발하여 활동 과정을 통하여 문제 해결이 자연스럽게 이루어지게 되며, 토론을 제시하여 의사 소통과 추리 능력 및 아이디어의 연계성이 통합적으로 전개되도록 구성되어 있다. (중략) 이산수학 교과서는 각 주제를 실생활의 상황에서 시작하여 수학적 개념과 표현을 점차 확대해 가면서 문제의 이해와 해결에 다가가고 응용에 이르도록 단계화하고 있다."

라고 말하여, 이산수학이 학습하기에 의미있는 내용들로 구성되어 있고 학습의 진행과정이 단계적이며 체계적으로 짜여져 있음을 피력한다. 이러한 이산수학에 대한 논의를 차치하더라도, 이산수학이 다양한 주제와 문제를 다루고 있음은 사실이며, 또한 생활주변에서 발생되는 문제상황들에 대한 수학적 모델링의 결과로 주어진 문제들을 다루는 내용들로 구성되어 있음도 사실이다. 또한, 제7차 수학과 교육 과정에서 강조하는 탐구와 경험에 의한 수학적 힘의 배양이라는 목표의 관점에서 보면, 이산수학이 다루는 문제들이 탐구활동에 의하여 수학적 개념을 도출함에 유용함은 인정되는 사실이다.

그러나, 교육현장의 현실은 이상의 내용과는 약간의 괴리가 있는 듯하다. 우선, 고등학교 교과서에서 다루는 이산수학은 포함되는 내용의 범주 또는 범위의 명확한 구분이 없이 다양한 주제가 이산수학에 포함된다는 것만을 알려주고 있다. 그리고, 이산수학은 다양한 주제나 문제 각각에 대하여 어느 정도 정해진 계산 및 규칙 등의 기계적인 방법을 제시하기보다는, 각 문제나 각 상황마다 특별한 아이디어를 요구하는 학습법이 필요한 교과라는 성격을 지닌다.

이러한 이산수학의 특성은 자신의 아이디어를 중시하기보다는 주어진 일정 법칙을 따르는 엄격한 체계적 수학을 가르쳐온 수학교사들에게는 생소한 분야일 수밖에 없다. 그리고, 현실은 교사들이 학생들의 탐구활동을 지도하기에 학생들의 생각을---비록 그 생각이 올바른 생각이라 하더라도---인정하면서 그 생각을 올바른 방향으로 인도할 수 있는 여유가---우리나라의 교육이 이미 입시 위주의 교육으로 변질되었음을 꼭 지적하지 않는다 하더라도---주어져 있지 않다. 이러한 상황에서 이산수학의 내용에 대한 확신이 있고, 각 문제마다 해결방법이 다른 그러한 문제들의 교육에 대한 자신만의 생각을 가진, 그리고 학생들의 생각을 옳고 그름을 판단할만한 제반 지식을 갖춘, 이산수학을 담당해야 할 교사들이 그리 많지는 않은 것으로 알고 있다. 뿐만 아니라, 이산수학을 교육할 교사들이 활용할 수 있는 교육정보와 자료 또한 체계적인 정비가 이루어져 있지 않은 상태이다.

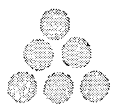
이상의 논의에서 보듯이, 현재 고등학교 이산수학의 교육은 교사의 공급과 교육정보 및 자료의 구축 등의 준비에 있어 부족한 면이 많고, 교육방법의 수행에 있어 어느 정도의 어려움이 있어 보인다. 이러한 이산수학의 어려운 교육 상황의 개선을 위해서는 이산수학의 교과 내용의 약간의 수정도 불가피해 보이지만, 그보다는 교사의 이산수학에 대한 내용의 재교육과 교수방법에 대한 재교육이 이루어져야 할 것 같고, 교육을 위한 자료의 준비도 시급한 문제인 것 같다.

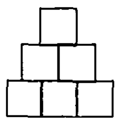
4. 고등학교 이산수학의 교수-학습법

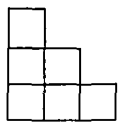
이산수학은 생활주변에서 발견할 수 있는 실생활 문제를 기초로 하여 학생들의 탐구활동과 토론 과정을 거치는 실험학습을 통하여 학생들 스스로 문제를 이해하고 원리를 파악해 나가는 학습자 주도형 발견학습이 되도록 교육되어야 한다. 이러한 교육방법은 Polya의 교육철학이기도 하며 수학에 대한 이해이기도 하다. 그러나, 그보다 더 중요한 점은 이산수학이 추구하는 학습자 주도형 발견학습이 제7차 수학과 교육 과정이 목표로 삼고 강조하는 수학교육에 의한 창의력 배양을 위한 교육방법이기 때문이다. 또한 이산수학은 기계적이고 체계적인 계산 위주의 수학보다는 학생을 스스로 생각하도록 유도하는, 그러면서도 매우 기초적이며 중요한 수학의 기본 개념을 담고 있는 교과목이기에 학생들에게 오히려 다른 수학 내용에 앞서 기본적으로 교육되어야 할 교과목이다.

이 절에서 우리는 이러한 중요성을 지닌 이산수학의 교수-학습법으로서 위에서 설명한 학습자 주도형 발견학습을 유도할 수 있는 한 가지 교수-학습법을 예시하고자 한다.

우리는 가끔 시장에서 피라미드 모양으로 쌓아 올린 사과더미를 발견한다. 이러한 사과더미에 과연 사과가 몇 개나 쌓여있는 것인지 확인하는 문제를 간단한 경우(평면의 경우)에 대하여 살펴보기로 한다.


사과더미


사과더미의 변형


사과더미의 또다른 변형

우선, 그림과 같이 평면에 3층으로 사과를 쌓았다고 가정하자. 그러면 그 사과의 개수는 몇 개인가? 이 문제를 조금 더 일반화하여 n층으로 쌓았다고 하면, 쌓인 사과의 개수는 몇 개이겠는가? 이 문제는 $1+2+\cdots+n$의 문제와 같으며 이는 이미

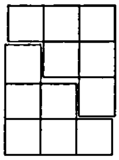
$$1+2+\cdots+n = \frac{1}{2}n(n+1) \qquad (*)$$

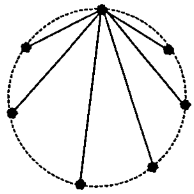
이라는 공식(*)을 알고 있는 학생에게는 매우 쉬운 문제이다. 그러나, 이러한 공식을 유도하거나 공식이 성립함을 증명하는 문제는 또 다른 문제이다. 대수적으로는 $S = 1+2+\cdots+n$ 라고 놓고

$$2S = (1+2+\cdots+n) + (n+\cdots+2+1) = n(n+1)$$

과 같이 단순 덧셈에 의하여 해결할 수 있음을 알고 있다. 뿐만 아니라, 수학적 귀납법으로 이 식이 성립함의 증명도 가능하다. 그러나 이 문제를 변형된 사과더미 두 개를 다음 그림과 같이 포개놓음으로써 사각형의 넓이를 구하는 식으로부터 간단하게 문제를 해결할 수도 있고, 또한, 원주 위에 찍힌 $n+1$개의 점들을 연결할 수 있는 선분(대각선)들의 최대 개수를 찾는 문제, 즉, 완전 그래프의

선분의 개수를 찾는 문제로도 이해할 수 있다.





이때, $n+1$개의 점을 하나씩 늘려가면서 그릴 수 있는 선분의 개수를 세면 $1+2+\cdots+n$으로 주어지는 반면, $n+1$개의 점이 미리 주어진 상태에서 선분의 개수를 구하면 각 점은 다른 n개의 점에 선분을 그을 수 있고, 그 결과는 각 선분을 두 번씩 센 결과이므로 $\frac{1}{2}n(n+1)$ 개의 선분을 긋게 됨을 알 수 있다. 그래서 공식(*)을 구할 수 있다. 또 이 문제는 $n+1$개의 점에 번호를 붙여 $n+1$개의 번호 중에서 2 개의 번호를 선택하는 경우의 수, 즉, 조합의 수로 이해하여 ${}_{n+1}C_2$ 로 구할 수도 있고, 이를 순열의 문제로 이해하여

$$\frac{1}{2} \mid \{(i,j) \mid 1 \le i \le n+1, 1 \le j \le n+1, i \ne j\} \mid = {}_{n+1}P_2 \cdot \frac{1}{2}$$

와 같이 그 값을 구할 수도 있다. 뿐만 아니라, 이 문제를 밑변과 높이가 다 같이 $n+1$로 주어진 삼각형에 들어갈 수 있는 단위 정사각형의 최대 개수를 찾는 최적화 문제로도 이해가 가능하다. 심지어는 자연수를 그만큼의 원소를 가진 집합의 원소의 개수라고 이해를 하면, 공식 (*)은 모두 서로 다른 원소를 각각 1개, 2개, …, n개를 가진 집합의 합집합의 원소의 개수를 찾는 포함-배제의 원리에 해당하기도 한다.

이상의 예에서 공식 (*)이 성립함을 쌓아놓은 사과의 개수를 알아보는 실생활의 문제로부터 대수 문제, 수학적 귀납법의 문제, 단순 기하 문제, 순열과 조합의 문제, 그래프의 문제, 그리고 최적화의 문제 등으로 다양하게 변형하여 가며 간단히 살펴보았다. 이러한 예처럼, 교사는 쉬운 내용의 문제라고 하더라도 그 문제와 관련된 다양한 내용을 미리 준비하고 학생들에게 문제를 제시하여 학생들이 나름대로 생각을 하도록 하고 그 생각이 어떤 해결방법으로 접근해가고 있는지를 확인하여 학생에게 적절한 방법의 안내를 제시하는 교수법이 바람직하다. 이러한 교수법의 실행은 교사의 학습 노력을 요구하며 어느 정도의 시간을 요한다. 그러나, 궁극적으로 교사는 시간이 지남에 따라 실력이 쌓이고 그럼에 따라 준비 시간은 적어지며 교수 효과와 학생들의 신뢰도는 한층 높아질 것이다.

5. 결론 및 제언

이상의 논의에서 이산수학은 생활주변에서 발견할 수 있는 실생활 문제를 기초로 하여 학생들의 탐구활동과 토론과정을 거치는 실험학습을 통하여 학생들 스스로 문제를 이해하고 원리를 파악해 나가는 학습자 주도형 발견학습이 되도록 교육되어야 함을 주장하였다. 그리고, 이산수학이 제 7 차 수학과 교육 과정의 목표와 학생들의 창의성 신장에 매우 좋은 교과목이며 올바른 교수법이 시행될 경우, 학생들의 실력 향상과 함께 교사에 대한 신뢰가 쌓이고, 이는 교사에 대한 존경심을 이끌어 내면서 현재 우리나라 교육시장에서의 사교육과의 경쟁에서 공교육이 우위를 점유할 수 있게 할 것이다.

그러나, 이미 잘 알고 있듯이 '교육의 수준은 교사의 실력 수준을 넘지 못한다'는 경구처럼 보다 효과적이고 효율적인 교육을 위하여 교사도 실력을 높이기 위한 노력이 필요하며, Cantor가 주장하였듯이 수학의 본질은 자유로움에 있다는 말을 인정하여 열린 마음을 가지고 학생들의 자유로운 사고를 수용할 수 있어야 하겠다. 그럼으로써 기존의 교사-학생 간의 주종 관계를 털어버리고 교사는 학생의 의견을 들어주고 올바른 의견을 존중해주며 틀린 의견은 바른 방향으로 갈 수 있도록 지도하며, 학생은 자신의 삶의 안내자와 지도자로서 교사를 존경하고 따르는 질서를 확립하여야 할 것이다.

또한, 교사의 실력 향상을 교사 스스로의 몫으로 짐지울 것이 아니라 교사의 재교육과 연수 등을 통하여 효과적으로 달성시킬 수 있는 행정적 배려도 필요하다. 교육은 나라의 운명을 가름하는 백년대계이다. 단기간의 효과를 기대하지 말고 장기적인 계획과 배려와 인내로서 국가 교육의 내실을 다지는 노력이 요구된다.

참 고 문 헌

강원대학교 국정 도서 편찬 위원회 (2003). 고등학교 이산수학, 교육인적자원부, 서울: 천재교육.

강원대학교 국정 도서 편찬 위원회 (2003). 고등학교 이산수학 교사용 지도서, 교육인적자원부, 서울: 천재 교육.

우정호 옮김 (2002). 어떻게 문제를 풀 것인가-수학적 사고 방법, 교우사. [원본: G. Polya (1971), *How to solve it*, Princeton University Press.]

이상구 · 이상욱 · 고영미 (2001). 정보화시대에서의 이산이란 개념의 유용성, 수학사랑, 6/7 월호.

이상욱 · 고영미 (2000). (현대인의 교양을 위한) 수학의 이해, 2000.9.1. 발행. 서울: 교우사.

이재학 (2003). 중등 교사 양성을 위한 이산수학 강좌에 대한 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A, 제 **42** 권, 제**4**호, pp.579-587. 서울: 한국수학교육학회.

이준열 (2002). 이산수학 제7차 교육과정 구현 방안 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A, 제 **41** 권, 제**1**호, pp.127-137. 서울: 한국수학교육학회.

한승원 지음 (2003). 초의, 2003. 4. 23. 1판 1쇄 인쇄, pp.35-36. 서울: 김영사.