

대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석

김 태 수 (서울산업대학교)

김 병 수 (서울산업대학교)

서울산업대학교에서 2005학년도부터 실시한 대학수학의 수준별 수업 진행 상황과 그 결과에 따른 학생들의 학업성취도를 분석하고, 향후 보완 추진해야할 과제들과 대학수학 교육의 발전을 위한 방법을 제안하고자 한다.

I. 서론

2005학년도 이후의 신입학생들의 대부분은 고등학교에서 제 7차 교육과정에 따라 공부한 학생들이다. 제 7차 교육과정 중 수학과목의 교육 형태는 학생의 능력에 따른 단계형 수준별 교과과정과 학생 각자의 진로에 따른 선택형 수준별 교육과정으로 이루어져 있으며 학년별, 계열별 교과목은 <표 1>과 같다(교육인적자원부 2001). 수학능력시험에서의 수리영역은 가형과 나형으로 구분하며 수리 가형의 출제범위는 수학 10-가, 10-나, 수학 I, 수학 II와 선택과목인 미분적분, 확률과 통계, 이산수학 중 선택한 1개 과목, 수리 나형의 출제범위는 수학 10-가, 10-나, 수학 I 이다.

<표 1> 제7차 교육과정 수학교과목

학 년	문과(인문)	이과(자연)
1	수학 10-가, 10-나	
2	수학 I	- 수학 I, 수학 II
3		- 미분적분, 확률과 통계, 이산수학 중 택

대학입학전형의 다양화는 그 좋은 취지에도 불구하고 동일전공학과 내 신입학생들의 수학교과목에 대한 학력수준차이가 현격하게 나타나는 결과를 초래하였다(이규봉 외, 2007; 김병무 2007). 일반적으로 정상적인 이공계는 고등학교 과정에서 탐구영역에서는 과학을, 수리영역에서는 수학 10-가, 나, 수학 I, 수학 II, 미분적분학 또는 확률과 통계 등을 이수한 학생들로 구성되어 있으나, 서울산업대학교(이하 본 대학)를 포함한 일부 교차지원이 가능한 대학에서는 수학능력시험에서 수리 나형과

* 2008년 8월 투고, 2008년 9월 심사 완료

* ZDM 분류 : D05, D15

* MSC2000 분류 : 97B10, 97D99

* 주제어 : 수준별 수업, 수학실력시험, 학업성취도

탐구영역에서 과학이 아닌 사회나 직업을 선택한 학생들도 이공계대학에 응시하여 입학할 수도 있는 것이 현실이다(김영희 외, 2006). 수학능력시험에 응시하여 이공계대학에 입학한 학생들을 편의상 다음과 같이 A, B 및 C형과 기타로 구분하고자 한다.

<표 2> 이공계 신입 학생 중 수학능력시험응시에 따른 구분

구 분	수학능력시험 선택과목	비 고
A형	수리 가형 + 과학탐구	- 고교과정에서 이과형으로 학습, - 수학능력시험에서도 이과형에 응시
B형	수리 나형 + 과학탐구	- 고교과정에서 이과형으로 학습, - 수학능력시험에서는 준이과형에 응시
C형	수리 나형 + 사회/직업 탐구	- 고교과정에서 문과형으로 학습, - 수학능력시험에서도 문과형에 응시
기타	수리 가형 + 사회/직업 탐구 수시1, 특별전형 등 입학자	- 상대적으로 그 수가 작으며, - 수능을 입학전형 자료로 사용하지 않음

<표 3>의 수학능력시험 중 수리와 탐구 영역에서 신입학생들이 선택한 현황은 본 대학의 신입학생들이 상당히 다양하게 구성되어 있음을 알 수 있다. 연차별로 A형의 비율이 높아가고 있음은 그나마 다행이라고 할 수 있겠다. 물론 연차별로 A형의 증가는 본 대학의 공과대학 및 자연생명대학(이하 이공계 대학)의 지원자 중 수리 가형과 과학탐구를 선택한 수험생들에 대해서 가산점을 해마다 점차로 높였기 때문이기도 하다.

<표 3> 연도별 수학능력시험의 수리 및 탐구영역 선택유형 비교

연 도	수학능력시험 중 수리영역 및 탐구영역 선택유형				계(명)	비 고 (가산점)
	A 형	B 형	C 형	기타		
2005	369명 (28.65%)	317명 (24.61%)	369명 (28.65%)	233명 (18.09%)	1288	수리 가형응시자에 5%
2006	228명 (18.64%)	384명 (31.40%)	350명 (28.62%)	261명 (21.34%)	1223	수리가형 응시자에 5% 과학탐구 응시자에 5%
2007	431명 (35.27%)	426명 (34.86%)	304명 (24.88%)	61명 (4.99%)	1222	수리가형 응시자에 20% 과학탐구 응시자에 10%
2008	765명 (59.30%)	278명 (21.55%)	196명 (15.19%)	51명 (3.95%)	1290	수리가형 응시자에 30% 과학탐구 응시자에 15%

본 대학은 2005학년도부터 신입학생들의 수학교과목의 학력수준을 파악하고자 수학실력시험을 실시하였다. 실력시험의 내용은 객관식(90점 만점)과 주관식(40점 만점)으로 구성하였으며, 객관식은 수학 10-가, 수학10-나, 수학I, 수학II의 고교전반의 내용을 다루었으며, 주관식은 미분적분학을 주로 다

루었다. <표 4>의 연도별 수학실력시험 결과는 수리 유형에 따른 신입학생들의 분포, 수학능력시험 중 수리영역의 평균등급, 수학실력시험의 평균점수를 나타내고 있다. 수리가형을 선택한 학생들과 수리나형을 선택한 학생들의 학력수준의 차이에 대한 정확한 판단은 할 수 없지만, 본 대학의 경우 <표 4>의 의하면 수리 가형과 수리 나형의 평균등급 차이는 약 1.5등급으로 수리 나형의 학생들이 높게 나타나지만, 수학실력시험 결과에서는 수리 가형 학생들이 20점~30점 정도 높게 나타나고 있다. 이러한 이유로 수리 가형을 선택한 학생들이 수리 나형을 선택한 학생들보다 이공계대학의 입장에서는 선호되는 것이 사실이다. 대학의 구성은 다양한 전공을 가지고 있으며 학과별 특성이 존재하기 때문에 전체 자료에 의한 신입학생들의 이질적인 구성은 당연히 존재 할 수밖에 없다.

<표 4> 신입학생의 수학실력시험 결과 (130점 만점) 및 수리영역 평균등급

연도	수리유형	해당인원	응시인원 (응시율%)	실력시험결과	수리영역 등급
				평균(표준편차)	평균
2005	A형	369	191 (51.8)	84.5 (14.3)	3.99
	B형	317	112 (35.3)	61.6 (11.4)	2.79
	C형	369	163 (44.2)	55.1 (10.6)	3.19
	기타	233	30 (12.9)	31.0 (8.3)	-
2006	A형	228	205 (89.9)	86.3 (17.1)	4.01
	B형	384	341 (88.8)	62.1 (13.4)	2.57
	C형	350	278 (79.4)	54.2 (12.5)	2.93
	기타	261	211 (80.8)	37.6 (16.2)	-
2007	A형	431	393 (91.2)	86.4 (18.5)	3.8
	B형	426	375 (88)	58.2 (17.1)	2.3
	C형	304	250 (82.2)	43.0 (15.8)	2.55
	기타	61	52 (85.2)	36.2 (31.8)	-
2008*	A형	765	680 (88.9)	101.2 (15.2)	3.51
	B형	278	230 (82.7)	68.7 (20.1)	2.05
	C형	196	152 (77.6)	58.7 (17.7)	2.21
	기타	51	40 (78.4)	50.2 (39.3)	-

* 2008학년도 수학실력시험 성적의 급격한 상승은 우수한 신입생의 입학과 실력시험의 주관식의 난이도를 예년에 비해 하향 조정한 영향도 존재함.

그러나 학과별로 학생들의 구성을 살펴보면 동일학과 내에서도 학생들의 수준에는 큰 차이가 존재하고 있음을 알 수 있다. <표 5>는 본 대학 이공계 전체학과중 학생들의 수학실력점수 차이가 다른 학과들에 비하여 평균적으로 적은 한 학과의 예이다.

<표 5> 특정학과의 수학학력 수준 비교

수리유형	수학실력시험 결과 (평균점수)			
	2005학년도	2006학년도	2007학년도	2008학년도
A형	77.9	90.5	83.7	104.6
B형	61.9	58.8	54.9	72.4
C형	52.7	52	44	80.5

이러한 신입학생들의 학력수준의 현격한 차이에도 불구하고 대부분의 대학들은 현실적인 교육 여건상 학과별로 강좌를 개설하여 운영하고 있다. 이와 같은 교육의 현실은 실력이 우수한 학생에게는 수업시간이 무의미하게 느껴지게 되고, 실력이 낮은 학생들에게는 도저히 이해할 수 없어 어렵고 하기 싫은 수업시간이 되고 있다. 교과목 담당교수들 또한 적합한 강의수준을 유지하기 힘들며, 정해진 진도계획에 차질이 발생할 수밖에 없다. 우수한 신입생에게는 더욱더 질 높은 교육을 제공하고 실력이 다소 부족한 학생들에게는 다양한 방법으로 각자의 전공 입문에 도움이 될 수 있는 교육방법의 개선이 필요한 상황에서 본 대학은 이공계대학 학생들을 전체적으로 관리하는 공동 시험, 공동 채점 및 공동 평가와 함께 수준별 수업을 진행하게 되었다.

II. 본 론

(1) 수준별 수업의 진행

대학입학전형의 다양화에 따라 입학한 학생들은 입학전형에서 성적반영요소에 많은 차이가 존재한다. 대부분의 대학과 마찬가지로 본 대학의 경우에도 수시1 전형은 고교내신만을, 수시2 전형은 고교내신과 심층면접으로 우선 선발하고 수학능력시험의 결과를 최저학력기준으로 사용하며, 정시 전형에서는 고교내신과 수학능력시험 결과를 사용함에 따라 학생들의 수준을 평가할 수 있는 측정 자료가 단일화되어 있지 못하다. 따라서 신입학생들의 수준과약에 어려움이 있어 전공입문에 기초가 되는 수학교과목 교육 준비에 어려움이 있다. 이와 같은 다양한 신입학 학생들의 학력수준을 정확히 파악하기 위하여 본 대학에서는 수학실력시험을 실시하게 되었다. 도입 시행 첫해인 2005학년도에는 합격자들의 수강신청이 실시되기 전인 2월 14일에 시험을 실시함에 따라 추가합격자들이 응시를 못하여 학생들의 참여도가 41%로 저조하였고, 시행 2차 연도인 2006학년도에는 학기가 시작된 3월 초에 시험을 실시하여 응시율은 92%로 상향되었으나 시험의 결과를 단지 신입생들의 실력분석에 활용하는 정도이었다. 그러나 2007학년도부터는 관련 행정부서의 적극적인 협조로 2월 말에 시험을 실시하여도 수강신청에 지장이 없도록 행정절차를 개선하였다. 그 결과 2007학년도 및 2008학년도의 응시율은 각각 85.7%, 90.9%로 나타났다. 결시생들은 일부 지방 학생들과 추가모집에 합격한

학생들로 이는 앞으로도 계속 시험에 응시하지 못하는 고정적인 학생들로 판단되어지고 있다.

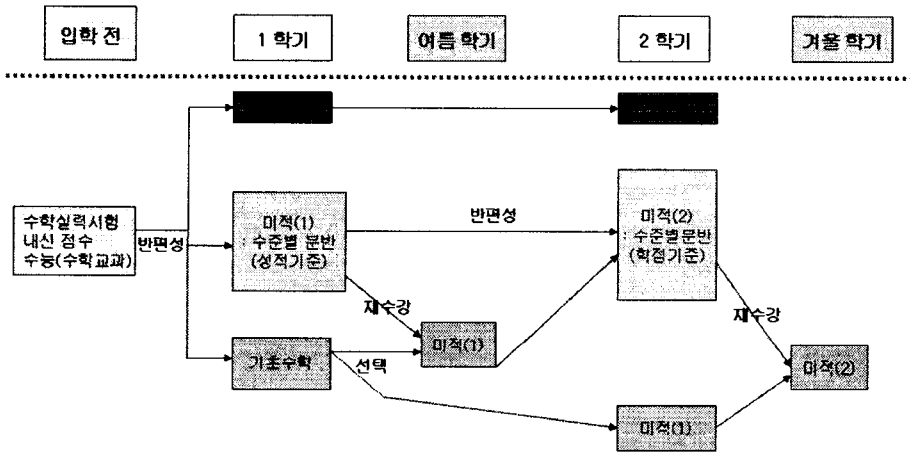
<표 6> 연도별 수준별 분반을 위한 사용자료 및 결과

연도	수준별 분반을 위한 사용 자료	분반 결과	비 고
2005	- 수학실력시험(100%)	- 고급반 : 1강좌 - 우수반 : 8강좌 - 보통반 : 29강좌	- 동일 교과목명으로 개설 - 고급반만 절대평가 실시
2006	- 수학능력 중 수리영역 (70%) - 고교 내신 중 수학교과 (30%)	- 고급미적 : 1강좌 - 미적우수반 : 12강좌 - 미적보통반 : 27강좌	- 수리 가형에 가산점 부여 - “고급미분적분학” 개설 - 연습시간 신설
2007	- 수학능력 중 수리영역 (40%) - 고교 내신 중 수학교과 (20%) - 수학실력시험(40%)	- 고급미적 : 2반 - 미적 : 32강좌 - 미적재수강 : 8강좌 - 기초수학 : 7강좌	- 수리 가형에 가산점 부여 - “대학기초수학” 개설 - 재수강학생전용 강좌개설
2008	- 수학능력 중 수리영역 (32.4%) - 고교내신 중 수학교과 (29.4%) - 수학실력시험(38.2%)	- 고급미적 : 6반 - 미적 : 27강좌 - 미적재수강 : 7강좌 - 기초수학 : 6강좌	- 수리 가형에 가산점 부여

<표 6>은 연도별 수준별 분반을 위한 사용자료 현황, 분반처리 결과 및 신규 교과목 개설 현황을 나타내고 있다. 2005학년도에는 동일 교과목인 미분적분학(이하 미적)의 고급반 1강좌에 대해서만 절대평가를 할 수 있도록 개선하여 운영하였으며, 2006학년도에 고급미분적분학(이하 고급미적)을 신설하여 별도 운영할 수 있게 되었다. 또한, 3학점 3시간 수업을 3학점 4시간(3시간 강의 1시간 연습시간)으로 개선하여 학생들에게 다소 학습에 대한 지원을 더 할 수 있게 되었다. 미적의 우수반 및 보통반은 지정강좌번호에 해당 학생들이 자율적으로 수강신청을 할 수 있도록 하였으나 학과별 특성에 따라 지정 강좌로 수강신청이 되지 않은 경우가 발생하였다. 이에 2007학년도부터는 자율적인 수강신청방법을 지양하고 성적에 따라 순서별로 지정된 강좌번호에 수강신청이 되도록 사전에 전산처리를 진행하여 강좌번호 순서가 곧 수준을 의미하도록 하였다. 이공계대학 전체를 6~7개의 군으로 나누어 각 군별로 7~8강좌를 개설하였다. 예를 들어 어느 군의 강좌번호가 11001~11007까지라면 11001강좌가 성적이 제일 우수한 학생들로, 11002강좌가 그 다음 순으로 분반을 하였다. 2007학년도에는 우선 신입학생들과 일반적으로 실력이 저조하여 재수강을 하게 되는 학생들이 혼재하여 수업을 받는 것이 신입생들에게 바람직하지 못하다는 판단 하에 재수강하는 학생들만을 위한 강좌를 각 군에 개설하였으며, 신입학생들 중 미적을 바로 수강하기 힘든 학생들로 판단된 학생들을 위하여 고등학교 수학과정의 핵심적인 내용을 1학기 동안에 학습할 수 있도록 “대학기초수학”교과목을 신설하였다. 물론 이 교과목은 재학생은 수강하지 못하도록 제한하였다.

대학에서 공학 및 자연계열 전공의 입문에 기초가 되는 미적교과목의 중요성은 명백하다. 그 중요

성을 인식한 많은 대학들에서 선이수체계를 적용, 미적을 전공교과목의 선이수과목으로 지정하여 미적을 정상적으로 이수하지 못하면 전공교과목을 수강할 수 없도록 하고 있다.(심재동 외, 2005) 이러한 추세는 요즘 거의 모든 공과대학들이 도입을 추진하고 있는 공학인증제도에서는 교육과정의 명문화를 요구하고 있기 때문이다(한국공학교육인증원). 미적교과목도 미적(1)과 미적(2)로 구분하여 2학기 6학점으로 운영하고 있으며, 교육과정은 다음의 <그림 1>과 같다. 대학기초수학을 이수한 학생들, 1학기에 미적(1)을 정상적으로 이수하지 못한 학생들 및 2학기에 미적(2)를 이수하지 못한 학생들을 위하여 여름과 겨울에 각각 계절학기를 운영하여 미적(1), (2)로 인해 2학년 전공과정 입문에 불이익을 받지 않도록 하고 있다. 2학기에 운영하는 미적(2)는 미적(1)의 학점 취득 결과에 따라 다시 분반하여 수준별 수업을 진행하고 있다.



<그림 1> 미분적분학 운영도

(2) 수준별 수업의 결과

본 대학의 공과대학 16개 학과, 자연생명대학 4개 학과 중 공과대학내 건축학전공과 자연생명대학 내 스포츠건강학과를 제외한 18개 학과에 대하여 기초교육학부 수학전공에서 미적수업을 책임지고 있다. 18개 학과 중 몇 학과는 학부제로 되어 있어 이를 구별하여 16개 학과로 분류하였다. <표 7>은 2005년도부터 각 학과별 수학실력시험 결과와 두 학기 동안의 미적(1), (2)의 취득학점 현황이며, 괄호안의 숫자는 16개 학과 중 순위를 의미한다. 본 대학의 학점 분류는 A+(4.5점), A0(4.0점), ..., D+(1.5점), D(1.0점) 및 F(0점)의 9단계로 되어 있으며, A+는 5~10%, A0, B+ 및 B0는 각각 15~20%의 비율로 학점을 부여하는 상대평가를 기본으로 하고 있다. 일반적으로 실력시험 점수가 높은 학과가 미적(1)의 취득학점도 높고(M01, M02, M04, M07), 실력시험 점수가 낮으면 미적(1)의 취득학점도 낮다(M03, M09, M10, M12, M13, M14). 그러나 실력시험의 점수가 반드시 미적(1)의 성적에 절대적이지는 않으며(M11, M16), 어느 특정학과의 입학생 수학실력이 매년 우수하지는 않다. 미적(2)의 취

<표 7> 학과별 수학실력시험 평균점수와 학기 중 취득학점 평균에 대한 순위 비교

학과	2005학년도			2006학년도			2007학년도			2008학년도	
	실력 시험	학 점		실력 시험	학 점		실력 시험	학 점		실력 시험	미적(1) 학점
		미적(1)	미적(2)		미적(1)	미적(2)		미적(1)	미적(2)		
M01	60.7 (14)	2.06 (10)	2.61 (8)	55.7 (12)	1.76 (15)	2.96 (4)	52.5 (16)	2.4 (16)	2.55 (14)	81.1 (13)	2.72 (14)
M02	68.5 (6)	2.35 (5)	2.51 (11)	65.9 (2)	2.84 (2)	2.96 (4)	65.4 (7)	2.88 (10)	3.11 (7)	86.2 (9)	3.02 (8)
M03	66.0 (10)	2.04 (13)	2.98 (2)	56.4 (11)	2.28 (9)	2.49 (11)	61.5 (12)	2.65 (13)	2.64 (13)	77.6 (15)	2.46 (15)
M04	80.3 (1)	2.36 (4)	2.69 (6)	63.2 (3)	2.67 (3)	3.09 (2)	73.3 (3)	3.16 (4)	3.46 (1)	90.3 (6)	3.09 (6)
M05	67.0 (9)	2.28 (7)	2.80 (5)	68.0 (1)	2.45 (7)	2.83 (7)	63.7 (10)	3.09 (6)	3.22 (4)	81.5 (12)	2.77 (11)
M06	67.7 (8)	2.12 (9)	2.49 (12)	61.9 (7)	2.56 (5)	2.60 (9)	64.0 (9)	3.1 (5)	2.73 (12)	96.5 (2)	3.2 (5)
M07	77.2 (2)	2.43 (2)	2.98 (2)	63.0 (4)	2.39 (8)	3.06 (3)	66.5 (5)	3.49 (1)	3.37 (3)	95.3 (3)	3.24 (1)
M08	70.0 (5)	2.38 (3)	2.66 (7)	58.8 (9)	2.52 (6)	2.47 (12)	69.2 (4)	2.96 (8)	3.16 (6)	99.6 (1)	3.03 (7)
M09	62.1 (12)	2.13 (8)	2.48 (13)	57.8 (10)	2.11 (12)	2.54 (10)	63.6 (11)	2.49 (15)	2.27 (16)	88.7 (8)	2.74 (13)
M10	62.2 (11)	1.62 (16)	-	51.4 (16)	1.63 (16)	-	56.3 (14)	2.78 (11)	2.84 (9)	89.9 (7)	3.23 (4)
M11	72.0 (4)	2.05 (12)	1.98 (15)	62.8 (5)	2.10 (13)	2.41 (13)	76.2 (1)	3.22 (3)	2.79 (10)	94.0 (4)	3.24 (1)
M12	61.3 (13)	1.65 (15)	2.82 (4)	53.8 (14)	2.16 (11)	2.38 (14)	53.3 (15)	2.68 (12)	2.79 (10)	77.9 (14)	2.75 (12)
M13	58.1 (16)	1.89 (14)	2.38 (14)	54.1 (13)	1.84 (14)	2.89 (6)	64.9 (8)	3.04 (7)	2.93 (8)	85.9 (10)	2.86 (9)
M14	59.2 (15)	2.06 (10)	2.59 (9)	52.9 (15)	2.22 (10)	3.14 (1)	58.5 (13)	2.95 (9)	3.21 (5)	72.2 (16)	2.81 (10)
M15	73.0 (3)	2.30 (6)	3.36 (1)	60.8 (8)	2.57 (4)	2.63 (8)	73.6 (2)	3.31 (2)	3.41 (2)	91.3 (5)	3.24 (1)
M16	68.0 (7)	2.46 (1)	2.59 (9)	62.5 (6)	3.07 (1)	2.38 (14)	65.8 (6)	2.64 (14)	2.4 (15)	81.8 (11)	2.41 (16)
전체 평균	66.4	2.27	2.73	59.8	2.42	2.72	64.0	2.90	2.91	86.7	2.91

득학점의 순위는 상당히 큰 변화가 발생하고 있다. 이는 학과별 수준의 차이 이외에도 미적(2)는 2학기에 진행하게 되면서 학생들이 중간고사를 실시한 후 좋은 학점에 자신이 없어 수강철회의 제도를

이용하면서 수강생의 수가 많이 줄었기 때문에 평균이 향상되는 효과도 발생한 것으로 추정된다. 특히, M10학과의 경우 2005 및 2006학년도에 입학성적이 타 학과에 비하여 많이 낮은 것은 아니지만 미적(1)의 취득평균학점은 타 학과들에 비하여 너무 낮은 1.6정도로 이는 많은 학생들이 F를 받았기 때문이다. 다른 학과들은 미적(1)을 미적(2)의 선이수교과목으로 지정하였기 때문에 학생들도 미적(1)에 대한 필요성을 인식한 반면, 이 학과의 경우 2006학년도까지는 미적(1)은 필수이지만 미적(2)는 선택으로 지정되어 있었기 때문에 학생들이 미적(1)에 대한 필요성 인식이 부족한 원인이 가장 크다고 할 수 있다. 한편, 2007학년도부터는 미적(2)도 필수로 지정하고, 미적(1)을 미적(2)의 선이수과목으로 지정하게 되면서 타 학과들과 비슷한 취득평균학점을 나타내고 있다. 2006학년도 1학기에 M01, M10 및 M13학과의 미적(1)의 취득평균학점이 상대적으로 낮게 분포되어 있음을 볼 수 있다. 이는 지정된 강좌로 수강신청을 하지 않아 수준별 분반이 제대로 되지 않았던 학과들로서 이 결과는 수준별 수업은 전반적인 학습의 상승효과가 있음을 입증하는 결과이기도 하다.

<표 8>은 2006학년도 1학기에 각 수준별 분반에 따른 학점취득현황으로 미분류(11강좌)의 경우는 보통반(19강좌) 보다 오히려 고득점자 학점 비율이 낮게 나타났다. 신입생들의 수강신청은 정해진 기간에 각 학과사무실의 담당교외의 지도하에 적절하게 하여야 하는데, 학기 중 실시한 설문조사에 의하면 이 학과들의 신입학생들 대부분은 보통 2~3학년이 주축이 되는 각 학과 학생회 소속의 학과선배들의 도움을 받은 학생들이 85%로 타 학과들의 비율인 30%보다 훨씬 더 많은 것으로 나타났다. 학교 정책 변화를 파악하지 못하고 진행된 잘못된 수강지도에 의해 결국 수준별 분반이 이루어지지 못했다. 이와 같은 문제점들을 해결하는 하나의 방안으로 2007학년도부터는 일단 각 군의 한 강좌로 수강신청을 한 후, 고교내산, 수학능력시험 및 수학실력시험 성적에 의하여 수준별 분반을 시행하여 강제적으로 지정된 분반으로 수강신청이 변경되도록 처리하였다.

<표 8> 2006학년도 1학기 미적(1) 수준별 분반에 따른 학점별 취득 비율 현황

구 분	A+	A0	B+	B+이상 누적
고급미분적분학	67%	25%	8%	100%
우수반(9강좌)	19.2%	25.5%	20.7%	65.4%
보통반(19강좌)	4.3%	17.3%	16.6%	38.2%
미분류(11강좌)	5.9%	15.9%	14.1%	35.9%

수학능력시험 수리 및 탐구영역 선택에 따른 미적(1), (2) 취득학점은 <표 9>와 같이 A형은 평균적으로 B+(3.5점), B형은 평균적으로 C+(2.5점), C형은 D+(1.5점)로 성적의 차이가 지속되고 있다. 수리가형에 대하여 가산점이 점차적으로 상향되어 B형의 학생들의 입학성적이 상대적으로 좋아졌음에도 불구하고 미적의 취득학점의 차이가 줄어들지 않고 있다. 이는 B형의 학생들의 성적이 좋아진 반면, A형의 합격자 수가 증가하였기 때문으로 분석된다.

<표 9> 수학능력시험 수리 및 탐구영역 선택에 따른 성적 비교

해당 연도	교과목	수학능력시험 수리 및 탐구영역 선택에 따른 분류					
		A 형		B 형		C 형	
		실력시험	학점	실력시험	학점	실력시험	학점
2005	미적(1)	84.5	3.63	61.6	2.71	55.1	1.50
	미적(2)		3.42		2.48		2.29
2006	미적(1)	86.3	3.83	62.1	2.93	54.2	1.78
	미적(2)		3.47		2.67		2.55
2007	미적(1)	86.4	3.63	58.2	2.96	43.0	1.74
	미적(2)		3.35		2.75		2.37
2008	미적(1)	101.2	3.44	68.7	2.35	58.7	2.20

입학성적의 향상은 미적(1), (2)의 취득학점 결과도 향상시키는 결과를 보이고 있다. <표 10>의 결과는 2005학년도부터 미적(1), (2) 모두 A+, A0 및 B+ 이상인 학생들은 각각 2.5% ⇒ 4.6% ⇒ 4.8%, 13.2% ⇒ 16.3% ⇒ 18.2% 및 24.6% ⇒ 29.2% ⇒ 34%로 계속 증가하고 있으며 반면 미적(1), 미적(2) 및 미적(1), (2) 모두 F인 학생들은 각각 33.9% ⇒ 29.9% ⇒ 10.6%, 18.7% ⇒ 16.2% ⇒ 13% 및 4.3% ⇒ 2.9% ⇒ 2% 감소하고 있다. 매년 수강학생들이 1,095명, 1,002명 및 858명으로 감소하고 있는 이유는 우선 고급미적을 수강하는 학생들이 17명, 24명 및 67명으로 증가되었으며, 2007학년도에는 신설된 대학기초수학을 수강하는 246명이 발생하였기 때문이다. 미적(2)의 수강생이 미적(1)의 수강생보다 매년 많이 감소한 이유는 미적(1)을 정상적으로 이수하지 못하면 미적(2)를 수강하지 못하는 선이수제도와 1학기만 마치고 군입대 등으로 휴학한 학생들이 발생한 것으로 판단된다. 미적(2)의 경우 2007학년도 수강생(869명)이 2005와 2006학년도 수강생(각각 722명, 727명)에 비하여 큰 폭으로 증가한 이유는 물론 신입학생들의 수준의 향상과 함께 대학기초수학교과목의 역할이 있었기 때문이다. 대학기초수학을 수강한 246명 중 여름계절학과와 2학기에 개설된 미적(1)을 이수한 학생들이 128명(52%), 2학과와 겨울계절학과에 개설된 미적(2)를 이수한 학생들이 101명(41%)으로 나타났다. 수학실력이 부족한 학생들이 한 학기의 단기간 정도에 정상적으로 미적수업에 적응하기란 쉽지 않지만 우려 했던 것 보다는 미적(1)과 미적(2)의 이수비율이 높은 것으로 평가되어 대학기초수학교과목의 도입은 성공적이라고 생각된다.

<표 10> 미적(1)과 미적(2)의 학점 연관 정도 현황

구 분	2005학년도 (1095명)	2006학년도 (1002명)	2007학년도 (858명)
미적(1), (2) 모두 A+	27명 (2.5%)	46명 (4.6%)	41명 (4.8%)
미적(1), (2) 모두 A0이상	145명 (13.2%)	163명 (16.3%)	156명 (18.2%)
미적(1), (2) 모두 B+이상	269명 (24.6%)	293명 (29.2%)	292명 (34.0%)
미적(1), (2) 모두 F	47명 (4.3%)	29명 (2.9%)	17명 (2.0%)
미적(1) F	371명 (33.9%)	300명 (29.9%)	91명 (10.6%)
미적(2) F	135명/722명 (18.7%)	118명/727명 (16.2%)	112명/869명 (13%)

전임교원 5명, 외래교수 20여명으로 구성된 수학과 관련 담당교수진은 계절학기를 포함하여 연간 약 170여 강좌를 책임지고 있으며 대부분 수준별 수업 도입 이전부터 강의를 하신 분들로 꾸준히 학생들을 지도하고 있다. 수준별 수업은 과거에 비하여 담당교수들의 학습지도에 대한 의욕을 높여주고 있으며, 수업의 효율성 향상을 몸소 체험하고 있다. 과거 수업에 있어서 강의수준을 결정하는데 많은 고민을 하였던 것과는 달리 현재는 수준이 일정한 학생들을 대상으로 하는 수업으로 강의준비 부담의 완화와 강의실에서 학생들과의 소통이 활성화 되었다. 이는 곧 학생들의 수업에 대한 만족으로 이어졌으며 학기말에 실시하는 강의평가에서도 꾸준한 향상을 보여 왔다. 수준별 수업에 합리적이라고 인식하는 학생은 고급반 및 우수반이 84%, 보통반이 81%로 수준별 분반에 따라 큰 차이를 보이지 않고 있다. 다만, 미적교과목의 필요성에 대해서는 고급 및 우수반이 92%, 보통반이 83%로 다소 큰 차이를 보이고 있다. 한편, 강의에 대한 만족도에 있어서도 고급반이 93%, 우수반이 87% 및 보통반이 70%로 수준별 분반에 따라 차이를 보이고 있다. 이는 고급반은 별도의 교재로 수업을 하고, 절대평가로 학점을 부여하고, 우수 및 보통반은 동일한 교재로 강의하고, 시험도 동일하게 실시함에 따라서 보통반 학생들의 경우에 강의진도를 우수반에 맞추어야 하기 때문에 다소 어려웠을 것으로 분석된다.

<표 11> 미적(1), 미적(2)의 수준별 수업 성취도 현황

학년도	교과목	분반	학점분포 (%)					B+까지 누적비율
			A+	A0	B+	B0	F	
2005	미적(1)	고급	52.9	47.1	-	-	-	100
		우수	12.4	28.1	22.5	15.7	13.9	63
		보통	4.2	11.7	13.9	16.6	42.6	29.8
	미적(2)	고급	92.9	-	-	-	7.1	92.9
		우수	12.3	24.3	18	18	13.7	54.6
		보통	5.5	14	17.7	16.7	26.4	37.2
2006	미적(1)	고급	66.7	25	8.3	-	-	100
		우수	15.4	24.5	19.6	17.3	17	59.5
		보통	4.9	16.6	15.8	15.3	37.5	37.3
	미적(2)	고급	68	16	12	-	-	96
		우수	11.3	22.8	21.1	18.4	8.9	55.2
		보통	6.2	13.4	16.3	14.6	22.8	35.9
2007	미적(1)	고급	38.8	22.4	14.9	14.9	3	76.1
		우수	28.7	35.3	19.4	8.5	5	83.4
		보통	1.2	7.8	13.8	24.6	22.8	22.8
	미적(2)	고급	45.3	32.1	11.3	-	3.8	88.7
		우수	26.4	31.7	19.7	5.8	5.8	77.8
		보통	3.6	12.1	13.1	17.7	20.7	28.8
2008	미적(1)	고급	50.9	25	19.4	2.8	0.9	95.3
		우수	18.6	33.2	19.6	14.6	7	71.4
		보통	5.3	5.3	9.7	19.5	37.2	20.3

<표 11>은 수준별 미적(1), (2) 교과목에 대한 학업성취도 현황으로 고급반에서 “F”학점이 발생하고 있으나 이는 수강신청 오류자로 수강정정기간에도 수강정정을 하지 않은 학생들이다. 고급반의 경우 2005학년도 17명, 2006학년도 24명, 2007학년도 67명 및 2008학년도 108명으로 수강인원의 증가로 학점의 다양화 및 하향화가 나타나고 있다. 미적(1)에서 우수반과 보통반 각각 B+학점이상의 학점을 받은 비율은 2005학년도에는 63%와 29.8%, 2006학년도에는 59.5%와 37.3%, 2007학년도에는 83.4%, 22.8% 및 2008학년도에는 71.4%와 20.3%로 점차적으로 우수반과 보통반의 차이가 나타나고 있다. 이는 2007학년도부터 학생들의 수강신청을 제한하여 수준별 분반에 대하여 강제적인 방법 도입한 결과이다. 반면, 2005학년도 및 2006학년도에 미적(2)에서는 54.6%와 37.2%, 55.2%와 35.9%로 그 차이가 미적(1)에 비하여 줄어들었다. 이는 미적(2) 교육과정은 미적(1)에서 F를 받은 많은 학생

들이 수강신청이 불가능하여 강의를 수강하지 못하므로 수강생들의 실력차이가 미적(1)에 비하여 좁혀졌기 때문이다. 2007학년도 미적(2)는 77.8%와 28.8%로 미적(1)에 비하여 큰 변화를 보이지 않은 것은 1학기에 대학기초수학을 수강하고 여름 계절학기에 미적(1)을 이수하고 2학기에 미적(2)를 수강한 학생들로 인해 수강생들의 수준 차이가 발생하였다.

<표 12> 전공과 수학교과목의 취득학점 분포

학번	전공취득 학점	미적(1), (2) 취득 평균학점	
		A 이상	B 이상
2005 (2,3학년과정)	A 이상 (65명)	42명 (64.6%)	-
	B 이상 (444명)	-	379명 (85.4%)
2006 (2학년 과정)	A 이상 (69명)	55명 (79.7%)	-
	B 이상 (411명)	-	358명 (87.1%)

<표 12>는 2005학번과 2006학번 대상으로 전공 필수 및 전공 선택 교과목들의 평균취득학점이 A 학점(4.0) 및 B학점(3.0)이상을 받은 학생들에 대하여 미적(1), (2)의 평균 취득학점을 현황을 파악한 것으로 2005학번인 경우 2,3학년 과정의 전공학점 A이상인 학생이 미적에서도 A이상인 학생의 비율이 64.6%, 전공에서 B이상인 학생이 미적에서도 B이상인 학생의 비율이 85.4%, 2006학번인 경우 2학년과정의 전공학점 A이상인 학생이 미적에서도 A이상인 학생의 비율이 79.7%, 전공에서 B이상인 학생이 미적에서도 B이상인 학생의 비율이 87.1%로 수준 높은 미분적분학의 실력은 전공입문에 필수적임을 알 수 있다. <표 13>은 수준별 분반에 따른 전공의 평균학점현황으로 고급반 출신이 3.38 및 3.29로 우수반 3.10과 3.20에 비하여 높고 보통반은 2.81과 2.93으로 가장 낮다. 수준별 분반은 미적 뿐 아니라 전공학점까지도 영향을 주고 있다고 할 수 있다.

<표 13> 수준별 분반에 따른 전공부문 학업성취도 현황

학 번	고급미적	우수반	보통반
2005 (2, 3학년 과정)	3.38	3.10	2.81
2006 (2학년과정)	3.29	3.20	2.93

III. 결 론

지난 4년간 수준별 수업의 운영은 본 대학의 수학교육은 교육의 질적인 발전뿐 아니라 여러 가지 행정적인 제약들을 제거하는 역할도 수행하였다. 고급반의 상대평가제도를 절대평가 제도로 전환, 수준별 수업에 적합한 수강신청제도의 변화, 신입학생 수학실력시험제도의 정착, 수준별 수업 효과의 극대화를 위한 공동평가 시스템 구축등 학교 당국에서도 적극적인 지원을 바탕으로 학생들의 실력향

상을 위해 수업에 최선을 다하고 있다. 수준별 수업은 고급반 및 우수반 학생들에게는 실력향상에 많은 도움이 되었으며 보통반 또는 대학기초수학을 수강한 학생들의 경우에는 기초실력을 정리하는데 도움을 주었다. 그 결과 이공계대학의 각 학과 교수들이 전공 수업에 있어서 학생들의 수준이 많이 향상되었음이 공학인증관련 보고자료 및 매년 실시하는 미분적분학 운영보고회의 논의에서 나타나고 있음은 상당히 고무적이다. 물론, 수준별 수업 진행에 따른 문제점도 발생하고 있다. 현재 고급반은 별도의 원서를, 대학기초수학은 미적분학의 기초가 되는 부분으로만 구성된 교재를 사용하고 있으나, 우수반과 보통반의 경우는 같은 교재로 같은 진도를 진행하며 동일한 시험문제를 사용하여 진도 및 평가의 획일화로 인해 상대적으로 보통반 학생들이 학습하는데 어려움이 있다.

학과별로 입학생들의 수준차이 및 학과별 특성을 무시한 현재 운영방법도 개선해야 할 문제점 중 하나이다. 개별적인 학과별로 수준별 수업을 진행할 수 없기 때문에 현재와 같이 여러 학과들을 한 군으로 구성하여 수업을 진행하는 과정에서 수업의 진행은 현재와 같이 진행하며, 평가를 학과별로 할 수 있는 방안도 고려중이다.

우수반과 보통반을 구별하여 학점을 차등 부여할 수 있는 상대평가제도를 개발하여 적용하여야 하며, 또한 우수반과 보통반을 구별하여 수업을 진행 할 수 있도록 구분된 교재를 개발하여야 한다. 고급반 수강생들에게 제공되는 절대평가제도로는 우수한 학생들에 대한 보상으로서는 부족한 것이 사실이며, 고급반 수강생들에 대해서는 추후 장학사정시 일반 미적과 차별된 고급미적에 가중치를 부여하는 방안도 학교 당국과 협의 중이다. 대학의 본질적인 역할은 입학생들에게 적절한 지식을 전달해 사회에서 필요한 인재를 육성하는 것이다. 수준별 수업은 우수한 학생들에게 좀 더 고급 지식을 전달하여 지식함양에 긍정적인 도움을 주고 있는 것만은 틀림없다. 다만, 이 과정에서 상대적인 손해를 보게 되는 보통반 학생들에 대한 교육방법을 개발하여야 할 것이다. 학교의 발전을 위해 짧은 기간에 이룩한 장점들은 발전을 시키고, 부족한 부분들은 개선시켜 안정된 좋은 제도로서 학생들의 실력향상에 도움을 줄 수 있도록 꾸준한 관심과 노력이 필요하다.

[감사의 글] 본 논문을 세심하게 검토해 주고 아낌없는 조언을 해 주신 심사위원님들께 감사의 뜻을 표합니다.

참 고 문 헌

- 교육인적자원부 (2001). 고등학교 교육과정 해설, 대한교과서 주식회사
- 한국공학교육인증원 (2005). 공학인증기준2005(KEC2005).
- 김병무 (2007). 대학수학 지도를 위한 공대생의 수학에 대한 태도 조사, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 20(3). pp.467-482.
- 김영희·허민 (2006). 수능 응시 영역에 따른 대학 교양 수학 성취도 분석, 한국수학교육학회지 시리즈

- 즈 E <수학교육 논문집>, 20(4), pp.523-535
- 이규봉 · 오원태 · 위인숙 · 장주섭 (2007). 대학 신입생의 수학 기초실력 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 21(4), pp.613-620
- 심재동 · 하준홍 · 이경희 · 천창범 (2005). 미분적분학 단계별 교육을 위한 교과내용 및 방법 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 19(4), pp.633-647
- 최국렬 · 이동석 (2000). GLM을 이용한 대학학업성취도 분석, 응용통계연구, 13(1), pp.11-18

GPA(Grade Point Average) Achievement Level By Ability Grouping Calculus Courses

Kim Tae-Soo

Seoul National University of Technology, Seoul, 139-743

E-mail : tskim@snut.ac.kr

Kim Byoung-Soo

Seoul National University of Technology, Seoul, 139-743

E-mail : mathkbs@snut.ac.kr

We discuss the effect of ability grouping calculus courses based upon student's proficiency of the subject and their collective examination of midterms and finals among mid-level and low-level classes. We assess incoming freshmen at Seoul National University of Technology(SNUT) of their proficiency in calculus and assign them to the appropriate levels within the course(i.e., high-level, mid-level, low-level). We found that this was beneficial to both students and instructors. Instructors can easily determine the pace in which each class should be kept, and students can quickly adapt to the learning environment.

* ZDM Classification : D05, D15

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D10, 97D99

* Key Words : Ability grouping Calculus Courses, Test of Mathematical Capability, Achievement Level