

대학수학교육의 현황과 7차교육과정세대의 효율적인 수학교육방안¹⁾

김 광 환 (경희대학교)
김 병 학 (경희대학교)²⁾
김 경 석 (경희대학교 교육대학원)
박 은 아 (경희대학교 교육대학원)

현대는 첨단과학기술시대라 불리며 그 어느 때보다 경제와 사회적 변화에 따른 창의적 마인드를 가진 인재의 양성과 원천기술의 확보가 중요한 시대라 할 수 있다. 국가적으로도 과학기술이 과학자뿐만 아니라 국가 경제성장의 원동력인 지식과 기술의 개발에 필수적인 요소이며, 지구와 인류의 현안문제들인 지구온난화, 에너지, 질병, 노령화, 자연재해, 기상 등의 대부분이 과학기술관련 의제임을 인식하여 과학기술에 기반한 창조적 지식국가 건설의 필요성을 역설하고 있다. 이와 같은 과학기술의 기반이 되는 기초과학 중 수학은 과학의 언어로서의 기능뿐만 아니라 기초원천 연구의 핵심이라 할 수 있다.

그러나 우리나라 과학기술인력양성의 핵심이라 할 수 있는 고교와 대학에서는 선택형중심 교육과정 시행 이후 고교생의 수학 학습 성취도가 하락하고 자연계과목의 선택기피가 심화되고, 이에 따라 대학의 이공계열학과 신입생들의 수학 관련과목에 대한 적응이 떨어지고 전공분야에 까지 영향을 끼치고 있다. 따라서 이공 계열학과에서 전공과목에 대한 강의를 받고 있으며, 이에 따라 수학과 과학의 경쟁력이 저하되고 있음은 물론 과학기술인력의 저변도 축소되고 있음은 잘 알려져 있다.

이와 같은 관점에서 본 연구에서는 대학에서의 수학 관련 과목에 대한 수학(修學)능력저하에 대한 국내의 현황을 분석하고 이와 같은 문제의 핵심이라 할 수 있는 교육과정과 대학입학시험제도에 대하여 고찰하고 효율적인 수학교육 방안을 제시하고자 한다.

I. 서론

현대는 첨단과학기술시대라 불리며 그 어느 때 보다 경제와 사회적 변화에 따른 창의적 마인드를 가진 인재의 양성과 원천기술의 확보가 중요한 시대라 할 수 있다. 이는 산업화 시대에 적합했던

* 접수일(2009년 3월 30일), 심사(수정)일(2009년 4월 9일), 게재확정일자(2009년 4월 21일)

* ZDM분류 : D35

* MSC2000분류 : 97A80

* 주제어 : 교육과정, 대학수학

1) 본 연구는 2004년도 경희대학교 교비지원을 받아 수행한 연구임.

2) Corresponding Author

지식중심의 교육이 한계를 드러내고 경제, 사회적 변화에 따른 창의적 인재양성의 중요성이 더 커졌음을 암시하는 것이며 수월성과 과학적 소양교육 간의 조화를 갖춘 교육방안이 필요하게 되었다는 의미이며, 따라서 이를 위한 제반 수학교육의 제도정비 및 현황 파악은 중요한 문제가 되었다.

한편 우리나라 과학기술인력양성의 핵심이라 할 수 있는 고교와 대학에서는 선택형중심 교육과정 시행이후 고교생의 수학학습 성취도가 하락하고 자연계과목의 선택기피가 심화되면서 수학과 과학의 경쟁력이 저하되고 과학기술인력의 저변도 축소되고 있음은 잘 알려져 있다. 또한 PISA에서 나타난 수학영역의 소양수준은 OECD 30 회원국 중에서 상위군에 있지만 과거조사에 비해 하락하고 있으며 수학에 대한 자아 개념, 자아 효능감은 일본을 제외하고 가장 낮은 것으로 나타났으며, 수학에 대한 불안감은 멕시코와 일본에 이어 세번째로 높은 것으로 나타났다.

수학교육의 목적중 하나는 수학적으로 이해하고 논리적으로 사고하며, 자연현상과 과학적 현상을 과학적으로 이해하고 분석하는 능력을 기르고, 여러 가지 문제를 수학적인 방법을 사용하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 것이다. 또한 수학적 지식과 사고 방법은 오랜 역사를 통해 인간 문명 발전의 지적인 동력의 역할을 해왔으며, 미래의 지식 기반 정보화 사회를 살아가는 데 필수적이라 할 수 있다. 또한 논리적 사고능력 함양, 합리적 문제해결 능력 신장이라는 측면도 중요하지만 무엇보다 과학의 필수언어로서의 수학의 역할은 그 필요성과 중요성을 강조하기에 모자람이 없다.

수학은 이공계열의 학문뿐만 아니라 사회과학·경상계열의 학문에서도 매우 유용하게 쓰이는 학문이며, 따라서 수학에 대한 소양·이해가 부족하면 고등학문을 수학(修學)하는데 있어 큰 어려움이 따를 수밖에 없는 것이다. 수학의 가치는 다양한 학문의 상황을 표현하는 도구이자 기술적 의사소통, 문제해결, 추론을 위한 필수적인 것임에 있다고 할 수 있다. 따라서 이공계 교육의 강화는 국가의 흥망이 달린 문제라고 할 만큼 절실하다고 할 수 있으며, 과학(Science) 기술(Technology) 공학(Engineering) 수학(Mathematics)은 앞 글자를 따면 ‘줄기’를 뜻하는 STEM이 되는 것처럼 이 네 가지는 국가경쟁력의 근간을 이룬다.

그러나 최근 국내의 이공계열 학생 중에서 전공 공부를 위한 핵심기초라 할 수 있는 미적분의 기초적인 문제조차 풀지 못 하는 학생들이 상당수 있음을 알리는 신문기사와 보고서를 많이 볼 수 있으며 그 상황은 심각하다고 할 수 있다. 심지어 일부 교수들은 학력격차가 심해 같이 수업을 하기가 어려울 정도라고까지 호소하고 있다. 이러한 상황이 발생했기 때문에 대학 측에서는 ‘미분적분학’ 등의 기초필수과목들의 수학능력의 여부를 조사하기 위해 신입생들을 대상으로 기초학력평가를 실시하는 지경에 이르렀으며, 2001년 서울대에서 시행한 이후 기초학력평가를 실시하는 대학은 점점 늘어나고 있다. 각 대학에 따라 고등학교에서 미적분학을 이수 못했거나 고등학교에서 제대로 학습하지 못하여 기초지식이 부족한 학생에게 대학에서 기초 미적분학과 같은 과목을 개설하여 직접 재교육을 하고 있다.

수학은 21세기 지식정보화 사회에서, 특히 이공계열의 대부분의 학문을 위한 중요한 역할을 하고

있지만 현재 입시제도에서는 수리 가형을 필수적으로 지정하지 않는 이공계열 대학도 있고, 선택을 하지 않아도 되는 과목으로 인식이 되고 있다. 각 대학이 처한 여러 환경이 같을 수 없으므로 획일적인 조건을 세우기는 현실적 한계가 있겠지만, 이런 문제로 인해 이공계 학생들의 수학교과 학력 저하, 더 나아가서 이공계 전공과목의 학력저하는 국가의 경쟁력을 저하하는 요인이 될 수 있음은 심각하다고 할 수 있다.

이와 관련한 요인은 여러 가지가 있지만 크게 교육과정과 대학입학시험제도의 영향이 크다고 할 수 있다. 따라서 보다 바람직한 수학교육의 방향정립과 경쟁력 있는 과학기술인력양성의 핵심은 교육과정에 대한 분석과 대학입학시험제도가 수학교과목의 수학능력저하에 미치는 요인과 현황의 분석이 필요하다고 할 수 있다.

이와 같은 관점에서 본 논문에서는 이공계 학생들의 수학교과 학력 저하의 원인을 대학입시제도와 교육과정에 관련하여 분석하고, 이공계 학생들의 수학(數學) 분야의 수학(修學)능력을 신장시킬 수 있는 개선방안을 모색하고자 한다.

2. 제7차 교육과정의 문제점

제7차 수학과 교육과정은 학생 각자가 자신의 수학적 능력에 맞는 단계를 이수하고, 각자의 적성과 필요, 흥미에 따라 과목을 선택하여 이수할 수 있도록 학생들의 자율권을 확대하였다는 점에서 긍정적인 평가를 받았다. 그러나 학교 현장에 적용·운영되기 시작하면서 제 7차 수학과 교육과정은 일반선택과목과 심화선택과목으로 체제가 이원화되어 실질적으로 운영하기 어렵다는 문제점과 시수가 부족하여 교육과정이 편법으로 운영되는 등의 문제점이 드러났다.

그리고 7차 고등학교 수학교과 교육과정의 교과내용 중 일반선택과목 1개 및 심화선택과목 5개로 나누어 개설된 총 6개의 선택과목은 과목의 성격의 적절성, 내용의 적절성, 선택과목 간 내용의 중복성 등의 편성상의 문제점이 지적되었다. 또한 학생들의 자율권을 확대한 것이 오히려 어려운 수학교과목을 기피하도록 만들어 수학교과 학력 부실을 초래하는 문제점이 발생하였다.

또한, 국민공통 기본 교육과정에서의 단계형 수준별 수학 교육과정은 학급중심 운영 체제로 운영되고 있는 우리나라 학교 현실에서는 학생과 학부모의 정서적 거부감으로 인하여 재이수가 사실상 불가능하고, 학생 간 수준 차이가 다양하여 전체 학생 수준을 고려한 심화내용 선정에 어려움이 있어 실질적이고 효율적인 운영이 불가능한 것이 현실이다.

제7차 교육과정의 '교육과정의 편성·운영 지침'에 따르면 고등학교 2학년과 3학년, 즉 11학년과 12학년의 2년 동안에는 선택 중심 교육과정을 편성·운영하도록 되어 있다. 선택 중심 교육과정의 기본 취지는 다양한 선택과목을 제시함으로써 학생들이 자신의 진로와 관심분야, 소질, 적성 등을 고려하여 과목을 선택하고 이를 학습할 수 있도록 하는 것이다. 고등학교 교과는 주로 일반계 고등학교에 개설되는 보통교과와 실업 및 기타 고등학교에 주로 개설되는 전문교과로 구분되는데 수학과는

보통교과에 속한다. 보통교과에는 선택과목을 일반선택과목과 심화선택과목으로 구분하고, 일반 선택 과목은 교양 증진 및 실생활과 연관된 과목, 심화 선택과목은 학생의 진로, 적성과 소질을 개발하는데 도움이 되는 과목을 말한다.

수학과 일반 선택과목에는 『실용수학』 1개 과목이 있고, 심화 선택과목에는 『수학 I』, 『수학 II』, 『미분과 적분』, 『확률과 통계』, 『이산수학』 5개 과목이 있다. 『실용수학』은 학문의 엄밀성보다는 실용적인 측면을 강조하여 수학을 실생활의 다양한 상황과 관련지어 보는 과목으로, 제 6차 교육과정에서 신설되었던 실용수학의 성격을 발전적으로 계승한 과목이다. 반면, 『수학 I』, 『수학 II』, 『미분과 적분』은 서로 계열성을 가지고 순차적으로 학습하는 과목으로, 제 6차 교육과정의 ‘수학 I’, ‘수학 II’에 포함되어 있던 내용을 재구성하여 조직된 과목이다. 한편 『확률과 통계』는 정보화 시대에 필요한 확률과 통계의 기본 개념과 원리를 학습하고, 다양한 통계 자료와 정보를 처리하며 우연 현상을 이해할 수 있도록 하는 과목이고 『이산수학』은 실생활과 관련된 이산적인 문제를 해결하기 위한 기본적인 수학적 개념과 원리의 학습을 목적으로 하는 과목으로, 제7차 교육과정에서 신설된 과목이다. 그러나 이과계열 학생들에게 필수적이어야 할 『미분과 적분』이 선택과목이 됨에 따라 대학입학시험에서의 교차지원과 함께 입학 후 심각한 상황을 초래하고 있다. 이와 같이 제7차 수학과 교육과정은 학교 현장에 적용·운영되기 시작된 후로 일반선택과목과 심화선택과목으로 이원화된 체제가 실질적으로 운영하기 어렵다는 문제점과 부족한 수업시수로 인해 교육과정이 편법으로 운영되는 등 여러 문제점이 발생하였다. 이와 같은 제7차 교육과정의 여러 가지 문제점을 인식하고 개선의 필요성을 느낀 교육인적자원부는 2007년 2월 23일 초·중등학교 개정 교육과정을 발표하였다.

3. 제7차 교육과정의 개정

제7차 교육과정 개정의 기본 방향은 제7차 교육과정의 기본 철학과 체제를 유지하여 10년간의 국민공통기본 교육과정과 고2, 3학년의 선택중심 교육과정, 수준별 수업, 재량활동 운영 등은 유지하면서 운영상의 문제점을 보완하는 수준에서 개정을 최소화하였으며, 주요 변경 내용은 수업시수의 일부 조정, 과학·역사 교육 강화, 단위 학교의 재량권 확대, 고등학교 선택중심 교육과정 개선 등이다. 선택과목 교육과정 개정에서는 국가·사회의 요구를 반영한 교육 내용의 개정, 교육 내용의 적정화, 교육 내용간의 연계성 강화와 평가 방법을 개정하는데 중점을 두었다³⁾.

고등학교 수학과 교육 내용은 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’의 5개 영역으로 구성되었으며, 논란의 중심이었던 선택과목의 구성과 내용은 다음과 같다.

3) 교육인적자원부, 2007년 개정교육과정 개요

3-1. 선택과목의 구성

<개정 교육과정 선택과목 구성>

현행	개정	비 고
수학 I (8)	수학 I (6)	<ul style="list-style-type: none"> ○ ‘확률과 통계’ 과목 중복성 해소 ○ ‘이산수학’ 폐지(극히 일부 내용만 수학 I 에 포함) ○ ‘수학의 활용’은 ‘실용수학’과 과목의 성격 및 목표는 유사하나, 그 발생적 근거가 달라 비교하기 어려움 ○ ‘미적분과 통계 기본’에서 회전체 부피 삭제 등내용 삭제
수학 II (8)	미적분과 통계 기본 (6)	
미분과 적분(4)	수학 II (6)	
확률과 통계(4)	적분과 통계 (6)	
이산 수학(4)	기하와 벡터 (6)	
실용 수학(4)	수학의 활용 (6)	

자료: 교육인적자원부

개정 교육과정에서는 7차 교육과정의 ‘단계형 수준별 교육과정’을 ‘수준별 수업’으로 전환하고 선택 과목의 효율적인 편성·운영을 위해 선택과목에 따라 다르던 단위수(4, 8단위)를 6단위로 조정하고, 일반선택과 심화선택의 구분을 폐지하였다.

또한 7차 교육과정에서 선택과목이 『수학 I』 8단위, 『수학 II』 8단위, 『미분과 적분』 4단위로 이루어져 있어 이 이수 단위가 고등학교 2·3학년의 4개 학기에 분배되어 편성되기가 어려운 점을 감안하여 개정 교육과정에서는 각 선택 과목이 모두 6단위로 되어 있어 교육과정 운영의 실효성이 높아지고 학기별 수업 편성이 용이할 것으로 보이고, 이수 단위수가 증가되어 학생들이 충분한 학습 시간을 확보할 수 있을 것으로 보인다.

또한 선택과목 간, 선택과목과 국민 공통 기본과목 간 내용의 연계 및 중복 문제 해결 그리고 불필요한 내용을 다루는 심화과정 삭제, 그리고 학습량 및 난이도를 조정할 것을 알 수 있다.

3-2. 국민공통 기본교육과정 고등학교 1학년 수학과 교육내용

고등학교 1학년 수학과 교육 내용은 크게 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’, ‘확률과 통계’, ‘기하’의 5개 영역으로 구성되었다. ‘수와 연산’ 영역에서는 집합의 연산법칙, 명제의 이해와 활용, 실수의 성질, 복소수의 개념과 사칙계산을, ‘문자와 식’ 영역에서는 다항식의 연산과 활용, 유리식과 무리식의 계산, 이차방정식의 활용, 고차방정식, 연립방정식, 이차부등식, 연립부등식, 절대부등식의 풀이를, ‘기하’ 영역에서는 평면좌표, 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동, 부등식의 영역의 이해와 활용을, ‘함수’ 영역에서는 이차함수의 활용, 유리함수, 무리함수, 삼각함수의 개념과 활용을, ‘확률과 통계’ 영역에서는 순열과 조합의 이해를 다루고 있다.

<개정 교육과정 고등학교 1학년 교육과정>

영역	내용	교수·학습 상의 유의점
수와 연산	집합의 연산법칙, 명제 실수, 복소수	집합의 연산법칙은 벤 다이어그램으로 확인하는 정도로 간단히 다룬다. 명제와 조건의 의미는 수학적 문장을 이해하는 수준에서 간단히 다룬다.
문자와 식	다항식과 그 연산, 나머지 정리 인수분해, 약수와 배수 유리식과 무리식, 이차방정식 고차방정식과 연립방정식 이차부등식과 절대부등식	조립제법은 예를 통하여 그 방법을 간단히 다룬다. 무리식은 근호 안이 일차식이나 이차식인 간단한 경우만 다룬다. 방정식은 계수가 실수인 경우만 다룬다.
기하	평면좌표, 직선의 방정식 원의 방정식, 도형의 이동 부등식의 영역	좌표축의 평행이동은 다루지 않는다. 부등식의 영역의 활용에서는 간단한 소재를 택하여 다룬다.
함수	함수, 이차함수의 활용 유리함수와 무리함수 삼각함수, 삼각형의 응용	합성함수와 역함수는 이차 이하의 다항함수, 유리함수, 무리함수를 통해 이해한다. 삼각방정식과 삼각부등식의 일반화는 다루지 않는다.
확률과 통계	경우의 수, 순열과 조합	경우의 수, 순열, 조합을 이용하여 실생활 문제를 해결해 봄으로써 그 유용성을 인식하게 한다. 복잡한 순열과 조합은 다루지 않는다.

3-3. 선택과목의 성격, 목표 및 내용구성

<개정 교육과정 선택과목의 성격, 목표 및 내용구성>

과목	성격 및 목표	내용 구성
수학 I	수학적 개념, 원리, 법칙의 이해, 수학적 사고 능력 함양, 합리적이고 창의적인 문제 해결 능력 및 태도 신장	행렬과 그래프, 지수함수와 로그함수, 수열, 수열의 극한
미적분과 통계 기본	수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙의 이해, 수학적 사고 능력 강화, 합리적이고 창의적인 문제해결 능력과 태도 신장	함수의 극한과 연속, 다항함수의 미분법, 다항함수의 적분법, 확률, 통계
수학 II	심화된 수학적 지식과 사고방법 습득, 논리적 추론 능력 강화, 합리적 문제 해결 능력과 태도 신장, 자연 과학 및 공학 분야의 학습 기초 제공	방정식, 부등식, 삼각함수, 함수의 극한과 연속, 미분법
적분과 통계	심화된 수학적 지식과 사고방법 습득, 논리적 추론 능력 강화, 합리적 문제 해결 능력과 태도 신장, 자연 과학 및 공학 분야의 학습 기초 제공	적분법, 순열과 조합, 확률, 통계
기하와 벡터	심화된 수학적 지식과 사고방법 습득, 논리적 추론 능력 강화, 합리적 문제 해결 능력과 태도 신장, 자연 과학 및 공학 분야의 학습 기초 제공	일차변환과 행렬, 이차곡선, 공간도형과 공간좌표, 벡터
수학의 활용	실생활에 필요한 수학적 지식과 기능 습득, 실생활 문제의 수학적 이해 및 합리적 문제 해결 능력 신장, 수학에 대한 관심과 흥미 진작을 통한 수학에 대한 긍정적인 태도 함양	명제와 논리, 지수와 로그, 수열, 확률과 통계, 도형과 그래프

자료: 교육인적자원부

4. 수학교육현황과 수학학력 저하요인 분석

4-1. 이공계열 수학교과 학력 저하를 보여주는 자료

2001년 서울대가 이공계 신입생 1444명을 대상으로 한 수학능력시험에서 낙제한 학생(7.4%) 중 34명은 대입 수학능력시험 ‘수리탐구 I’에서 만점을 받은 학생이었으며, 2004년 서울대가 이공계 신입생 1283명을 상대로 한 수학능력시험 측정시험에서 100점 만점에 30점미만을 받은 학생이 전체의 13.7%인 177명이나 되었다⁴⁾.

또한 서울대가 2004년 3월 자연대와 공대 신입생 1265명을 대상으로 실시한 수학적취도 측정시험 결과, 최상위권 학생들의 수학 실력이 예년에 비해 현저히 떨어지는 것으로 나타났다. 학교 측이 정한 일정 수준 이상의 점수를 얻어 ‘고급수학’수강자격을 얻은 학생들의 숫자가 90명(7.1%)으로 2002학년도의 125명(9.7%)과 지난해의 129명(10.1%)에 비해 줄어들었다고 밝혔다. 최상위권 5%의 평균 점수는 100점 만점에 64.1을 기록, 2003학년도의 72.3점보다 8점 이상 떨어진 것으로 나타났다. 이 수 학시험에서 낙제한 학생의 숫자 역시 199명(15.7%)으로 2002학년도의 180명(13.9%)과 지난해의 177명(13.8%)에 비해 크게 증가한 것으로 나타났다. 시험을 주관한 서울대 기초교육원은 최상위권 신입생들의 수학적능력이 크게 떨어진 것에 대해 “최근 최우수 학생들이 이공계를 아예 기피하거나, 의대나 한의대 약대로 진학하는 데 따른 현상”이라고 분석하면서 미적분이 선택과목으로 바뀌는 7차 교육과정 학생들이 입학하는 2005학년도부터는 수학실력 저하가 더욱 심화될 것으로 내다봤다⁵⁾.

<서울대 이공계 신입생들을 대상으로 실시한 수학적취도 측정시험 결과>

년도	응시자(명)	“수학 및 연습” 수강 (학교 측이 정한 일정 수준의 점수)	“기초수학” 이수 (30점 미만)	최상위 5% 평균 점수 (100점 만점)
2001	1444		111명 (7.7%)	86.4
2002	1294	125명 (9.7%)	180명 (13.9%)	72.8
2003	1283	129명 (10.1%)	177명 (13.8)	72.3
2004	1265	90명 (7.1%)	199명 (15.7%)	64.1

서울대학이 이공계 신입생들을 대상으로 하는 수학적취도 측정시험은 이공계로 진학하는 학생들의 수학 실력이 대학 수준의 수학을 학습할 수 있을 만큼 충분하지 못하다는 것을 전제로 낙제한 학생들에게는 대학수학 기본과목인 “수학 및 연습” 강의 수강자격을 주지 않고, 대신 “기초수학”부터 이수하도록 하기 위해 실시하고 있다. 측정시험 결과를 보면 낙제자가 2001년에 7.7%였던 것이 2002년에는 13.9%로 두 배에 가깝게 증가했고 낙제자 중에는 수학능력시험 수리 I 영역에서 만점을 받은 학생이 34명이 포함되었다고 한다. 2003년에는 13.8%로 비슷했지만 2004년에는 15.7%로 증가하였다.

4) [대학생 학력저하](上) 실태와 원인, 조선일보, 2003. 1. 6

5) [이공계생 수학실력 해마다 ‘추락’], 조선일보, 2004. 3. 2

2004년에 출제된 문제는 총 13문항으로 서술형 7문항과 단답형 6문항 모두 주관식으로 구성됐으며, 난이도는 2003년과 비슷한 수준으로 수능시험보다는 약간 어려운 편이었다고 학교 측은 밝혔다. 최상위 5%의 평균점수를 보아도 계속해서 떨어지는 추세를 보이고 있어 우수한 학생들의 수학 실력 또한 저하되고 있음을 알 수 있다. 또한 2007년 서울대 수시 합격생을 대상으로 치른 수학적성취도 평가에서 응시자 522명중 서술형의 두 문제에서 0점을 받은 학생이 각각 무려 500명과 402명에 이르렀으며 평균은 40.7점이었으며, 정시 합격생을 대상으로 치른 수학적성취도 평가에서도 서술형 두 문제에서 0점을 받은 학생이 각각 676명, 611명 이었으며 평균은 43.7점이어서 우수 집단의 수학적능력 저하가 특정한 때의 일시적 현상이 아니었음을 보여주고 있다⁶⁾.

한편 전국 자연과학대학장 협의회(회장 오세정 서울대 자연과학대학장)는 전국 20개 4년제 자연계열 1학년생을 대상으로 기본적인 수학 문제를 풀게 한 결과 100점 만점에 평균 48.8점이 나왔다고 보고하였다. 오세정 서울대 자연대학장은 “신입생들의 학력 저하 현상을 피부로 느끼고 있었지만 기초학력 수준이 이렇게까지 낮을 줄은 몰랐다”면서 “학습 능력을 기르는 데 꼭 필요한 수학과 과학을 선택과목으로 지정해 학생들이 기피하게 한 교육 당국의 문제”라고 말했다.

<9개 대학 자연계열 1학년 수학적능력평가 결과>

과목 만점	중등	수학 I 과 II	미적분학	합계
등급	25점	30점	45점	100점
전체 평균	18.9	14.5	15.4	48.8
상위권 대학	22.9	21.8	30.4	75.1
중위권 대학	21.0	14.5	13.8	49.4
하위권 대학	13.5	8.0	4.1	25.6

자료 : 한국자연과학대학장협의회

2005년 5월 경희대에서 이공대생들의 기초학력을 알아보기 위해 전자정보대학, 테크노공학대학, 토목건축대학, 환경응용화학대학, 생명과학대학의 미분적분학 수강자 1,098명(74.1%)을 대상으로 실시한 기초학력평가에선 100점 만점에 평균점수가 44.1점에 불과했다. 당시 평가 문제는 고등학교 미적분과정의 수준 이었다. 이 과목 수강자들 중 고등학교에서 미적분을 공부하지 않은 학생은 절반에 가까웠다⁷⁾.

경북대는 2008학년도 자연대, 공대, 전자전기컴퓨터학부, 자율전공부(자연계열) 신입생 전원을 대상으로 ‘수학기초학력진단시험’을 실시하였다. 진단시험 결과 불합격자와 미 응시자는 이공계열 학생들의 필수 이수 과목인 수학I 수강에 앞서 한 학기 동안 주당 3시간씩 기초수학(3학점)을 반드시 이수하도록 하였으며, 시험 성적 상위 15위까지 1인당 50만원의 장학금이 주어졌다. 영남대는 2008년 2월 11~22일 2주 동안 수학, 물리, 화학 등 기초과학 3과목 강좌를 개설, 과목당 20시간의 보충수업적인

6) 이혜숙, 수학교육의 현황과 정책지원의 필요성, 수학교육논총 26권(2008), 11-47, 대한수학회

7) 05학번 이공계 학생들“미분, 적분이 뭐예요?”, 매일경제, 2005.11.2

신입생 적응수업을 무료로 실시하였다.

수도권 주요 대학들은 아예 수학 실력에 따라 우열반 편성을 계획하고 있다. 서울대는 이공계의 경우 수학·물리·생물·화학 과목의 수준별 반 편성과 함께 기초 강좌를 듣는 학생들에게는 학부 조교가 '튜터'로 나서 따로 지도하고 있으며, 경희대의 경우 입학 직전인 2월에 기초학력평가 실시 후 일정 점수이하의 학생은 미적분학 1 강좌의 수강신청을 제한하고 기초 미적분학 강좌를 개설하여 이 과목을 통과한 후 강좌신청이 가능하도록 하고 있다.

이와 같은 전반적인 수학성취도의 하락에 대한 위기감으로부터 원인 분석과 그 대책에 많은 연구 보고가 계속되고 있지만 근본적인 원인은 평이한 수준의 수능과 교차지원의 허용임을 많은 연구자들이 동의하고 있다. 오늘날도 고교 자연계열 교실에선 '수학Ⅱ', '미적분' 수업이 이뤄지고 있다. 선택교육 과정이지만 전국 모든 학교에선 자연계열 학생이라면 이들 과목을 이수하게 하고 있다. 그러나 실제로는 많은 자연계열 학생이 수리 '가'형을 포기하고 수리 '나'형을 준비하고 있다. 많은 대학이 낮은 경쟁률이나 미달사태를 의식해 이공계에 대해서도 수리 '나'형을 선택할 수 있도록 허용하고 있기 때문이다. 의학계열, 사범대 등 인기학과를 제외하고 순수하게 이공계에서 수리 가형을 요구하는 대학은 30여 개뿐이다. 대부분 대학은 학생을 모집하기 위해 미적분을 공부하지 않은 학생에게도 문호를 개방하고 있다. 많은 학생이 수리 '가'형 수업 시간에 귀를 닫고 수리 '나'형 공부를 하고 있는 현실은 대학에서 수리 '가'형을 요구하지 않기 때문이며, 또한 그것이 가능하게 되어있는 교육과정 및 입시 제도와 깊은 관련성이 있다고 할 수 있다.

4-2. 이공계 기피현상의 제반 현황

2003년 한국 대학입시 역사상 처음으로 4년제 대학 및 전문대를 합친 신입생 정원이 수능 응시자보다 많아지는 역전시대를 맞아 모집인원을 충당하지 못하는 대학들이 생겨나게 되었다. 2003년 입시의 미충원 인원은 6~7만 명 선이었다. 역전시대를 맞은 일부 대학들은 살아남기 위해 안간힘을 쓰며 전형방법을 쉽게 하여 수요자의 입맛에 맞춘 선발방식으로 학생들을 모집하기에 급급한 현실이다. 우수한 인재의 선발의미는 퇴색되어 일부 학교에만 국한되어 가고 있으며, 하위권의 대학은 수능 최저등급이나 심층면접 등의 요구는 할 수도 없는 실정이다.

대학입학정원이 대학수학능력시험 응시자수를 초과한 시대에는 명문대도 더 이상 안전하지 못하다. 몇 년 전부터 학생부족에 허덕이던 지방 사립대에 비해 비교적 여유가 있던 지방 국립대도 이제 학생유치에 분주하다. 전남대, 부산대, 충남대, 경북대 등 다수의 지방 국립대가 2003년 입시에서 상당수의 신입생 정원을 채우지 못했다. 서울대 또한 167명의 미충원 사태가 발생하였고 수도권 상위권 대학들도 정원을 못 채우는 대학이 많이 있다.

일반대학의 자연·공학계열의 입학생수 비율은 1999년에 전체 입학자에서 41.9%를 차지했으나 2006년에는 36.8%로 감소하였고 전문대학의 자연·공학계열의 입학생수 비율은 1999년에 48.7%였던

것이 2006년에는 33.1%로 급감하였다. 입학생수에 있어서도 계속 감소하고 있는 추세이다. 일반대학의 경우 2002년부터 입학정원이 입학자 수 보다 많아졌고 전문대학은 2003년부터 입학정원이 입학자 수 보다 많아졌다. 학생들의 이공계열 기피현상은 심화되고 있는 실정이다.

4-2-1. 일반 고등학교 재학생 추이

일반계 고등학교 3학년 계열별 학생 수를 비교하면 아래 표와 같다. 제 7차 교육과정이 적용되는 2005년부터는 원칙상 계열의 구분을 할 수 없으므로 이전의 6차 교육과정에서 자연계열이 이수했던 「수Ⅱ」와 견주어 비슷한 내용을 학습하는 것을 기준으로 보아 심화 선택과목 중 「미분과 적분」을 이수하는 학생을 자연계열 학생으로 분류하였다.

<일반계 고등학교 3학년 계열별 학생 수>

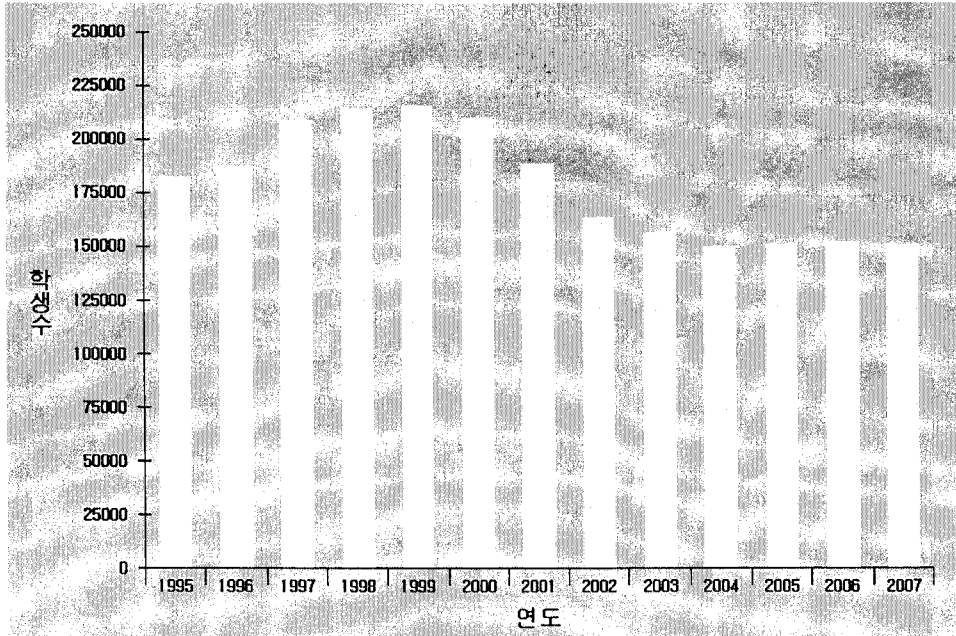
6차 교육과정			
연도	자연과정	인문과정	계
1995	182,164(46.0)	197,588(49.9)	396,078(100.0)
1996	187,056(47.1)	195,384(49.2)	397,101(100.0)
1997	208,343(47.8)	216,305(49.6)	435,790(100.0)
1998	214,082(47.2)	228,483(50.4)	453,530(100.0)
1999	215,365(47.8)	225,446(50.0)	450,469(100.0)
2000	209,263(46.3)	233,185(51.7)	452,429(100.0)
2001	188,188(44.2)	229,217(53.8)	425,672(100.0)
2002	163,133(40.7)	217,131(54.2)	400,470(100.0)
2003	156,635(38.7)	229,302(56.6)	405,118(100.0)
7차 교육과정			
연도	자연과정	인문·예체능·기타 과정	계
2004	150,146(37.6)	218,831(54.8)	398,989(100.0)
2005	151,230(38.2)	253,497(61.8)	404,727(100.0)
2006	151,795(36.7)	260,858(63.3)	412,653(100.0)
2007	150,814(35.6)	271,886(64.4)	422,700(100.0)

자료: 교육통계연보(교육인적자원부)

2003년 우리나라 일반계 고등학교 3학년 재학생은 총 392,338 명으로 이 중 문과(인문과정)와 이과(자연과정) 계열이 전체의 각각 58.4%와 39.9%에 해당되는 229,302 명과 156,635명으로 대부분을 차지한다. 일반계 고등학교 문과와 이과 계열 학생 수를 연도별로 살펴보면 1995년에 전체 일반계 고등학교 학생의 49.9%를 차지했던 인문과정 학생 수는 2000년에는 전체의 57.1%인 233,885 명으로, 2003년에는 전체의 58.4%로 매년 크게 늘어났다. 반면 이과과정 학생 수는 1995년에 전체의 46.0%에 해당하던 것이 1999년에는 47.8%까지 늘어났으나, 이후 매년 급격히 감소하여 지난 2003년에는 전체의 39.9%까지 감소했다.

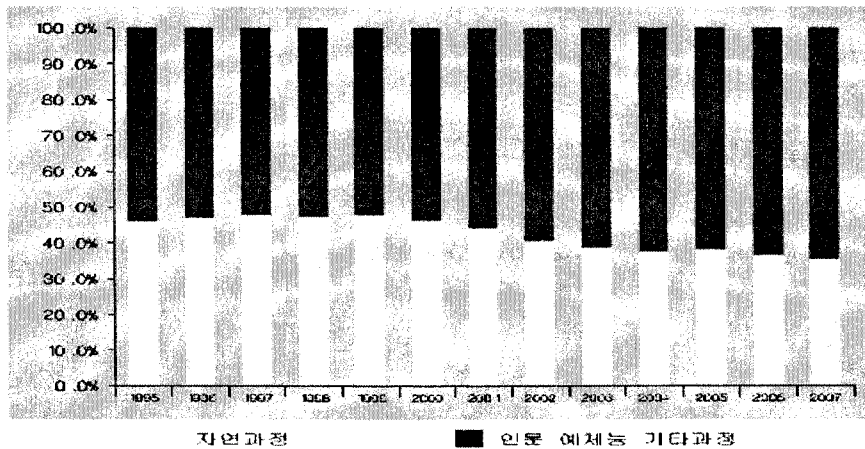
<일반계 고등학교 3학년 자연계열 학생 수>

(※ 2004년부터는 『미분과 적분』을 이수하는 학생을 자연계열 학생으로 구분)



<일반계 고등학교 3학년 자연과정과 인문·예체능·기타과정의 비율>

(※ 2004년부터는 『미분과 적분』을 이수하는 학생을 자연계열 학생으로 구분)



제 7차 교육과정이 적용된 2004년에는 일반계 고등학교 전체 학생 398,989명 중 37.6%인 150,146명이 『미분과 적분』을 선택했고 2005년에는 404,727명 중 36.7%인 151,230명이 2006년에는 151,795명이 선택해 전체 학생 중 36.7% 2007년에는 150,814명이 선택해 35.6%를 차지했다. 이처럼 지난

1999년을 전후하여 2004년까지 일반계 고등학교의 이과 학생 수가 문과에 비해 상대적으로 감소하고 있고, 선택중심 교육과정인 2004년부터 자연계열 진학을 하기 위해 『미분과 적분』을 선택하는 학생 수가 감소하고 있는 사실은 이론의 여지가 없다. 단, 이 같은 고등학교 이과과정 학생 비율의 감소를 과연 사회적 문제로 볼 것인가, 그리고 이것이 이공계 기피현상의 실제인지에 대해서는 논란의 여지가 있다⁸⁾.

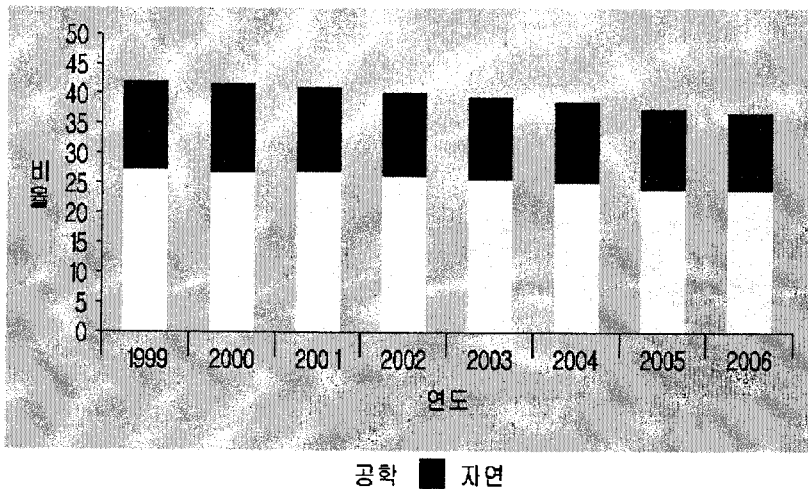
4-2-2. 자연·공학계열 입학자 수 추이

다음의 표는 1999년부터 2006년까지의 자연 계열과 공학계열 입학자 수 추이를 나타낸 것이다.

<일반대학 자연·공학계열 입학자 수>

연도	공학계열			자연계열			전체 입학자 수
	입학정원	입학자	비율(%)	입학정원	입학자	비율(%)	
1999	85,304	86,809	27.20	45,633	46,878	14.70	319,278
2000	83,599	85,931	26.70	47,060	47,820	14.90	321,399
2001	85,382	87,804	26.80	45,229	46,535	14.20	327,031
2002	87,101	84,134	26.20	44,934	44,389	13.80	320,534
2003	86,317	82,226	25.60	45,383	44,081	13.70	321,116
2004	82,266	82,299	25.00	44,767	44,681	13.60	329,509
2005	77,595	78,468	24.00	44,588	44,160	13.50	326,284
2006	74,853	79,482	23.70	42,041	43,998	13.10	335,581

<일반대학 자연·공학계열 입학자 수 추이>



8) 박제민(2004), 이공계 기피현상의 현황과 진단, 과학기술정책 제14권 1호, 18-27

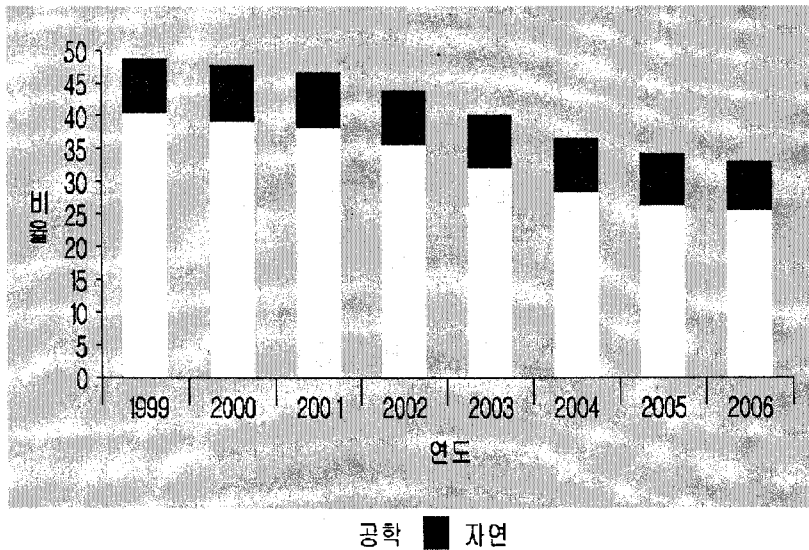
<전문대학 자연·공학계열 입학자 수>

연도	공학계열			자연계열			전체 입학자 수
	입학정원	입학자	비율(%)	입학정원	입학자	비율(%)	
1999	118,531	124,066	40.40	24,635	25,614	8.30	306,802
2000	115,260	124,410	39.10	25,860	27,427	8.60	318,135
2001	111,710	123,532	38.30	24,545	26,562	8.20	322,687
2002	107,515	110,769	35.60	24,050	25,539	8.20	311,304
2003	97,921	88,339	32.10	23,062	21,870	7.90	275,318
2004	81,564	73,522	28.40	24,548	21,260	8.20	259,182
2005	70,627	66,415	26.40	22,029	19,247	7.70	251,283
2006	63,715	65,067	25.60	19,690	19,065	7.50	254,433

자료: 한국교육개발원 교육통계연보 각 해당년도.

※비율은 전체 입학자 중 차지하는 비율을 의미함.

<전문대학 자연·공학계열 입학자 수 추이>



일반대학의 자연·공학계열의 입학자 수는 매년 점진적으로 감소하고 있는 추세이다. 그리고 전체 대학입학자 수에서 차지하는 비율도 점차로 낮아지고 있다. 전체 일반대학 입학자 수는 2002년을 제외하고는 꾸준히 증가하여 2006년에는 335,581명이었다. 자연·공학계열 입학자 수는 2000년도 이후 해마다 감소하는 추세를 이어오고 있다. 한편 비율을 보면 공학계열은 1999년도 이후 전체 전문대학 입학자 수 중에서 차지하는 비율이 계속 감소해왔음을 알 수 있는데 1999년도에는 27.20%였으나 2006년도에는 23.70%로 감소하였다. 입학자 수를 살펴보면 2001년까지 87,804까지 증가한 후 점차적으로 감소하여 2006년에는 79,482로 감소하였다. 자연계열의 경우는 1999년에는 14.7%였던 것이 2006년에는

13.1%로 감소한 것을 알 수 있다. 입학자 수는 2000년에 47,820에서 2006년 43,998명으로 줄었음을 확인할 수 있다.

전문대학 입학자 수는 2001년도까지 증가해왔으나 2002년부터 감소추세로 접어들고 있으며, 전문대학의 자연·공학계열 입학자 수는 2000년도 이후 해마다 감소하는 추세를 이어오고 있다. 비율을 보면 공학계열은 1999년도 이후 전체 전문대학 입학자 수 중에서 차지하는 비율이 계속 감소해왔음을 알 수 있는데 1999년도에는 40.4%에 이르렀으나 그 이후 30%대로 떨어졌고, 2006년도에는 25.6%로 크게 감소하여 전문대학 공학계열의 입학생수의 급격한 감소를 확인할 수 있다. 이는 14.8%가 감소한 것으로 전문대학에서의 공학계열에 대한 인기가 많이 감소했음을 보여주고 있다. 자연계열의 경우는 7~8%에서 계속 머무르고 있는 것을 알 수 있다. 자연·공학계열의 입학생수 추이는 이공계열에 대한 선호도가 낮아지고 있음을 보여주고 있다.

4-3. 충북 대학교 신입생 기초과학 학력신장 프로그램 개발 연구보고서

충북대학교에서는 2005년부터 신입생들의 수학적취도하락에 대한 연구와 조사를 자연과학대학 중심으로 진행하여 분석결과를 보고서로 작성 하였다. 그리고 학력저하에 대한 대학의 공통된 문제점과 대책을 세우고 현실적 대안으로 교육용 멀티미디어 프로그램 개발, 대학 예비교실 개설, 기초학력저하 신입생을 위한 프로그램 이용, 기초과학교양과목 운영위원회를 상설운영하고, 교차지원을 허용하나, 가산점 제도를 강화하고 동시에 장기적으로 교차지원 금지가 기초학력저하의 근본대책임으로 추후 입학생의 지원율과 성적 데이터를 검토하여 교차지원을 금지하는 입시안이 필요함을 보고하였다(9)10),

4-4. 경희대학교 2007학년도와 2008학년도 미분적분학1 결과 분석

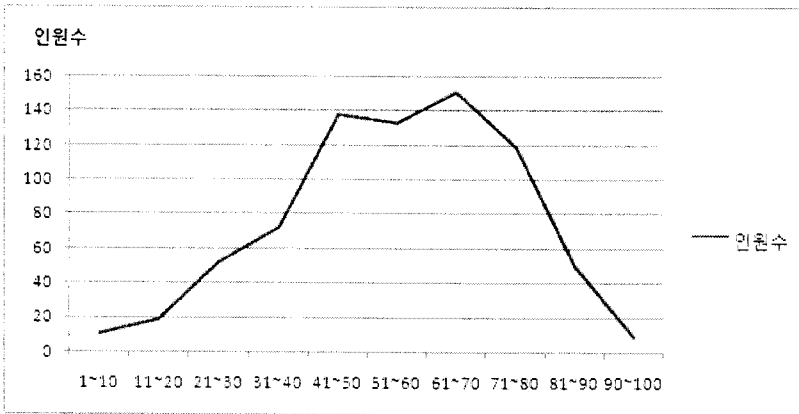
이 절에서는 경희대학교에서 교차지원을 허용하였던 2006년과 2007년 및 불허했을 때인 2008학년도 신입생들의 미분적분학1 성적을 비교하여 분석하였다.

가. 2006학년도(교차지원 허용, 기초학력 테스트 실시)

수강인원(명)	응시인원(명)	응시율(%)	결시인원	평균	만점
757	709	93.659	48	55.1547	100

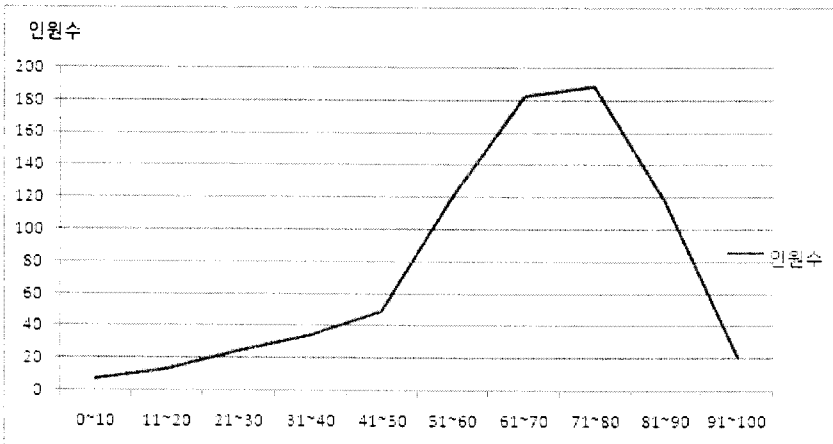
9) 충북대학교 신입생 기초과학 학력신장 프로그램 개발 연구보고서, 충북대학교 자연과학대학, 2005, 2006, 2007

10) 충북대학교 자연계열 신입생 기초과학 학력평가 결과보고서, 충북대학교 자연과학대학, 2005, 2006, 2007



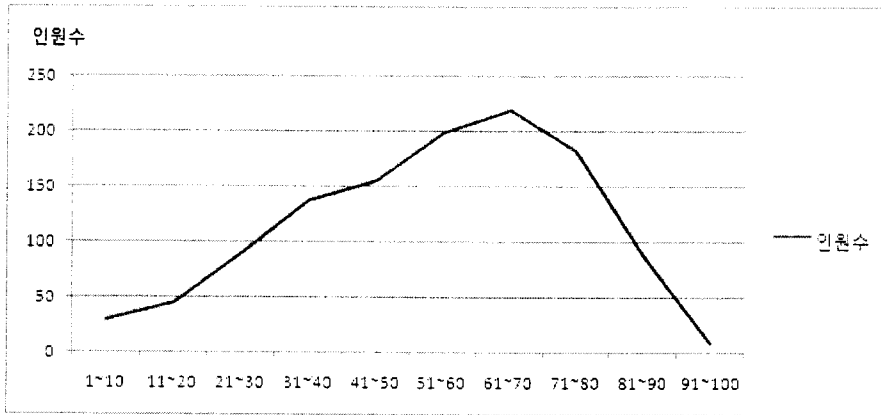
나. 2007학년도(교차지원 허용, 기초학력테스트 실시)

수강인원(명)	응시인원(명)	응시율 (%)	결시(명)	전체평균	만점
769	738	95.96	31	64.728814	100



다. 2008학년도(교차지원 불허, 기초학력 테스트 실시)

수강인원(명)	응시인원(명)	응시율(%)	결시인원	전체평균	만점
1165	1083	92.96	82	53.885	100



경희대학교에서는 2006 학년도부터 이공계 입학생들을 대상으로 하여 기초학력테스트를 실시하고, 이를 통해 일정 수준이 되지 않는 학생들은 기초미분적분학을 먼저 이수해야만 미분적분학1을 이수할 수 있도록 제도화 하였다

위 통계표에서 제일 첫 자료는 교차지원을 허용하였으며 기초학력테스트를 시행한 첫해인 2006학년도 입학생들을 대상으로 치룬 미분적분학의 결과를 표와 그래프로 나타낸 것이다. 이와 비교하여 두 번째 자료, 즉 2007학년도 자료와 비교하여 보면 2006년도에 비하여 전반적으로 평균성적도 상승하였으며 점수분포도 상당히 상향된 것을 알 수 있다. 이것은 교차지원을 허용하여도 기초학력 고사를 실시하여 일정점수를 받은 학생만으로 미적분학 1 반을 운영하는 것이 점차적으로 효과를 보고 있으며 동시에 효율적임을 말해 주고 있다.

한편 교차지원을 허용한 2007년 입학생들의 미분적분학 성적이 교차지원 불허세대인 2008년 입학생들의 미분적분학 성적보다 전반적으로 높게 나온 원인은 집단의 성격은 유사하였으나, 문제의 난이도 차이와 응시인원의 증가(769명에서 1165명) 등이 영향을 미쳤기 때문으로 분석하고 있다.

경희대학교 에서는 기초학력 테스트를 계속 실시하고, 수강제한 등을 통하여 수준별 수업을 실시하고 있으며, 미적분학이 필수인 이공계 전체학생을 한 단위로 보고(외국인 학생 반 제외) 전공에 상관없이 분반하여 동일 강의교재, 강의계획, 공동시험과 관리 등을 실시하고 있으며 나름대로 효율적이라 판단하고 있다. 다만 일부 학과에서 전공의 특성을 감안하여 별도의 반 구성을 요구하고 있지만 아직은 실시하고 있지 않으며, 향후 서울대등 일부 학교에서 실시중인 고급반 구성과 전공별 또는 단과대학별 구성도 그 효율성을 조사하여 실시여부를 검토할 예정이라고 한다.

4-5. 경희대학교 기초학력테스트 결과 분석

이 절에서는 2006 학년도부터 입학직전 2월에 기초학력 테스트를 실시하고 있는 경희대학교의 자료를 중심으로 그 결과를 분석하였다. 교차지원 허용여부등을 고려하여 최신자료인 2007 학년도부터

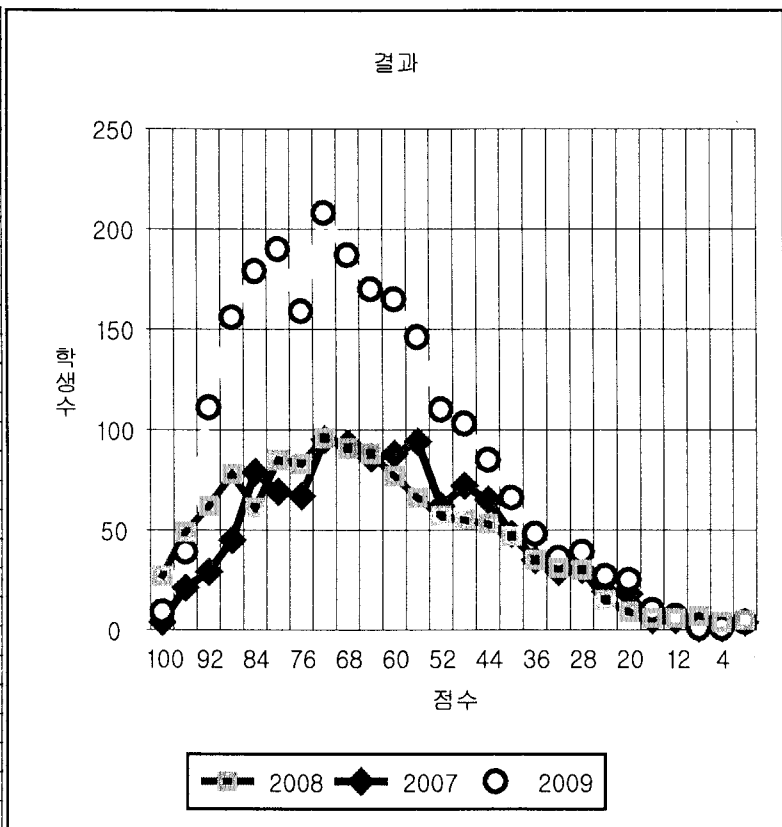
2009 학년도까지의 자료를 분석하였다.

4-5-1. 2007-2009학년도 - 기초학력 테스트 결과

연도	수강 인원(명)	응시인원(명)	응시율(%)	결시(명)	평균
2007	1465	1164	79.45392491	302	60.962199
2008	1425	1225	85.96491228	200	63.800495
2009	1258	1169	92.92	89	67.376

4-5-2. 2007-2009학년도 - 점수별 분포표

점수	학생 수		
	2007	2008	2009
100	4	27	5
96	21	49	18
92	29	62	82
88	45	78	111
84	79	61	100
80	69	85	121
76	67	83	92
72	95	96	113
68	93	91	94
64	86	88	84
60	88	77	77
56	94	66	52
52	62	57	48
48	72	55	31
44	65	53	20
40	48	47	18
36	35	35	13
32	29	31	7
28	30	30	9
24	19	15	8
20	18	9	7
16	5	6	5
12	5	6	2
8	1	7	
4	1	4	
0	4	5	



따라서 3년간의 통계자료를 분석해보면 해마다 평균성적이 향상되고 있음을 보이고 있으며, 이는 2007학년도에 비해 2008학년도는 교차지원의 불허에 의해 평균성적이 향상되었을 것으로 판단되며, 역시 교차지원을 불허한 2009학년도에는 수학에 대한 이공계 학생들의 관심이 전반적으로 높아지고 이 시험에 대한 대비와 약간의 패턴 등 형식이 알려짐에 기인한 것으로 생각된다. 다만 이 사실은

경희대학교 한 집단에 대한 결과이므로 일반화는 쉽지 않지만 교차지원이라는 입학정책과 교육과정과 전반적으로 이공계 공부를 위한 미적분학의 기초는 고등학교에서 필수적으로 선수학습을 해야 한다는 사회적 공감대 형성이 중요한 것으로 판단된다.

5. 결 론

21세기는 과학기술이 국가의 경쟁력을 결정하는 핵심 요소이다. 수학은 자연과학, 공학, 기술 분야의 공통된 필수적 언어로서 발전을 이루는데 토대가 되어왔다. 선진국에서는 일찍이 수학의 중요성을 인식하고 국가의 수학실력은 국력이라는 점을 강조하고 이를 실천하기 위해 노력하고 있다. 실제로 미국 의회는 국가경쟁력의 확보를 위해 수학과 과학 연구와 교육을 지원하기 위한 미국 경쟁력 제고법(America Competes Act)을 제정하여 수학교육의 강화를 도모하고 있다. 그리고 2002년 조지 W 부시 행정부가 읽기와 수학교육 강화를 골자로 하는 낙제 학생방지법(No Child Left Behind Act)을 제정하여 영어와 수학에 더 많은 시간을 할애하고 있는 상황이다.

우리나라는 여러 분야에 걸쳐서 무한 경쟁 시대에 대비한 경쟁력 강화에 총력을 기울이고 있으며 선진국 계열에 진입하려면 무엇보다 과학 기술의 발전이 있어야 하고, 이를 위해서 무엇보다 고도의 수학두뇌가 필수적이라는 사실을 뒤늦게나마 인지하고 과학교육과 더불어 수학교육의 교육과정 개정과 미적분학의 필수학습화를 하는 등 활성화와 사회적 공감대 형성에 국가적인 위원회를 중심으로 많은 개선방안을 도출하고 있음은 다행이라 할 수 있다.

현재 우리의 수학교육은 대학입시제도에 많이 영향을 받고 있다. 교과 내용의 타당성·적절성의 부족도 있지만 수시모집전형 시기와 방법에 따른 학습의 부재, 교차지원 허용과 수리미반영 대학의 출현, 선택형 수능과 같은 입시제도 그리고 편입전형에서 수학을 요구하지 않는 대학의 입시전형에 의한 수학기피현상과 수학교과 학력 저하의 문제가 점점 심각해지고 있다. 또한 현재 우리나라의 이공계열 졸업자의 연봉, 정년, 근무조건 등의 현실 등의 정황으로 볼 때 우수한 자연계열 학생들이 의·치학, 한의과대학, 약학 분야로 빠져나가는 것은 당분간은 막을 수 없는 현실로 보여진다. 이 사실은 정부가 앞장서서 이공계 교육에 대하여 제도 개선은 물론 과감한 투자를 하고 사회에서 이공계 전반에 걸친 대우가 달라지지 않는다면 학생들의 인식의 변화도 이끌어낼 수 없고 이로 말미암아 이공계 기피 현상과 우수한 학생들의 의·치학, 한의학, 약학 분야로의 이탈 현상을 막기는 힘들 것이다. 우수한 학생들의 이공계열 진학을 유도하는 것도 중요한 문제이지만 그보다 더 중요한 것은 이공계열로 진학하는 학생이 이공계 전공을 수학(修學)하는데 필요한 기본적인 자질인 수학(數學) 실력을 갖추는 것이 필수라는 사실을 알려야 할 것이며, 제도개선과 아울러 열심히 하면 자기만족은 물론 명예와 보상도 가능함을 보여야 한다.

수능 자연계 지원자의 감소가 이공계 대학생의 감소를 의미하는 것은 아니다. 하지만 수능시험과 '교차지원' 제도가 지금과 같은 형태로 유지된다면 장기적으로 이공계 대학생 감소, 대학 정원의 불

균형 문제와 더불어 과학기술 인력의 수급난이 불가피해질 것으로 판단된다. 즉 입시제도 시스템의 문제가 장기적으로 이공계 인력의 양적·질적 감소를 가져올 것이다.

이와 같은 관점에서 본 논문에서 조사된 자료의 현황과 분석을 기준으로 수학교육을 정상화하고 이공계열에 진학하는 학생들의 기본 소양을 갖추도록 하기 위해 개선되어야 하는 입시제도와 교육과정의 방향에 대해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 대학입학전형에서 이공계열은 수리영역에서 수리'가'형을 필수로 지정하여야 한다. 선택형 수능제도가 적용되고 있기 때문에 어려운 수학과목을 공부하지 않고도 학생들이 대학에 진학할 수 있도록 하여 수학교과 특히 수리'가'형을 응시하기 위해 반드시 공부해야 하는 『수Ⅱ』와 '선택과목'의 기피현상을 방지해야 한다. 다만 현실적으로 학생 모집에 어려움을 겪고 있는 중하위권 대학이나 지방대학들은 수리'가'형을 지정하지는 못하더라도 일부 대학에서 실시하고 있는 가산점 부여 등의 제도 보완이 필요하다고 생각한다. 2009년부터 개정안이 적용되어 2012학년도 입학시험부터는 이 문제는 다소 해소 되겠지만 이공계열 신입생에게는 수리'가'형에 준하는 학습내용을 반드시 요구해야 할 것이다. 그리고 이것은 대학에 자율권을 주기보다는 정부가 주도적으로 규제를 해야 할 것이다.

둘째, 학부별로 차별화된 입시요강을 개발해야 한다. 개정된 7차 교육과정은 선택 중심 교육과정 운영의 실효성 및 진로와의 연계성 강화를 목표로 한 것이다. 예를 들어 사회과학·경상계열 진학 희망자를 위해 『미적분과 통계 기본』이라는 선택과목을 개설하였다. 진로와의 연계성을 확보하기 위한 교육과정은 만들었지만 대학에서 이것을 요구하고 활용하지 않는다면 그 취지를 살릴 수 없는 것이다. 일본의 경우처럼 학부별로 차별화된 입시요강이 마련되어야 하고 학생들에게 이 입시요강을 반드시 요구한다면 개정안 또한 그 역할을 다할 것으로 보인다.

셋째로 수준별 수업을 강화해야 한다. 우리나라의 우수학생들이 모이는 최상위권 대학인 서울대에 서조차도 신입생들의 수학교과 학력저하의 문제를 걱정하고 있다. 이것은 우수학생을 위한 충분한 교육이 이루어지지 않고 있다는 것을 의미한다. 이에 따라 전체적으로 대학생들의 수학교과 학력저하의 문제가 심각해질 수 있으며, 이는 저변확대에 장애요인이 될 수 있다. 수학교과는 타교과에 비해 비교적 학습능력의 편차가 심한 교과이므로 효과적인 학습이 이루어지기 위해서는 능력의 차이에 따른 수업이 진행되어야 한다. 현재 중·고등학교에서 운영되고 있는 수준별 수업을 강화하여 학습능력의 차이에 따라 현재보다 더 세분화하여 학생들을 구분하고 각각의 학생들의 능력에 알맞은 교육을 실시한다면 학생들이 가진 능력을 개발할 수 있을 것이고 장기적으로 보았을 때 수학(數學)실력의 신장을 가져올 것으로 기대한다.

넷째로, 이공계열 학생들에게 대학의 전공공부의 기초가 되는 미적분학 등을 필수로 되도록 교육과정이 구성되어야 할 것이다. 예를 들어, 이공계열 진학을 희망하는 학생들에게는 이공계열 고등학문에 필요한 학습내용을 포함하고 있는 『수Ⅰ』, 『수Ⅱ』, 『적분과 통계』, 『기하와 벡터』를 반드시 이수하도록 하여 기초지식이 부족한 채로 입학하는 일이 발생하지 않도록 해야 한다. 그리고 기존의 7차 교육과정의 『활물과 통계』와 같이 교과내용의 중복성이 크다는 비슷한 문제점을 안고 있

는 개정 교육과정의 『수학의 활용』은 전략과목으로 이용될 수 없도록 이공계열 진학 희망 학생들에게는 선택권을 제한하는 것도 필요하다.

다섯째, 학습시간의 확대와 학습내용의 보완이 필요하다. 일본은 학력저하의 문제를 해결하기 위해 수업시간을 늘리고 사립학교를 중심으로 주5일제 또한 폐지하고 있는 실정이다. 그런데 우리나라는 개정 교육과정에서 일본과 반대로 수업시간을 축소하였고 여전히 2주 5일제를 시행하도록 하고 있다. 비록 개정 교육과정에서 자연과학·공학계열 진학 희망자를 위해 개설된 교과목의 전체 이수 단위가 기존의 7차 교육과정에서의 20단위가 24단위로 이수 단위수를 늘려 학습시간은 늘렸으나 선택과목이기 때문에 실제 학습시간이 증대된 것으로 볼 수는 없다. 교육과정이 강제성을 갖도록 하여 학습시간 확대를 보장할 수 있도록 해야 할 것이다. 그리고 6차 교육과정에 있었고 7차 교육과정에서 삭제되었던 일차변환은 학습 내용의 중요성이 인식되어 개정 교육과정에서 다시 도입되었지만 여전히 복소수에 대한 내용은 들어있지 않다. 대학의 이공계열 전공과목에서 복소수의 활용도와 중요성은 매우 높은 것을 감안했을 때 복소수의 활용에 대한 학습내용의 삽입이 필요하다. 일본은 우리나라보다 이공계 기피현상이 심각하지만 이공계열 학과에 입학할 때에는 수학을 반드시 요구하고 있는 점, 그리고 ‘유토리(여유)’ 교육을 철저히 하고 수학·과학교과목의 수업시간을 늘리면서 공교육 강화에 힘쓰고 있다는 것을 눈여겨 바라보아야 한다. 우리나라도 일본의 경우를 타산지석으로 삼아 현재보다 이공계 기피와 이공계열 대학생의 수학교과 학력저하의 문제가 더 악화되기 전에 미리 대처하는 자세가 필요하다.

2009년 고1부터 적용되는 개정 교육과정이 선택 중심 교육과정 운영의 실효성 및 진로와의 연계성 강화를 목표로 하여 7차 교육과정의 많은 문제점을 보완하고 개선하였지만, 대학입시가 지금과 같이 운영된다면 개정된 교육과정 또한 제대로 기능을 수행하지 못할 것이라 생각한다. 또한 일부의 자료이지만 대학 자체적으로도 많은 노력을 기울인다면 성과가 있음을 보았다. 이는 국가의 정책적 지원뿐만 아니라 각 대학에서도 대학 또는 각 전공의 특성을 살리는 교과과정의 편성과 우수 학생에 대한 수월성 교육과 부진 학생에 대한 배려책을 지속적으로 강구 하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강선미 (2005). 대학입시제도가 고교 수학교과 학력 저하에 미치는 영향 및 개선방안. 석사학위논문. 창원대학교 교육 대학원.
- 강창동 외. (2002). 일반계 고등학교 선택중심 교육과정의 편성·운영 방안 연구, 한국교육과정평가원 편. 서울: 한국교육과정평가원.
- 교육인적자원부 (2007). 2007년 개정교육과정 개요, 교육인적자원부.
- 계승혁 (2004). 수능시험제도와 학력 저하. 제2회 수학교육심포지엄. 서울: 수학사랑.
- 경기도교육청. 교육인적자원통계서비스. (<http://cesi.kedi.re.kr/index.jsp>)
- 김경석 (2008). 수학분야에 관한 대학수학 능력의 저하요인 분석과 개선방안, 교육학 석사학위 논문, 경희대학교 교육대학원
- 김동화 (2003). 최근 수학교육의 실태에 따른 개선방안에 대한 고찰. 교육이론과 실천, 제12권 제3호. pp.191-202.
- 김성규·유윤재 (2004). 수학과 제 7차 교육과정의 문제점. 중등교육연구. 52(2), pp.295-307.
- 김영욱 (2008). 이공계인력의 경쟁력 제고를 위한 수학 교수-학습 체계 개선방안, 수학교육논총, 26, pp.51-76, 서울: 대한수학회.
- 문승호·박상렬 (2001). 입학전형별 입학자의 추이 분석. 외대논총 제23집, 361-393
- 박재민 (2004). 이공계 기피현상의 현황과 진단 :질적 측면과 노동성과를 중심으로. 과학기술정책, 제14권 제1호, pp.18-27.
- 이만희 (2007). 일본-기술패권의 기반, 이공계 대학의 위기에서 배울 것은. 교육정책포럼 제150호. 서울: 한국교육개발원.
- 이혜숙 (2008). 수학교육의 현황과 정책지원의 필요성, 수학교육논총 26, pp.11-47, 서울: 대한수학회.
- 전재복 (2008). 바람직한 대학기초수학 교육과정 운영방안(공학기초 수학을 중심으로), 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 22(4), pp.399-416
- 최승현 외 (2006). 수학과 선택과목 교육과정 개정 시안 연구 개발; 한국교육과정평가원 편. 서울: 한국교육과정평가원.
- 충북대학교 신입생 기초과학 학력신장 프로그램 개발 연구보고서, 충북대학교 자연과학대학 2005, 2006, 2007년도 보고서
- 충북대학교 자연계열 신입생 기초과학 학력평가 결과보고서, 충북대학교 자연과학대학 2005, 2006, 2007년도 보고서
- 한국교육개발원, 교육통계연보 각 해당년도.
(<http://askkedi.kedi.re.kr/dlsearch/TGUI/Theme/KEDI/index.asp>)
- 한국교육과정평가원, 대학수학능력시험 채점 결과 보도 자료.(<http://www.kice.re.kr>)

한국대학교육협의회, 대학입학종합정보 각 해당년도. (http://univ.kcue.or.kr/iphak/tot_list.asp)

The Present Situation of the University Mathematics Education and the Efficient Methods of Mathematics Education for the 7th Curriculum Generation

Kwang Hwan Kim

Department of the applied Mathematics, Kyung Hee University, Suwon 446-701, Korea
E-mail : khkim1@khu.ac.kr

Byung Hak Kim

Department of the applied Mathematics, Kyung Hee University, Suwon 446-701, Korea
E-mail : bhkim@khu.ac.kr

Kyung Suk Kim

Graduate School of Education, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea
E-mail : nuk23@hanmail.net

Eun-Ah Park

Graduate School of Education, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea
E-mail : flowerdor@hanmail.net

Currently Science and technology are changing so fast these days, educating competent and creative person ,majoring in natural sciences, including mathematics., becoming more and more important.

But, in Korea, there are many problems in high school and university education program, so performance level in mathematics is decreasing and avoiding mathematics and natural sciences is increasing. Naturally the numbers of science oriented students in high school are decreasing and ability in mathematics, in particular calculus, is decreasing. Hence, the above situation leads to a reduction of scientific manpower.

In this point of a view, we analyse the situation of the downturn of the ability of the science, especially calculus, among engineering majored freshmen. We also study many data reported by Ministry of Education and Science, Korea and scholar societies.

From this study we conclude that the essential reasons for the above situations are curriculum and the system of the entrance examination of the university, and we give suggestions for solutions of such a situation.

* ZDM Classification : D35

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97A80

* Key Words : curriculum, university mathematics