

# 수학과 개정교육과정과 대학수학능력시험 체제 개편에 관한 고찰\*

숙명여자대학교 수학과통계학부 이진호  
jhlee@sm.ac.kr

본 연구에서는 2012학년도 대학수학능력시험의 출제체제 개편에 맞추어 현재 시행되고 있는 대학수학능력시험에서 나타나는 문제점과 그 개선 방안에 대하여 연구하였다. 대학수학능력시험은 1994년도 시행이후 제5차, 6차, 7차 교육과정을 거치면서 교육과정이 바뀔에 따라 몇 차례 개정을 하여 현행에 이르고 있다. 2007년 2월 발표된 수학과 교육과정 개정에 의해 2009년부터 개정된 교육과정에 따라 교육이 이루어지고 2012학년도의 대학수학능력시험은 그 출제 및 응시체제가 개편되어야 한다. 지난 교육과정과 2009학년도부터 시행하게 되는 개정교육과정에 따른 대학수학능력시험 출제체제의 변천과정을 조사하고 외국의 대학입시시험의 출제 범위를 우리의 교육과정과 비교하여 현행 대학수학능력시험에서 나타나는 문제점을 개선할 수 있는 방안을 제언한다.

주제어 : 대학수학능력시험, 수리영역, 개정교육과정

## 0. 서론

지난 2007년 2월 교육인적자원부에서 제7차 수학과 교육과정의 문제점을 개선하여 개정된 수학과 교육과정(교육인적자원부 고시 제2007-79호)을 발표하였다. 개정된 교육과정의 주된 내용은 단계형, 심화·보충형으로 제시하였던 수준별 교육과정 관련내용을 삭제하고 단위 학교에 수준별 수업운영(교과, 학년, 수업방법 등)과 관련된 자율성을 부여하는 내용과 많은 부분의 심화과정을 삭제하여 수학학습의 난이도를 낮추고 학습량을 줄이는 것이다. 개정된 교육과정은 2009년도부터 초등 1, 2학년 중학교 1학년, 고등학교 1학년에 적용된다. 특히 고등학교의 경우 2009년에 고등학교 1학년부터 적용되기 시작하여 2011년에 고등학교 3학년에 적용된다. 따라서 개정된 고등학교 수학과 교육과정으로 공부하게 되는 학생들이 치르게 되는 2012학년도 대학수학능력시

\* 본 연구는 숙명여자대학교 2006학년도 교내 연구비지원에 의하여 수행되었음.

험은 개정된 교육과정에 맞게 출제 범위나 체제가 개편되어야 한다.

대학수학능력시험은 고등학교 교육과정의 범위 내에서 고등학교에서의 학업 성취도와 대학교육에 필요한 수학능력을 측정함으로써 대학에서의 학생선발에 공정성과 객관성 높은 전형자료로 사용되고 있는 전국단위의 시험이다. 현재의 대학수학능력시험은 2005학년도부터 제7차 교육과정을 반영한 출제체제로 시험 영역 및 과목의 임의선택, 계열구분 삭제, 고등학교 심화선택과목 중심의 출제 등의 특징이 있다. 대학수학능력시험의 수리영역은 시험출제 범위에 따라 수학 I, 수학 II, 선택과목(미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학 중 택1)을 시험범위로 하는 ‘가’형과 시험범위가 수학 I로 한정된 ‘나’형으로 구성되어 있다. 이 전과 달리 제7차 교육과정에서는 계열이 없어져 수험생들은 자신의 진로에 따라 교과과정에서 배우는 과목도 선택을 하고 대학수학능력시험의 수리영역에서도 응시과목을 ‘가’형 또는 ‘나’형으로 선택할 수 있게 되었다. 그 결과 많은 수험생들이 ‘가’형을 기피하고 ‘나’형을 선택하였고 대학에서도 입시에서 수리영역을 반영하지 않거나 수리 ‘가’형 또는 ‘나’형을 지정하지 않고 교차지원을 허용하면서 자연계열이나 공학계열에 진학하는 학생들도 수학 II 나 미적분학을 배우지 않고 대학에 진학할 수 있게 되었다. 최근 여러 연구결과([9], [12])에서 선택과목으로 전환이후 고등학생들의 학업 성취도가 떨어지고 고등학교에서의 교육과 입시지도에 어려움을 겪고 있음을 보이고 있다. 또한 대학에서도 많은 이공계학생들이 수업에 필수적인 수학 II의 내용이나 미적분학을 몰라 전공학습에 문제가 생기고 있다([14]).

본 연구에서는 수학과 교육과정 개편에 따라 대학수학능력시험에서 현재 나타나고 있는 문제점들을 개선할 수 있는 출제 체제와 개선 방안을 제시해 보고자 한다. 제 1장에서는 대학수학능력시험의 성격과 목표를 알아보고 교육과정의 변화에 따른 대학수학능력시험의 출제체제의 변천과정을 조사하였다. 2장과 3장에서는 개정된 수학과 교육과정과 외국의 대학입시에 해당하는 시험들의 출제 범위를 비교하였다. 4장에서는 현행 대학수학능력시험에서 나타나고 있는 문제점들을 분석하여 개정된 교과과정에서의 대학수학능력시험 출제체제의 바람직한 개선방안을 모색해 본다.

## 1. 대학수학능력시험의 평가목표와 교육과정에 따른 변천과정

대학수학능력시험은 수험생의 창의력, 논리력, 응용력, 사고력을 측정하여 고교과정의 전반적인 지식습득정도와 대학에서의 수학능력을 측정하기 위한 제도로 도입되어 제5차 교육과정(1994~1998학년도), 제6차 교육과정(1999~2004학년도)을 거쳐 2005학년도부터 제7차 교육과정을 반영한 출제체제를 이루고 있다. 현재의 대학수학능력시험 체제는 2011학년도까지 유지된 후 현재 중학교 3학년이 응시하는 20012학년도부터 개정된 수학과 교육과정에 따른 개편을 예고하고 있다.

1994학년도에 실시된 대학수학능력시험은 공통계열로 출제되어 일반수학(고등학교

1학년 과정)과 수학 I 이 대략 80%와 20%의 비율로 출제되었으며 고등학교수학의 기본 개념이나 수학적 원리를 묻고 문제해결능력을 평가하는 문제로 출제 되었다.

1995학년도부터 1998학년도까지는 인문·예체능계열과 자연계열로 나누어졌으며 전 계열 공통문항 70-75%와 계열별 문항25-30%의 비율로 출제되었다.

6차 교육과정이 적용된 1999학년도부터 2004학년도 까지는 인문·예체능계열이 인문계열과 예체능계열로 나누어져 인문, 예체능, 자연계열로 족으며 7차 교육과정에서는 계열이 없어서 ‘가’형(수학 I, 수학 II, 선택과목-미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학 중 택1) 또는 ‘나’형(수학 I)을 선택하도록 되어 있다. 특히 제7차 교육과정이 반영된 2005년부터 학생의 능력, 진로, 필요, 흥미를 중시하는 제7차 교육과정의 기본 정신에 따라 시험 영역과 과목을 전부 또는 일부를 선택할 수 있게 되었으며, 국민공통기본과정에 해당하는 교과목은 출제범위에서 원칙적으로 제외하고 고등학교 2, 3학년 심화선택과목을 중심으로 출제하되 심화선택과목과 관련되는 국민공통기본과목은 간접적으로 출제하도록 하고 있다.

대학수학능력시험은 사고력 중심의 평가를 지향하며

- 대학수학 적격자의 선발 기능을 제고하고
- 고교교육 정상화에 기여하며
- 학생 선발에 공정성과 객관성이 높은 자료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

대학수학능력시험의 출제 내용은 고등학교의 교육내용에 결정적인 영향을 끼친다. 따라서 고등학교 교과과정에 충실하도록 교과내용을 중심으로 출제하면서 단순한 지식위주에서 벗어나 이를 응용하거나 통합하는 사고력, 논리력, 추론능력의 측정에 초점을 맞추어 고등학교 교육이념에 맞는 교육이 이루어지도록 하는 것이 목적 중의 하나이다. 대학수학능력시험을 주관하고 있는 한국교육과정 평가원에서 발간한 대학수학능력시험 출제 매뉴얼([13])에 따르면 수리영역시험의 성격은 고등학교까지의 수학적 학습을 통해 습득한 수학의 기본개념, 원리, 법칙을 이해하고 이를 적용하여 계산하고 추론하며 문제를 해결하는 능력을 평가함으로써 대학교육을 받는데 필요한 수학적 사고력을 측정하는 시험이다. 또한 수리영역시험의 평가목표는 대학교육을 받는데 필요한 수학적 사고력을 고등학교 수학과정의 내용과 수준에 근거하여 측정하는 것이다.

한국교육과정평가원의 대학수학능력시험 세부시행계획에 나타난 출제 원칙과 출제 기본 방향은 다음과 같다.

- 고등학교 교육과정의 내용과 수준에 맞추어 수학적 사고력을 측정할 수 있는 문항을 출제한다.
- 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생들에게 적합하고 대학 입학시험으로서 변별력 있는 문항을 출제한다.
- 수학적인 오류나 모호함이 없는 문항을 출제한다.
- 국민공통기본교육과정(초등학교 1학년에서 고등학교 1학년까지)에 속하는 내용은 시험출제 범위에 속하는 내용과 통합하여 출제한다.

- 수리 '가'형의 선택 과목 문항은 국민공통기본교육과정의 내용뿐만 아니라 수학 I 또는 수학 II의 내용과도 통합하여 출제한다.
- 단순 암기에 의해 해결할 수 있는 문제나 지나치게 복잡한 계산 위주의 문항 출제를 지양하고 계산 능력, 이해 능력, 추론 능력, 문제 해결 능력을 적절하게 평가할 수 있는 문항을 출제한다.
- 교과서에 나오는 수학의 기본 개념이나 원리를 이해하고 있으면 풀 수 있는 문제를 출제하도록 하고 교과서에 나오는 기본 공식이 아닌 특정 공식을 암기하지 못하면 풀 수 없는 문제의 출제는 지양한다.
- 실생활 및 타 교과 소재나 상황을 이용할 때에는 현실에 부합되고 타 교과 지식에 적합한 문항을 출제한다.
- 문항의 내용과 소재가 특정 영역에 편중되지 않도록 교육과정의 전 범위에서 고르게 출제한다.
- 교과내용의 중요도를 고려하되, 점수 분포가 고르게 나올 수 있도록 쉬운 문항, 중간 정도의 문항, 어려운 문항을 균형 있게 출제한다.

## 2. 개정된 수학과 교육과정

교육인적자원부는 2007년 2월 수준별 교육과정 및 교과 내용 체제 개선을 중심으로 제7차 교육과정의 문제점을 수정·보완한 수학과 교육과정(교육인적자원부 고시 제 2007-79호)을 발표하였다([3]). 수정고시안의 주요 내용은 그동안 단계형, 심화·보충형으로 제시하였던 수준별 교육과정 관련 내용을 삭제하고, 단위학교에 수준별 수업 운영과 관련된 자율성을 부여하여 수준별 수업 운영을 위한 학습 집단은 학교의 여건이나 학생의 특성에 따라 다양하게 편성할 수 있게 하였다. 또한 대부분의 심화과정을 삭제하여 수학학습의 난이도를 하향화하고 학습량을 줄이도록 조절하였다. 따라서 현행 공통과정인 10-가, 나(각 4단위)는 고등학교 1학년 수학(8단위)으로, 현행 심화선택과목인 수학I, 수학II(각 8단위)와 미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학, 실용수학(각 4단위)는 수학I, 수학II, 미적분과 통계 기본, 적분과 통계, 기하와 벡터, 수학의 활용(각 6단위)으로 개정되었다.

교육과학기술부에서 발표한 2012학년도 수학능력시험의 출제 및 응시체제 개편안([4])에 따르면 수리영역은 주로 이공계 지원자가 응시하는 '가'형의 경우 수학 I, 수학 II, 적분과 통계, 기하와 벡터가 출제 범위가 되고 주로 인문계 지원자가 응시하는 '나'형의 경우 수학 I과 미적분과 통계기본이 출제 범위가 된다. 이로써 수리 '나'형은 기초적인 수준의 미분과 적분이 포함되게 되고 대신 기존 수학 I에 포함되어 있던 순열과 조합이 제외되었고 수리 '가'형은 응시자 대부분이 선택하고 있는 '미분과 적분'을 기준으로 할 때 기하와 벡터' 과목에서 일차변환과 행렬 부분이 추가 되었다.

<표 1> 수리 '나'형의 출제 범위 비교

현행 출제 범위		비고	개정시안 출제 범위		비고	
수학 I (8단위)	행렬		수학 I (6단위)	행렬		
	지수함수와 로그함수			지수함수와 로그함수		
	수열			수열		
	수열의 극한			수열의 극한		
	순열과 조합	제외	X			
	확률					
	통계					
X			미적분과 통계기본 (6단위)	확률		
				통계		
				함수의 연속과 극한	추가	
				다항함수의 미분법	추가	
X			X		다항함수의 적분법	추가

<표 2> 수리 '가'형의 출제 범위 비교

현행 출제 범위		비고	개정시안 출제 범위		비고				
수학 I (8단위)	행렬		수학 I (6단위)	행렬					
	지수함수와 로그함수			지수함수와 로그함수					
	수열			수열					
	수열의 극한			수열의 극한					
	순열과 조합		X						
	확률								
X		X		수학 II (6단위)	방정식과 부등식				
					함수의 극한과 연속				
					다항함수의 미분법				
					다항함수의 적분법				
				수학 II (8단위)	이차곡선		기하와 벡터 (6단위)	삼각함수	
					공간도형과 공간좌표			이차곡선	
					벡터			공간도형과 공간좌표	
미분과 적분 (4단위)	함수의 극한		적분과 통계 (6단위)	일차변환과 행렬	추가				
	미분법			순열과 조합					
	적분법			적분법					
	삼각함수			확률					
확률과 통계 (4단위)	확률		X						
	확률변수와 확률분포	제외							
	통계적 추정								
	자료의 정리와 요약	제외							
이산수학 (4단위)	선택과 배열	제외	X						
	그래프	제외							
	알고리즘	제외							
	의사결전의 최적화	제외							

### 3. 외국의 대학입시 내용비교

앞서 본 바와 같이 대학수학능력시험에서는 국민공통기본과정에 해당하는 고등학교 1학년 과정은 출제범위에서 원칙적으로 제외되고 고등학교 2, 3학년 심화선택과목을 중심으로 출제하고 있다. 또한 이러한 출제범위는 2012학년도부터 개편되는 수학능력 시험의 출제 및 응시체제([4])에서도 크게 바뀌지 않는다. 외국의 경우 나라에 따라 다양한 대학입시 제도를 채택하고 있어 우리의 대학수학능력시험과의 직접적인 비교는 어렵다. 여기서는 외국의 대학입시에 직간접적으로 활용되고 있는 시험들의 출제 범위와 이에 대응되는 우리나라 교육과정을 대비해 봄으로써 외국의 대학입시에서 다루어지고 있는 내용들을 조사하였다. 일본과 중국은 전국단위의 대학입학시험을 치르는데 선택과목이나 진학하는 계열에 따라 차이가 있으나 전반적으로 우리나라 고등학교에서 다루는 내용이 대부분 포함되어 있음을 알 수 있다.

#### (1) 중국의 대학입학시험의 범위와 내용

중국은 전국 통일시험에 의하여 대학에 입학하는 학생들을 모집하고 있다. 중국의 전국 통일 시험은 국가교육위원회가 통일적으로 시험문제를 출제하고 성(자차구, 직할시), 지, 현 학생모집위원회가 중앙정부를 대신하여 실시한다. 일반대학의 통일시험은 전공에 따라 문사류(文史類)와 이공농의류(理工農醫類)로 나뉘지는데 수험생은 두 가지 중 하나를 선택하고 있다.

고등학교에서 진학과 관련해서 학생들을 문과와 이과로 구분해서 가르치는데 이것은 우리나라의 경우 6차 교육과정의 경우와 일치한다. 따라서 문과는 인문계열, 사회계열, 법학계열 등을 지원하는 수험생들이 선택하는 교육과정이자 시험 범위가 되고, 이과는 경상계열, 이학계열, 공학계열, 의학계열 등을 지원하는 수험생들이 선택하는 교육과정이자 시험 범위가 된다.

<표 3>에서는 이과의 시험내용을 중심으로 나타내었다. 이과에만 해당되는 내용은 '극한', '복소수' 전체와 '확률과 통계'에서 정규분포와 선형회귀, '도함수'에서 합성함수의 도함수 부분이다. 중국의 시험범위에 해당되는 내용 중 우리나라의 시험범위에 들어가지 않는 것은 원의 방정식을  $x = a + r \cos \theta$ ,  $y = b + r \sin \theta$ 로 표현하기, 타원의 방정식을  $x = a \cos \theta$ ,  $y = b \sin \theta$ 로 표현하기와 선형회귀, 함수의 단조성 등이 있다. 우리나라의 수능 수리 영역에서 다루는 내용 영역 가운데 중국에서 시험 범위에 들어 있지 않은 것은 '수학 I'의 행렬과 그래프, '기하와 벡터'의 일차변환과 행렬, '미적분과 통계 기본'의 다항함수의 적분법, '적분과 통계'의 적분법이 있다. 그리고 부분적으로 '고1 수학'의 '문자와 식'에서 고차방정식, '함수'에서 삼각부등식, '기하'에서 이차부등식의 영역, '수학 I'의 '수열'에서 순서도, '수학 II'의 '부등식'의 고차부등식, '수학 II'의

초월함수의 미분법 등은 다루지 않는다([11]). 전반적으로는 중국의 대학입학시험에서 수학 시험의 범위에는 우리나라 고등학교 1학년 수학 내용을 거의 다루고 있다.

<표 3> 중국의 대학입학 수학 시험의 범위

내용 영역		대응하는 우리나라 수학 내용	
집합과 논리	집합, 명제	수와 연산	고1 수학
함수	함수, 지수함수와 로그함수, 함수의 응용	함수, 지수함수와 로그함수	고1 수학 수학 I, 수학 II
수열	수열, 등차수열, 등비수열	수열	수학 I,
삼각함수	삼각함수, 삼각함수의 덧셈정리, 삼각함수의 그래프와 성질	함수 삼각함수	고1 수학 수학 II
평면벡터	벡터와 그 연산	벡터	기하와 벡터
부등식	부등식의 성질과 증명 부등식 풀기, 삼각부등식	기하 문자와 식, 부등식	고1 수학 수학 II
직선과 원의 방정식	직선, 간단한 선형 계획 곡선의 방정식, 원의 방정식	기하	고1 수학
원뿔곡선의 방정식	타원, 쌍곡선, 포물선	이차곡선	기하와 벡터
순열, 조합, 이항정리	순열 조합 이항정리	확률과 통계, 확률	고1 수학 적분과 통계
확률과 통계	확률, 확률변수, 통계	확률, 통계	적분과 통계
극한	수학적 귀납법, 극한	수열, 수열의 극한 함수의 극한과 연속	수학 I, 적분과 통계
도함수	도함수, 도함수의 응용	다항함수의 미분법 미분법	수학 II 미적분과 통계기본
복소수	복소수, 복소수의 연산	수와 연산	고1 수학

## (2) 일본의 대학입시 CENTER시험의 범위와 내용

일본의 경우 보통의 고등학교가 운영하는 교육과정에서 채택하는 과목은 ‘수학기초’, ‘수학 I’, ‘수학 II’, ‘수학 III’, ‘수학 A’, ‘수학 B’, ‘수학 C’ 와, 그 외에도 ‘리수(理數)수학 I’, ‘리수수학 II’, ‘리수수학탐구’, ‘공업수리기초’, ‘부기·회계’, ‘정보관계 기초’ 등의 과목이 있다. 일본에서는 이른바 문과외의 경우 우리나라의 고등학교 1학년 과정의 대부분과 ‘미적분과 통계 기본’에 실려 있는 확률과 통계를 다루고 있다. 이과외의 경우에는 문과에서 다루는 내용을 모두 포함하여 고등학교 1학년 과정을 모두 다루면서도 더욱 깊이 있게 다루고 있으며, 또한 ‘수학 I’, ‘수학 II’, ‘적분과 통계’, ‘기하와 벡터’의 내용도 부분적으로 다루고 있음을 알 수 있다([16]). 일본의 대학 입학시험인 CENTER시험은 모든 공립 대학과 많은 사립대학(약 70%)이 이용하는 시험이다. CENTER시험의 출제 교과인 ‘수학 I’, ‘수학 II’, ‘수학 A’, ‘수학 B’ 와 대학 자체에서 실시하는 시험의 내용까지 고려하여 ‘수학 III’, ‘수학 C’ 의 6과목에서 다루는 내용을

비교하였다 문과의 경우에는 우리나라 2007 개정 교육과정의 고등학교 1학년 내용과 ‘수학 I’, ‘미적분과 통계 기본’의 내용과 거의 일치함을 알 수 있고 이과의 경우에는 고등학교 1학년 과정과 ‘수학 I’, ‘수학 II’, ‘적분과 통계’, ‘기하와 벡터’의 전체 내용과 거의 일치함을 알 수 있다([11]).

<표 4> 일본의 CENTER시험의 범위

내용 영역		대응하는 우리나라 수학 내용	
수학 I	방정식과 부등식	수와 연산, 문자와 식	고1 수학
	이차함수	함수	
	도형과 측정	함수, 삼각함수	
수학 II	식과 증명	문자와 식	고1 수학
	복소수와 방정식	수와 연산, 문자와 식	
	도형과 방정식	기하	
	삼각함수	함수	수학 I
	지수함수와 로그함수	지수함수와 로그함수	수학 II, 적분과 통계
수학 III	미분법과 적분법	다항함수의 미분, 미분법, 적분법	고1 수학
	함수	함수	수학 I, 수학 II
	극한	수열의 극한, 함수의 극한	미적분과 통계 기본, 수학 II
	미분법	다항함수의 미분법, 미분법	
	미분법의 응용	다항함수의 적분법, 적분법	적분과 통계
수학 A	적분법	다항함수의 적분법, 적분법	고1 수학
	평균도형	기하	
	집합과 논리	수와 연산	
수학 B	경우의 수와 확률	확률, 통계	적분과 통계
	수열	수열	수학 I
	벡터	벡터	기하와 벡터
	통계와 컴퓨터	통계	적분과 통계
수학 C	수치계산과 컴퓨터	수열	수학 I
	행렬과 그 응용	행렬, 일차변환과 행렬	수학 I, 기하와 벡터
	여러 가지 곡선	이차곡선	기하와 벡터
	확률분포 통계처리	확률 통계	적분과 통계

### (3) 미국 SAT(Scholastic Aptitude Test) 시험의 범위와 내용

SAT시험은 미국의 대학에 진학을 원하는 학생들이 치루는 시험이다. SAT시험을 주관하고 있는 대학위원회(College Board)는 미국 내의 대학들이 회원인 일종의 협의 기구 형식으로 운영되면서 입학요강이나 졸업사정에 있어서 표준적인 기준을 제공하고 있다. SAT시험은 언어영역과 수리영역(Arithmetic 30-32%, Algebra and



Functions 28-32%, Geometry and Measurement 27-30%, Data Analysis, Statistics, and Probability 10-12%)으로 구성된 SAT1과 특정 과목에 대한 지식수준과 응용 능력을 측정하는 시험인 SAT2(수학의 경우 Math Level IC, Math Level IIC)로 구성되어 있다. SAT시험의 문제들은 우리나라의 중학교 과정에서 배우는 내용도 상당부분 포함하고 있으며 SAT2의 수학과목 문제들은 많은 부분이 우리나라 교육과정 중 고1 수학의 내용에서 출제되고 있으며 수학 I, 수학 II, 기하와 벡터의 일부 내용들을 포함하고 있다. 그러나 SAT의 수학과목에서는 기초적인 문제들이 출제되고 있어 수학의 기본개념들에 대한 이해도를 측정하는데 목표 두고 있음을 알 수 있다. SAT2의 수학과목 문제들은 사고력, 추론능력 등 종합적인 문제해결 능력을 측정하는 데에는 한계가 있어 학교 교육의 질적 저하의 한 요인으로 작용한다는 비판을 받고 있기도 하다.

<표 5> SAT의 출제범위

SAT2 내용 영역	대응하는 우리나라 수학 내용	
수학적 기초	수와 연산I, 문자와 식	고1 수학
집합과 명제		
수와 식 도형과 측정	문자와 식, 기하	
방정식과 부등식	문자와 식	
도형의 방정식	기하	
함수	함수	
삼각함수		
지수함수와 로그함수	지수함수와 로그함수	수학 I
행렬	행렬, 일차변환과 행렬	수학 I, 기하와 벡터
수열과 순서도	수열의 극한, 함수의 극한	수학 I, 수학 II
확률, 통계	확률, 통계	적분과 통계
벡터	벡터	기하와 벡터
복소수	수와 연산	고1 수학
공간도형	공간도형과 공간좌표	기하와 벡터

#### 4. 수리영역 출제 개선 방안

대학수학능력시험은 우수한 인재를 선발하고자 하는 대학의 목적과 동시에 고등학교 교육과정과 공교육의 정상화에 기여하고 과도한 대학입시 경쟁을 완화하며 급증하는 사교육 부담을 줄이고자 하는 의도에서 여러 차례의 변화를 거쳐 왔다. 우리나라의 교육환경에서 대학수학능력시험이 차지하는 비중은 지대하며 대학수학능력시험에서 다루어지는 내용에 따라 고등학교 현장에서의 교육내용과 학생들의 학습이 좌우되

는 것이 현실이다. 따라서 교육과정 개정에 의한 수리영역 출제 범위가 바뀌게 되는 과정에서 대학수학능력시험의 고유의 기능과 원칙을 유지하면서 긍정적인 교육효과를 거둘 수 있는 개선방안이 필요하다. 이를 위하여 앞에서 살펴본 교육과정 개정의 내용과 외국의 사례, 그리고 현행 대학수학능력시험에서 나타나고 있는 문제점들을 고찰하여 그 개선방안을 제시한다.

첫째 수리 ‘가’형과 ‘나’형 출제 범위와 이에 따른 학습량의 차이를 줄여야 한다.

현재 ‘가’형의 출제 범위는 수학 I(8단위), 수학 II(8단위), 선택과목(미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학) (4단위) 인 반면 ‘나’형은 수학 I(8단위)만 해당된다. 2장에서 본 바와 같이 교육과학기술부에서 고시한 수능체제 개편안에 의하면 ‘가’형의 경우 수학 I(6단위), 수학 II(6단위), 적분과 통계(6단위), 기하와 벡터(6단위)가 출제 범위가 되고 ‘나’형은 수학 I(6단위)과 미적분과 통계기본(6단위)이 출제 범위가 된다.

<표 6> 기존 수리 영역과 개정안의 출제 범위 이수 단위

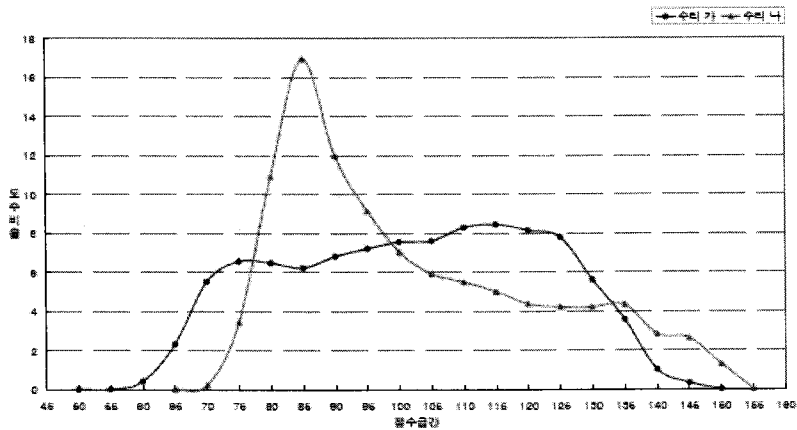
시험 유형(계열)	1994	1995~1998	1999~2004	2005~2011	개정안
가 형 (자연계)	18	26	28	20	24
나 형 (인문계)	18	18	18	8	12

이전 수리영역에서 ‘가’형(자연계)과 ‘나’형(인문계)의 이수 단위수를 비교해 볼 때 제7차 교육과정에서 ‘나’형의 이수단위가 이전에 비하여 현저하게 줄어들었음을 알 수 있다. 개정안에서는 ‘가’형과 ‘나’형 모두 4단위가 증가하여 이수단위의 비가 24 : 12가 되었으나 그 차이가 크게 달라지지 않았음을 알 수 있다. ‘가’형의 경우 이공계 지원자가 주로 응시하고 ‘나’형의 경우 인문계 지원자가 주로 응시하게 되어 전공할 분야에 따라 필요한 학습내용에는 차이가 있다. 그러나 많은 수의 대학에서 ‘교차지원을 허용하고 있으며 2008학년도에의 경우 인문계의 91.9%, 자연계열의 89.3%, 공학계열의 86.2%가 ‘가’형과 ‘나’형을 지정하지 않고 학생을 모집하였다. 실제로 많은 수험생이 상대적으로 학습 부담이 적은 ‘나’형을 선택하고 있어 2007학년도와 2008학년도에 대학수학능력시험에 수리 ‘가’형을 선택한 수험생이 각각 23.4%, 24.2%로 응시인원의 1/4에도 미치지 못하고 있다. 대학의 모집인원 중 이공계의 비가 약 43%인 것을 감안하면 이공계로 진학하는 상당수가 ‘나’형을 선택하고 있음을 알 수 있다. 이러한 불균형을 완화하기 위하여 수학 교과 내용을 줄이거나 ‘나’형의 출제범위를 조정할 필요가 있다. 3장에서 본 바와 같이 외국의 입시에서는 고등학교 전 과정의 내용을 대부분 포함하고 있다. 또한 고등학교까지의 수학학습을 통해 습득한 수학의 기본개념, 원리, 법칙을 이해하고 이를 적용하여 계산하고 추론하며 문제를 해결하는 능력을 평가한다는 대학수학능력시험의 목적에 따르면 기본적인 내용들을 다루고 있는 고등학교 1학년과정을 출제범위에 포함하는 것이 적절할 것으로 생각한다. ‘가’형의 경우 대 부분

의 내용이 고등학교 1학년과정을 바탕으로 심화 되는 내용이 많으므로 학습량에는 큰 변화는 없을 것으로 판단된다. '나'형의 경우 고등학교 1학년과정에 대한 학습 부담이 증가하게 되나 현 대학수학능력시험 보다 상대적으로 문제의 난이도는 낮아질 수 있을 것이다. 고등학교 1학년과정이 출제범위에 포함되면 학습량의 차이에서 발생하는 문제는 상당부분 해소될 것으로 생각한다. 한편 이미 개정 교육과정이 고시되었으므로 교육과정 축소에 대한 논의는 장기적인 관점에서 이루어져야 할 것으로 생각된다.

둘째 수리 '가'형과 '나'형을 선택함에 따른 유리함과 불리함의 차이를 줄여야 한다.

현행 대학수학능력시험에서는 선택과목에 따른 점수 차를 극복하기 위하여 표준점수와 등급제를 시행하고 있다. 대학수학능력시험에서 사용하고 있는 표준점수는 점수의 분포가 정상분포인 경우를 전제로 한다. 그러나 수리 '가'형과 '나'형과 같이 응시자의 특성이 다른 경우 점수의 분포가 서로 다르고 정상분포를 보이지도 않는다.



2005 수능 수리 '가', '나'형 표준점수 분포

그림과 같이 '가'형은 중위권의 점수가 고르게 분포되면서 중상위권의 점수가 가장 많은 반면 '나'형은 낮은 점수대에 많은 응시자가 몰린 비대칭 분포를 보이고 있다. 이것은 '나'형을 선택하는 수험생 중 상당수가 수학 능력이 낮음을 보여주고 있다. 이와 같이 응시자의 특성이 상이한데도 표준점수화 하여 같은 점수로 비교하게 되므로 '가'형을 선택한 수험생들이 상대적으로 불리하게 된다. 이런 이유로 많은 학생들이 점수를 잘 받을 수 있는 '나'형으로 전환하게 되고 '나'형으로의 쏠림현상이 심화되는 요인이 되는 것이다. 수리영역에서 '가'형과 '나'형과 같이 출제 범위와 문제의 수준이 다르고 응시 집단의 특성이 현저하게 차이가 남에도 불구하고 대부분의 대학에서 수리영역을 반영할 때 '가', '나'형을 구분하지 않는 현실을 감안할 때 '가', '나'형의 표준점수와 이에 따른 등급 방식은 재고할 필요가 있다([6]). 대학에서 모집단위의 특성에 따라 '가'형과 '나'형을 지정한다면 '가'형과 '나'형을 선택함에 따른 유리함과 불리함이 없을 것이다. 그러나 앞서 본 바와 같이 많은 대학이 '가', '나'형을 지정하지 않고, 교

차지원을 허용하고 있다. 이는 대학사회에서 심도 있는 논의가 필요한 사항이나 학생 모집이란 현실적인 문제도 간과할 수 없는 사항이다. 보다 근본적인 방안으로는 ‘나’형을 기본과목으로 정하고 이공계열의 특성에 따라 ‘가’형에 대하여 가산점을 주는 것이다. 이 방법은 선택형 교과과정을 운영한다는 제7차 교육과정의 정신과 배치된다는 주장이 있을 수 있으나 유 불리에 따라서 ‘가’형과 ‘나’형을 선택하는 문제점을 해소할 수 있는 효과적인 방법이다.

셋째 고등학교 교육과정 운영에 도움이 되고 대학에서 필요한 학습능력을 갖추도록 해야 한다.

수학 교과는 연계성과 계통성이 강한 과목으로 고등학교 1학년 과정의 내용을 소홀히 할 경우 이후의 수학내용을 받아들이기 힘든 경우가 많다. 1학년 과정에서 다루는 수와 연산, 문자와 식, 함수, 기하 등은 수리영역의 교육과정과 교육목표와 연관된 필수 내용이며, 여러 분야의 기초가 되는 내용이다. 대학수학능력시험에서는 국민공통기본과정인 고등학교 1학년과정은 수리영역의 출제범위에서 원칙적으로 제외되고 심화선택과목과 관련하여 간접적으로 출제하도록 하고 있다. 이로 인하여 학생들이 고등학교 1학년과정을 등한시 하는 일이 발생하고 있으며 고등학교 3학년 학생의 수리영역 성취도가 다소 감소되고 있는 추세에 있다고 분석되었다([12]). 또한 수리영역이 선택과목으로 전환되어 많은 학생들이 ‘가’형을 기피하고 상대적으로 내용이 쉽고 점수받기에 유리한 ‘나’형을 선택하여 수학 I만 이수하고 대학에 진학하고 있으며 ‘나’형을 선택한 학생들이 이공계열의 학과에 진학하는 경우 대학에서의 전공을 이수하는데 어려움을 보이고 있다([12], [14]). 미분과 적분에 대한 기본적인 개념은 수학 II에 포함되어 있는데 이는 변화하는 현상을 이해하고 분석하는 중요한 개념으로 이공계 진학자뿐만 아니라 경상계열 등 모든 학생들이 알아야 할 내용이다. 미적분학을 제대로 학습하지 않고 대학에 진학하는 경우 대학에서 교육받는데 많은 지장을 초래할 뿐 아니라 학업에 어려움을 겪어 진로를 수정하는 경우도 발생하고 있는 실정이다. 대학수학능력시험의 목적 중의 하나가 ‘대학교육에 필요한 학습능력을 갖추고 있는가를 평가하는 것’이 데 비하여 그 역할을 다하지 못하고 있는 것이다. 개정된 교육과정에서 미적분과 통계기본이 ‘나’형의 출제 범위에 포함되어 이러한 문제는 어느 정도 개선될 것으로 생각된다. 3장에서 본 바와 같이 외국의 경우 대부분이 고등학교 1학년과정의 내용을 출제범위에 포함시키고 있다. 고등학교 1학년과정이 대학수학능력시험의 출제범위에 포함되면 고등학교 1학년의 교육과정 운영이나 학생들의 수학능력 향상에 기여할 수 있을 것이다. 또한 ‘가’형과 ‘나’형의 학습량의 차이도 완화시킬 수 있고 ‘나’형을 선택한 학생들이 대학에 진학하여 겪고 있는 학습에 어려움도 해결 할 수 있는 방안이 될 것이다.

감사의 글 부족한 점이 많았던 본 논문을 심사하시며 세밀하게 오류와 문제점을 지적하여 내용을 보완해 주신 심사위원들께 깊이 감사드립니다.

## 참고 문헌

1. 국립교육평가원, 대학수학능력시험과 교수학습방향, 1992
2. 교육인적자원부, 학교교육정상화를 위한 2008학년도 이후 대학입학제도 개선안, 2004
3. 교육과학기술부, 수학과 교육과정(교육인적자원부 고시 제 2007-79호), 2007
4. 교육과학기술부, 수능시험 출제 및 응시체제 개편 보도자료, 2008
5. 구자역, 중국의 대학입시제도 연구, 한국교육 24 (1997) No 2, 551-600
6. 남명호, 2008학년도 이후 대학수학능력시험 개선 방안에 대한 비판적 검토, 교육평가연구 18(2005) No 2, 17-33
7. 남보우, 2005학년도 수학능력시험 체제를 반영한 대입전형요소 활용전략, 한국과학경영 학술대회논문집(2003). 205-208
8. 성태제, 현대교육평가, 서울: 학지사, 2002
9. 신호진, 제7차 교육과정에 따른 대학수학능력 시험 문항 분석에 관한 연구-수리영역을 중심으로-, 명지대학교 교육대학원학위논문, 2007
10. 양승갑, 박채리, 김병무 대학수학능력시험 수리탐구 영역에 관한 문제점과 그 개선책에 관한 연구, Journal of the Natural Science(1998) 17, 17-26.
11. 이양락, 조윤동, 박선화, 고호경, 이진호, 2012학년도 대학수학능력시험 수리영역 출제체제 공청회 자료, 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2008-17, 2008
12. 임현정, 수능모의고사를 이용한 학업성취도의 종단적 분석 모형 탐색, 교육평가연구 19(2006) No. 2, 281-300.
13. 한국교육과정평가원, 대학수학능력시험 출제 매뉴얼 수리영역, 2005
14. 최정렬, 대학입시에서 수능 수리영역 교차지원자들의 학과적응에 관한 조사연구, 안동대학교 교육대학원학위논문, (2007)
15. 北京教育考試院, 2007年普通高等學校招生全國統一考試 : 北京卷考試說明(理科,文科), 北京: 開明出版社, 2007
16. 加藤順二, 大島利雄, 川中宣明, 木田祐司, 坪井俊, 大西俊弘, 藤倉好幸, 戶瀨信之, 服部哲弥, 深谷賢治. 鷲原雅子. 渡辺信三, 吉田計雄, 吉田信也. 數學 I, 數學 III. 東京: 數研出版, 2004
17. <http://std.kedi.re.kr/index.jsp> (KEDI 주요 교육 통계 서비스)
18. <http://www.act.org/aap/index.html/>
19. [http://www.collegeboard.com/highered/ra/sat/program\\_handbook.html/](http://www.collegeboard.com/highered/ra/sat/program_handbook.html/)
20. <http://www.dnc.ac.jp/>

## On the Mathematics Amended Curriculum and College Scholastic Ability Test(CSAT)

Division of mathematics and statistics, Sookmyung Women's Univ. Jin Ho Lee

In this paper we check over some problems in College Scholastic Ability Test(CSAT) Mathematics section and propose some methods to improve the CSAT Mathematics section. CSAT has been changed several times with the change of the school curriculum. A Mathematics amended curriculum will apply in 2009 and we have to reorganize the system of CSAT. We investigate the changes in school curriculum and system of CSAT. Also we make a comparative study of the range of possible questions of CSAT with those of SAT and foreign national entrance exam for college.

*Key Words* : College Scholastic Ability Test(CSAT)s, Mathematics section, amended Curriculum

2000 Mathematics Subject Classifications : 97B70, 97D30

ZDM Subject Classifications : B70

접수일 : 2009년 1월 18일      수정일 : 2009년 2월 12일      게재확정일 : 2009년 2월 20일