

대학 기초수학 교과목에 대한 수준별 학습지도 방안

표 용 수* · 박 준 식**

P대학에서는 자연계열 신입생을 대상으로 수학 진단평가를 실시하여, 일정 점수를 취득하지 못한 학생들과 미응시자를 대상으로 수학 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상과 학력증진을 위해 개설한 기초수학및연습 교과목을 필히 수강하도록 하고 있다.

본 논문에서는 기초수학및연습 수강학생을 25개의 수준별 학급으로 편성하여 운영한 결과를 토대로 해당 교과목의 효율적 학습지도 방안과 수준별 학급 운영에 대한 유의점 및 개선방안을 제안한다.

1. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

고등학교 학생들의 이공계열 기피현상과 심화·선택형 교육과정에 따른 다양한 입시제도의 도입으로 신입생들의 학력 차는 더욱 심화되고 있으며 문제해결 능력의 저하로 교양수학 교과목 운영에 대한 개선이 절실히 요구되고 있다. 교차지원을 허용하는 P대학에서는 교양수학 담당교수 운영 협의, 기초수학 교과목 개설, 교과목별 책임교수제 시행, 수학카페 및 홈페이지 운영, 컴퓨터 활용학습 등을 통하여 교양수학 학습지도 개선을 위해 부단히 노력해왔으며, 대학역량강화사업의 일환으로 개인지도와 기초수학 특강 등도 시행하고 있다.

이러한 노력에도 불구하고, 학력부진에 따른 교양수학 교과목 운영에 많은 어려움이 있으므로, 문제해결력 향상을 위한 다양한 학습지도 방안이 요청되고 있다. 따라서 본 논문에서는

기초수학및연습(이하 기초수학이라 함) 교과목에 대한 효율적인 수준별 학습지도 방안을 찾아보고자 한다.

2. 연구대상 및 내용

P대학에서는 2010학년도 자연계열 신입생을 대상으로 수학 진단평가를 시행하고, 그 결과와 수리영역 지원유형 및 성적 등급을 토대로 기초수학을 수강하는 29개 학급 중에서 재수강생과 수강면제자로만 구성된 기타반 4개 학급을 제외한 25개 학급을 상, 중, 하의 수준별 학급으로 편성하였으며, 특별히 강의시간이 동일하고 상대적으로 수준별 학급편성이 양호한 공과대학 소속 8개 학급을 시범학급으로 선정하여 운영하였다.

본 논문에서는 수준별로 편성된 25개 학급 기초수학 수강학생 887명을 연구대상자로 선정하고, 기초수학 교과목의 효율적 수준별 학급 운영을 위한 학습지도 개선 방안 마련을 그 연구내용으로 하고 있다. 제II장에서는 수학 진

* 부경대학교, yspyo@pknu.ac.kr

** 부산외국어대학교, iohpark@pufs.ac.kr

단평가에 대한 분석과 함께, 수준별 학급 편성의 기준과 학습지도 방향을 설정하고, 제Ⅲ장에서는 기초수학 교과목의 효율적 학습지도를 위하여, 연구대상자 전체를 대상으로 실시한 학생실태 설문조사를 분석하고, 학습지도 방안을 제시함과 동시에 시범학급 운영에 대해 기술한다. 그리고 제Ⅳ장에서는 기초수학 교과목의 학업성취를 면밀히 분석하여 보다 개선된 학습지도 방안을 찾아보고, 제Ⅴ장에서는 연구결과를 중심으로 결론과 제언을 제시한다.

3. 연구의 제한점

본 논문에서는 P대학에서 개설한 기초수학 수강학생들을 대상으로 연구를 수행하였다. 타 대학 학생들은 기초학력 수준과 교육환경이 다를 수 있고, 각 대학의 교양 및 전공교육과정이 동일하지 않아 기초수학 관련 교과내용 및 지도방법이 다를 수 있다. 따라서 연구결과를 타 대학 또는 타 교과목으로 일반화하기에는 한계가 있을 수 있으므로, 다양한 변수를 고려하여 적용하여야 할 것이다.

4. 선행연구 조사

연구방향 설정을 위해, 여러 선행연구들을 조사하고 분석하였다. 최은미 외(2006)는 기초수학 교양교육 개선과 대학교육 교육과정 개선에 대한 시사점을 제시하였으며, 표용수 외(2007, 2008, 2009)는 수강학생들의 학력수준을 고려한 수준별 학습지도와 기초학력 부진학생을 위한 학습지도 방안을 제안하였고, 이동권 외(2008)는 몰입적 사고를 통한 미분적분학 문제해결 성취에 대한 탐구를, 김태수 외(2008)는 수준별 수업 진행에 따른 학업성취도의 분석 및 교육 발전 방안을 제시하였으며, 김광환 외

(2009)는 대학에서의 수학 관련 과목의 수학능력 저하에 대한 현황을 분석하였다. 이외에도 대학 신입생의 수학 기초학력 분석과 교양수학 성취도 분석 등에 대한 여러 연구가 이루어져 왔다(김영희 외, 2006; 이규봉 외, 2007; 최경미 외, 2007). 이와 같이, 각 선행연구에서는 대학에서의 교양수학 교육과정의 변화와 운영 현황 및 그 문제점을 조사하여, 교양수학 교과목의 효율적 운영에 대한 다양한 개선 방안들을 제시하고 있다.

본 논문에서는 수학 진단평가를 실시하여 기초수학 교과목 수강대상자를 결정하고, 수준별 학급을 편성하여 수강학생들을 대상으로 학생실태 설문조사, 표준지도지침서에 따른 수준별 학습지도, 수학카페 운영, 인터넷 기반의 과제 수행, 공동출제 및 공동평가 기준 등을 통하여 해당 교과목의 문제해결력 향상을 위한 효율적인 학습지도 방안을 살펴본다.

II. 수학 진단평가 시행 및 수준별 학급 편성

1. 수학 진단평가 시행

2010학년도 수학 진단평가는 자연계열 단과대학별로 4종의 평가문제를 출제하여 2월 9일부터 12일까지 4일간 시행하였다. 각 평가문제는 주관식 단답형 20문항과 서술형 3문항을 출제하였으며, 단답형과 서술형 문제의 평가점수는 각각 80점과 20점으로 하였다. 진단평가 문제는 2009학년도 대학 교육역량강화사업으로 P대학에서 개발한 “수학 기초학력평가 문제은행(부경대, 2009)”을 사전에 신입생들에게 공지하고 그 범위에서 출제하였다. 수학 기초학력평가 문제은행은 P대학 신입생의 수학 기초학력

진단평가 및 교양수학 교과목 수강학생들의 학습자료로 활용하고자 개발하였으며, 다음의 <표 II-1>과 같이 일반계 고등학교 자연계열 수학과 교과내용에서 상·중·하 수준으로 구분하여 수준별 260문제로 작성되었다.

<표 II-1> 교과영역의 수준별 개발 문항 수

교과영역	수준별 문항 수			
	상	중	하	계
행렬과 연립일차방정식	10	10	10	30
공간좌표와 벡터	9	15	16	40
수열과 무한급수	6	6	9	21
함수의 극한과 연속	16	21	23	60
미분법과 활용	18	19	23	60
적분법과 활용	14	18	17	49
합 계	73	89	98	260

<표 II-2> 교과영역별 수학 진단평가 문제 출제유형과 문항 수

교과영역	문항 수	
	단답형	서술형
행렬과 연립일차방정식	2(3)	(1)
수열과 무한급수	2(3)	0
공간좌표와 벡터	3(4)	(1)
함수의 극한과 연속	4(5)	(1)
미분법과 활용	4(5)	(1)
적분법과 활용	3(4)	(1)
진단평가 전체 문항 수	20	3

<표 II-3> 수학 진단평가 누적분포표

취득성적(점수)	전체 영역		미적분학 영역	
	인원(명)	누적인원(명)	인원(명)	누적인원(명)
90점 이상 ~ 100점(만점)	73	73	61	61
80점 이상 ~ 90점 미만	179	252	67	128
70점 이상 ~ 80점 미만	174	456	102	230
60점 이상 ~ 70점 미만	210	666	115	345
50점 이상 ~ 60점 미만	259	925	153	498
40점 이상 ~ 50점 미만	195	1,120	156	654
30점 이상 ~ 40점 미만	209	1,329	217	871
20점 이상 ~ 30점 미만	256	1,585	198	1,069
10점 이상 ~ 20점 미만	110	1,695	172	1,241
0점 이상 ~ 10점 미만	57	1,752	511	1,752

교과영역별 진단평가 출제유형 및 문항 수는 <표 II-2>와 같이 하였으며, 진단평가 문제는 각 출제위원이 담당영역에서 평가문제를 제출하면, 난이도, 고사시간(90분)과 배점 등을 고려하여 문제출제위원회에서 문제를 최종 선정하였다. 표의 ()는 교과영역별 최대 출제 문항 수를 의미한다.

2. 수학 진단평가 결과 분석

2010학년도 수학 진단평가에서는 대상학생의 약 65%인 1,752명이 응시하였으며, <표 II-3>은 수학 진단평가 성적 누적분포를 나타낸 것이다. 표에서의 미적분학 영역 점수는 수학 진단평가 문항 중에서 “미적분과 그 활용” 관련 문제의 평가 결과를 100점 만점으로 환산한 점수이다.

<표 II-4>는 수학능력시험 수리영역 가형에서 4등급 이상의 성적을 취득한 수학 진단평가 응시자의 점수 분포를 나타낸 것이다. 진단평가 성적 분포 및 수강대상 인원 등을 고려하여, 진단평가전형위원회에서는 미적분학 영역의 성적이 30점(100점 만점의 환산점수)이상인면서 전체 성적이 45점 이상인 자를 합격기준으로 정하였는데, 수리영역 가형에서 4등급 이

상을 취득한 전체 응시자 465명의 21.9%에 해당하는 102명은 수학 진단평가 합격기준에 미달하였다. 이는 수능고사의 선다형 문제와 수학 진단평가의 주관식 단답형 또는 서술형 문제에 따른 출제유형과 평가문제의 난이도 등이 주요 요인이 되었을 것으로 판단한다.

<표 II-4> 수리영역 가형에서 4등급 이상 취득자의 수학 진단평가 점수

응시 인원	50점 이상	60점 이상	70점 이상	80점 이상
465명	74.8% (348)	61.1% (284)	45.8% (213)	26.5% (123)

3. 기초수학 교과목 수준별 학급 편성

수학 진단평가 합격기준에 미달한 응시자, 수능고사 수리영역 가형 성적이 4등급 미만인 미응시자와 재수강생 등을 포함한 전체 수강학생 1,049명 중에서 재수강생과 수강면제자를 제외한 887명을 25개의 수준별 학급으로 편성하여 연구대상자로 선정하였다. 이들을 월수반과 화목반의 두 그룹으로 편성하였으며, 비교적 수준별 학급편성이 잘 이루어진 Y캠퍼스의 공과대학 A그룹 소속 8개 학급을 시범학급으로 선정하여 운영하였다.

<표 II-5> 학급의 수준 및 편성기준

학급	소속대학	수준	인원	편성기준 및 성적	비고
D1	자연과학대학	중	34	진단평가 응시자	
D2	“	중	32	진단평가 미응시자	
D3	공과대학(D캠퍼스)	중	37	진단평가 응시자	
D4	“	중	37	진단평가 미응시자	
D5	수산, 환경·해양대학	상	38	진단평가 성적(35점 이상)	
D6	“	중	37	진단평가 성적(25점 이상)	
D7	“	하	36	진단평가 성적(16점 이상)	
D8	“	상	36	수리 가형 응시자	
D9	“	중	37	수리 나형 3등급 이상	
D10	“	하	33	수리 나형 3등급 미만, 기타	
Y1	공과대학(Y캠퍼스, A그룹)	상	37	진단평가 성적(40점 이상)	시범학급
Y2	“	중	37	진단평가 성적(31점 이상)	“
Y3	“	중	36	진단평가 성적(23점 이상)	“
Y4	“	하	35	진단평가 성적(23점 미만)	“
Y5	“	상	33	수리 가형 응시자	“
Y6	“	중	30	수리 나형 3등급 이상	“
Y7	“	중	32	수리 나형 4등급	“
Y8	“	하	31	수리 나형 4등급 미만, 기타	“
Y9	공과대학(Y캠퍼스, B그룹)	상	34	진단평가 성적(44점 이상)	
Y10	“	상	36	진단평가 성적(34점 이상)	
Y11	“	중	35	진단평가 성적(24점 이상)	
Y12	“	하	38	진단평가 성적(24점 미만)	
Y13	“	상	38	수리 가형 응시자	
Y14	“	중	39	수리 나형 3등급 이상	
Y15	“	하	39	수리 나형 3등급 미만, 기타	
합계			887		

수준별 학급은 캠퍼스와 단과대학을 단위로 수학 진단평가 응시자는 진단평가 성적을, 미응시자는 수능고사 수리영역 지원유형과 성적 등급을 기준으로, 연구대상 25학급을 상반 7학급 252명, 중반 12학급 423명과 하반 6학급 212명으로 편성하였다. <표 II-5>는 학급의 수준 및 편성기준을 나타낸 것으로, D1과 D3 학급은 소규모 단과대학을 기준으로 편성하였기 때문에 학급수준을 “중”으로 정하였다

설문조사 결과에 따르면, 일반계 고교 자연계열 졸업생은 응답자 876명의 69.1%인 605명, 인문계열 졸업생은 23.5%인 206명, 나머지 65명은 전문계 고교 또는 검정고시 출신학생이었다. 그러나 수능고사에서 수리영역 가형에 응시한 학생은 응답자 874명의 36.7%인 321명에 불과하여 기초수학 교과에서 수학의 기초개념에 대한 각별한 지도가 요청되었다.

다음 <표 III-1>은 수학과목에 대한 흥미도와 기초수학 교과의 필요성 인식에 대한 응답 결과를 정리한 것이다.

III. 연구대상자 실태조사 및 수준별 학급운영

1. 학생실태 설문조사

기초수학 교과의 효율적 교수-학습지도 방안을 마련하고, 학생실태와 수학교과에 대한 의식이 교과목의 성적에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 강의 첫 시간에 출석한 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

<표 III-1> 수학과목에 대한 흥미도 및 수강과목의 필요성 인식

내 용	수학에 대한 흥미도		수강과목의 필요성	
	인원	백분율	인원	백분율
매우 그렇다	63	7.2	196	22.4
그렇다	266	30.4	439	50.2
보통이다	373	42.6	193	22.0
그렇지 않다	131	15.0	42	4.8
전혀 그렇지 않다	42	4.8	5	0.6
응답학생 합계	875	100.0	875	100.0

<표 III-2> 수학 진단평가 응시 학급의 문제유형별 평균점수

학 급	수 준	인 원	문제유형별 진단평가 평균점수		
			단답형(80점 만점)	서술형(20점 만점)	합계(100점 만점)
D1	중	34	29.8	5.7	35.5
D3	중	37	32.1	5.8	37.9
D5	상	38	34.8	6.5	41.3
D6	중	37	23.7	4.2	27.8
D7	하	36	15.5	2.9	18.4
Y1	상	37	36.8	9.3	46.1
Y2	중	37	27.2	5.5	32.7
Y3	중	36	19.9	3.5	23.4
Y4	하	35	9.3	0.6	9.9
Y9	상	34	40.0	11.2	51.2
Y10	상	36	33.6	5.9	39.5
Y11	중	35	26.2	2.8	29.0
Y12	하	38	12.4	2.5	14.9
합 계		470	26.8	5.2	32.0

표에 따르면, 수학교과에 대한 흥미도 조사에서 ‘흥미가 없다’와 ‘전혀 흥미가 없다’에 응답한 학생은 173명으로 응답자의 19.8%를 차지하였으며, 수강교과목의 필요성 인식에서는 ‘매우 필요하다’에 22.4%, ‘필요하다’에 50.2%가 응답하여, 해당 교과목이 전공분야에 필요한 과목으로 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 또한, 수학에 대한 흥미를 잃은 시기에 대해서 응답자 312명의 68.0%인 212명이 고등학교 때라고 답하였는데, 교과내용의 어려움과 함께 학습량 과다가 주요 요인이 되고 있는 것으로 생각한다.

이전까지의 수학공부에서 가장 어려웠던 점을 묻는 문항에서 개념이해 102명, 문제풀이 158명, 증명문제 409명, 학습량 과다 76명, 선행학습 및 기초학력 부진 84명, 기타 45명이었다. 전체 응답자 874명의 46.8%에 해당하는 409명이 증명문제가 가장 어렵다고 응답하여 객관식 문제에 익숙해져 있는 학생들은 증명문제에 많은 어려움을 느끼고 있는 것으로 조사되었다.

2. 연구대상자의 수학 진단평가 성적

P대학에서는 자연계열 입학예정자의 수학교과에 대한 기초학력 진단평가와 기초수학 수강면제자 선정 및 분반편성 자료로 활용하기 위하여, 고교 수학 교과내용, 즉 행렬과 연립일차방정식, 공간좌표와 벡터, 수열과 무한급수, 함수의 극한과 연속, 미적분법과 그 활용의 범위에서 수학 진단평가를 시행하였다. <표 III-2>는

수학 진단평가에 응시하여 기준 점수를 취득하지 못한 연구대상자들로 편성된 13개 학급의 진단평가 평균성적을 문제유형별로 나타낸 것이다.

표에서와 같이 수학 진단평가에 응시한 기초수학 교과목 수강학생의 평균점수는 100점 만점에 32.0점이었다. 문제유형별로는 단답형은 80점 만점에 26.8점, 서술형은 20점 만점에 5.2점으로 평가되었는데, 이는 수강학생들이 서술형보다는 단답형 문항에 보다 익숙해져 있음을 보여준다.

<표 III-3>은 수학 진단평가에 응시한 기초수학 교과목 수강학생의 수능고사 수리영역 지원유형별 진단평가 평균점수를 나타낸 것이다.

다음의 <표 III-4>는 일반계 고교 자연계열 졸업생이 수리영역 나형에 응시하여, 교차지원으로 입학하여 수학 진단평가에 응시한 기초수학 수강학생 174명의 기초학력 평가점수를 문제유형별로 나타낸 것이다. 표에서 보는바와 같이 교차지원으로 대학에 입학하여 기초수학을 수강하는 학생들은 고등학교 자연계열을 졸업하였음에도 불구하고, 수학교과와 기초학력은 수리영역 가형 응시자에 비하여 부진한 것으로 조사되었다.

<표 III-4> 교차지원 입학생의 진단평가 평균점수

인원	문제유형별 진단평가 평균점수		
	단답형	서술형	합 계
174	27.5	5.0	32.5

<표 III-3> 수리영역 지원유형별 수학 진단평가 평균점수

지원유형	인원	문제유형별 진단평가 평균점수		
		단답형(80점)	서술형(20점)	합 계(100)
수리영역 가형	158	30.3	6.4	36.7
수리영역 나형(미응시 포함)	296	23.6	4.2	27.8
응답학생 전체	454	25.9	5.0	30.9

3. 수준별 학급 운영과 교과 내용

기초수학 교과목 담당교수는 수강학생들이 속한 학급의 수준을 알려주지 않도록 권고하고, 상대적으로 열등감을 느끼지 않게 각별히 유념할 것을 요청하였다. 또한, 교과목의 평가 기준과 운영방법 등에 대해 수시로 협의하였으며, 학습내용, 지도방법, Webwork 활용과제 수행 등을 논의하기 위하여 교과목 담당교수 6명으로 구성된 수준별 학습지도 협의체를 운영하였다.

기초수학 수강학생들의 학습효과를 높이기 위하여, 학급 수준에 따라 동일한 교과내용으로 개념이해에 중점을 두고 다양한 형태의 예제와 수준별 문제풀이를 통해 학습내용을 충분히 이해할 수 있도록 수업을 진행하고자 하였다. 중·상반에서는 기본정리에 대한 증명을 시도하되, 하반의 경우는 문제풀이 위주의 수업을 진행하였다. 이를 위하여 대학 교육역량 강화사업의 지원으로 “수준별 학습지도를 위한 기초수학 표준지침서(부경대, 2010)”를 개발하여 사용하였다.

Webwork는 미국 Rochester대학에서 개발한 수학 및 물리학에 대한 인터넷 기반의 과제물 관리 시스템으로, 랜덤하게 생성된 수를 문제 템플릿에 적용시켜 개인별로 독자적인 문제를 생성시켜준다.

본 연구에서는 Webwork 활용과제를 시범강의를 수행하는 8개 학급을 포함한 17개 학급의 학생들에게 중간고사 및 기말고사 이전에 각각 1회씩 15문항씩 수행하도록 하였으며 정답의 입력횟수는 5회로 제한하였다. 과제는 학급 수준을 고려하여 달리 출제하였다. 예로서, 2차 과제에서 상반의 경우는 삼각함수 그래프 그리기, 함수와 그래프를 보고 (좌, 우)극한값 구하기, 함수가 미분가능일 조건 구하기, 무리함수와 복잡한 초월함수의 미분과 부정적분 구하기 등을, 중·하반에서는 삼각함수의 그래프와 합숫값 구하기, 연속함수가 될 조건 구하기, 분수함수, 무리함수 및 간단한 초월함수의 미분과 부정적분 구하기 등을 수준을 달리하여 과제를 부여하였다.

또한, 과제가 영문으로 제공되고, 기호와 수식의 입력 등이 과제를 수행하는데 다소 어려움이 있을 것으로 예상되어, 수학카페 홈페이지에 학생용 매뉴얼을 탑재하고 수업지원교의 도움을 받도록 조치하였다.

다음은 제10주차 강의인 “초월함수 미분법” 학습지도에 대해 표준지침서에 제시된 수준별 학급운영 및 학습지도의 예시(<표 III-5>)이다.

[수준별 학급 운영] 하반은 미분공식에 대한 증명보다는 공식을 이용한 실제적인 예를 제시하여 초월함수의 미분을 구할 수 있도록 지도한

<표 III-5> 초월함수 미분법에 대한 수준별 학습지도(예시)

내용	학급수준		
	하반	중반	상반
내용지도	· 초월함수 미분의 기본문제 · 예제와 문제풀이를 충분히 연습	· 초월함수 미분공식 유도 · 스스로 문제를 해결하도록 안내	· 초월함수의 여러 정리와 성질들을 이용하여 미분공식을 증명
문제풀이	· 본문 예제와 문제	· 본문 예제와 문제 · 절의 연습문제	· 절의 연습문제 및 장의 종합문제
Webwork 활용과제	· 초월함수 미분의 기본문제	· 초월함수의 합성함수, 음함수 등의 미분문제	· 다소 복잡하고 다양한 초월함수 미분문제

다. 상반에서는 앞에서 배운 극한의 성질과 정리들을 이용하여 초월함수의 미분공식을 유도하고, 중반은 학생들의 수준에 맞추어 선택적으로 지도한다.

다음의 <표 III-6>은 시범강의 학급의 주별 강의계획서이다. 교재는 P대학에서 수학 기초학력 부진 학생들을 위하여 저술한 “기초수학의 이해”(부경대, 2010)를 사용하였다.

<표 III-6> 기초수학 주별 학습내용

구분	학습내용	비고
1주차	교과소개, 학생실태조사	
2주차	행렬과 연립일차방정식	연습문제
3주차	벡터의 이해와 활용	"
4주차	수열과 무한급수	"
5주차	함수, 지수·로그함수	"
6주차	삼각함수	"
7주차	함수의 극한과 연속	"
8주차	중간고사, 문제풀이	Webwork
9주차	미분계수와 미분법	연습문제
10주차	(초월)함수 미분법	"
11주차	도함수의 활용	"
12주차	부정적분	"
13주차	정적분 기본정리와 계산	"
14주차	정적분의 활용	Webwork
15주차	기말고사, 강의평가	

또한, 수학카페를 통하여 교양수학 학습의 어려움을 해결하도록 하였으며, 수학카페 홈페이지에 학습자료를 탑재하여 과제물 수행과 지필고사 준비자료로 활용하도록 하였다. 아울러, 담당교수는 다음 사항에 주안점을 두고 기초수학 교과를 지도하도록 하였다.

- ① 강의 첫 시간에 교과목의 개설목적, 강의 내용 및 평가방법 등을 상세히 설명한다.
- ② 학급의 수준에 적합한 내용으로 강의한다.

<표 IV-2> 연구대상자의 취득학점 분포

취득학점	A ⁺	A ⁰	B ⁺	B ⁰	C ⁺	C ⁰	D ⁺	D ⁰	F	계
인원(명)	219	188	181	67	106	39	0	0	87	887
비율(%)	24.7	21.2	20.4	7.6	11.9	4.4	0.0	0.0	9.8	100.0

- ③ 매시간 선수학습 내용을 간단히 설명한 다음 수업을 진행한다.
- ④ 다양한 예제를 제시하여 문제해결 능력과 응용력을 높이도록 한다.
- ⑤ 차시에 학습할 내용을 간략히 소개하여 수업준비를 유도한다.
- ⑥ 문제는 학생이 수업시간에 직접 풀이하여 설명하게 하고, 충분한 토론이 이루어지게 하여 학생들의 적극적인 참여를 유도한다.

IV. 학업성취도 분석

1. 기초수학 평가기준 및 취득학점 분포

기초수학 교과목의 성적은 다음 <표 IV-1>의 평가방법에 의해 절대기준으로 평가하였다.

<표 IV-1> 기초수학 교과목 평가방법

항목	지필고사	문제풀이	과제	출결 및 학습태도	합계
비율(%)	60	20	10	10	100

수학카페 홈페이지에 지필고사 및 Webwork 활용과제 시행 안내를 탑재하여 수강학생들이 참고하도록 하였으며, 중간 및 기말고사는 각각 단답형 16문항(24점)과 서술형 3문항(6점)을 동일하게 출제하여 모범답안과 채점기준을 각 담당교수께 제공하여 동일 기준으로 평가하였다. 문제풀이는 4회 이상 문제를 풀이하고 설명한 경우는 20점, 3회는 16점, 2회 12점, 1회는 8점을 부여하되, 문제풀이를 전혀 하지 않은 학생에게는 0점을 부여하였다. 과제물은 2회

이상의 과제물(Webwork 포함)과 Quiz 등으로, 출결 및 수업태도는 n 회 결석에 $(n-1)$ 점을 감점하고, 수학과포 이용실적 등을 고려하여 평가하도록 하였다. 이 기준에 따라, 100점 만점에서 90점 이상은 A^+ , 80점 이상은 A^0 , 70점 이상은 B^+ , 65점 이상은 B^0 , 55점 이상은 C^+ ,

50점 이상은 C^0 로 평가하되, 50점 미만은 F 학점을 부여하게 하였다. <표 IV-2>는 기초수학을 수강한 25개의 수준별 학급 전체 학생의 취득학점 분포를 나타낸 것이다. 유효학점을 취득하지 못한 학생들을 위한 다양한 지도방안이 요청된다.

<표 IV-3> 출신고교 및 수리영역 지원유형별 취득학점

출신고교별 평균평점				수리영역 지원유형별 평균평점				
출신고교	학급수준	인원	평균평점	지원유형	학급수준	인원	평균평점	
일반계	자연계열	상반	228	3.69	가형	상반	172	3.66
		중반	288	3.52		중반	111	3.69
		하반	89	3.12		하반	38	2.96
		소계	605	3.53		소계	321	3.59
	인문계열	상반	17	3.74	나형	상반	75	3.72
		중반	112	3.12		중반	300	3.27
		하반	77	2.81		하반	161	2.77
		소계	206	3.06		소계	536	3.18
전문계, 기타	상반	3	2.17	미응시	상반	1	3.50	
	중반	20	2.48		중반	9	2.78	
	하반	42	2.01		하반	8	2.06	
	소계	65	2.16		소계	18	2.44	
응답학생 전체	상반	248	3.68	응답학생 전체	상반	248	3.68	
	중반	420	3.37		중반	420	3.37	
	하반	208	2.78		하반	207	2.78	
	합계	876	3.32		합계	875	3.32	

<표 IV-4> 학급수준별 흥미도 및 필요성 인식과 취득학점

내 용	학급수준	평균평점(인원)					계
		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
흥미도	상반	3.89 (19)	3.80 (89)	3.30(104)	3.34 (28)	3.79 (7)	3.68(247)
	중반	3.79 (34)	3.47(131)	3.25(181)	3.26 (53)	3.31(21)	3.37(420)
	하반	2.10 (10)	3.29 (46)	2.97 (88)	2.52 (50)	1.36(14)	2.78(208)
	소계	3.56 (63)	3.55(266)	3.29(373)	3.00(131)	2.74(42)	3.32(875)
필요도	상반	3.93 (51)	3.78(124)	3.39 (59)	3.12 (13)	2.00 (1)	3.68(248)
	중반	3.39 (90)	3.39(217)	3.29 (96)	3.37 (15)	3.75 (2)	3.37(420)
	하반	2.74 (55)	2.99 (98)	2.68 (38)	1.89 (14)	2.00 (2)	2.78(207)
	소계	3.35(196)	3.41(439)	3.20(193)	2.80 (42)	2.70 (5)	3.32(875)

2. 출신고교 및 수능 지원유형별 학업성취도

학생실태 설문조사에 응답한 연구대상 학생들의 출신고교(또는 계열) 및 수능고사 수리영역의 지원유형에 따른 기초수학 교과목 취득학점의 평균평점은 <표 IV-3>과 같다. 평균평점은 A^+ 는 4.5, A^0 는 4.0, B^+ 는 3.5, B^0 는 3.0, C^+ 는 2.5, C^0 는 2.0, F 학점은 0.0으로 평가하여 평균한 것이다.

표에서와 같이 출신고교별 취득학점의 평균평점은 일반계 자연계열, 일반계 인문계열, 전문계 고교 출신 학생의 순으로 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 또한, 수리영역 지원유형에서도 가형 지원자, 나형 지원자 및 미응시자의 취득학점에서도 차이가 있었다. 다만, 상반에서는 일반계 고교 자연계열 졸업생에 비해 인문계열 졸업생이, 수리영역 가형 응시자에 비해 나형 응시자의 취득학점 평균평점이 오히려 높게 조사되었다. 실제로, 수리영역 나형 응시자의 상반에서는 1명만이 F 학점을 받았으나, 가형 응시자의 상반에서는 지필고사 미응시 등의 사유로 172명 중에서 12명이 F 학점을 받았다.

3. 흥미도 및 필요성에 따른 학업성취도

<표 IV-4>는 수학에 대한 흥미도 및 수강교과

에 대한 필요성 인식에 대한 각 문항별 응답자수와 기초수학 교과목 취득학점의 평균평점을 나타낸 것이다. 표의 ()는 각 문항별 응답자수이다.

표에서와 같이 학급의 수준에 상관없이 수학과목에 흥미를 가진 학생들의 취득학점 평균평점은 흥미가 부족한 학생들에 비해 대체적으로 높았으며, 수학과목의 흥미도에 비해 연구대상자들은 필요성은 더 많이 인식하고는 있으나 취득성적과의 상관관계는 낮음을 알 수 있다.

실제로, SPSS 10.0을 이용하여 수학에 대한 흥미도와 수강교과목의 필요성 인식에 따른 취득학점에 대한 이원분산분석에 의한 검정통계량 F 값을 계산한 결과는 <표 IV-5>와 같다.

수강교과목의 필요성 인식에 대한 연구대상자의 응답 결과는 수학에 대한 흥미도와는 달리 유의수준 5% 범위에서 취득학점과는 통계적으로 유의한 상관이 없는 것으로 조사되었다.

또한, <표 IV-6>에서 수학교과 흥미도에 따른 수강과목의 필요성 인식에 대한 설문조사 결과의 검정통계량 F 값은 7.7($p < 0.001$)이었다. 이는 유의수준 5% 범위에서 유의한 영향을 주는 통계적 근거가 충분하므로, 수학교과에 대한 흥미도는 수강교과목의 필요성 인식에 주요인으로 작용하였음을 알 수 있다.

아울러, 이전까지의 수학공부에서 가장 어려

<표 IV-5> 흥미도와 필요성 인식에 따른 취득학점에 대한 이원분산분석표

	제III유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
흥미도	38.7	4	9.7	6.2	<0.001
필요도	13.0	4	3.2	2.2	0.082
오차	1353.0	865	1.6		

<표 IV-6> 수학교과 흥미도에 따른 수강교과목 필요성 인식에 대한 분산분석표

	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	20.1	4	5.0	7.7	<0.001
집단-내	571.3	869	0.7		
합계	591.5	873			

있던 점을 묻는 문항에 대한 응답 결과와 취득 학점의 평균평점을 조사한 결과는 다음의 <표 IV-7>과 같다.

<표 IV-7> 수학에서 가장 어려웠던 점과 취득학점의 평균평점

내 용	인 원	평균평점
개념이해	102	3.25
문제풀이	158	3.34
증명문제	409	3.42
학습량 과다	76	3.30
선행학습 및 기초부진	84	2.86
기타	45	3.27
전체 응답자 수	874	3.31

표에서와 같이 증명문제가 가장 어렵다고 답한 학생들의 평균평점은 3.42로 가장 높았으며, 선행학습 및 기초학력 부진이라고 답한 학생들의 평균평점은 2.86으로 가장 낮았다. 이는 증명문제가 어렵다고 응답한 학생들은 기초개념을 이해하고 증명을 시도하는 학생일 것이므로 상대적으로 높은 점수를 취득하였을 것으로 생각하며, 기초학력 부진학생들은 기초수학 교과 학습에 다소 어려움이 있었을 것이다.

<표 IV-8> 수강학생 실태에 따른 F학점 취득자 분포

학급수준		출신고교		수리영역 지원유형	
상	14 (5.6)	일반계 자연계열	40 (6.6)	가형	23 (7.2)
중	38 (9.0)	일반계 인문계열	22(10.7)	나형	52 (9.7)
하	35(16.5)	전문계, 기타	17(26.2)	미응시	4(23.5)
계	87 (9.8)	계	79 (9.0)	계	79 (9.0)

<표 IV-9> 수학 교과목 인식에 따른 F학점 취득자 분포

수학에 대한 흥미도		수학교과의 필요성 인식		수학이 어려웠던 점	
매우 흥미가 있다	5 (7.9)	매우 필요하다	14 (7.1)	개념이해	6 (5.9)
흥미가 있다	21 (7.9)	필요하다	35 (8.0)	문제풀이	13 (8.2)
보통이다	30 (8.0)	보통이다	22(11.4)	증명문제	35 (8.6)
별로 흥미가 없다	16(12.2)	별로 필요하지 않다	7(16.7)	학습량 과다	8(10.5)
전혀 흥미가 없다	7(16.7)	전혀 필요하지 않다	1(20.0)	기초학력 부진	13(15.5)
				기타	4 (8.9)
계	79 (9.0)	계	79 (9.0)	계	79 (9.0)

이 문항에는 내용적 측면과 학습적 측면이 혼재되어 있음에도 이원적으로 조사하지 못한 아쉬움이 있다.

4. F학점 취득학생의 요인별 분포

<표 IV-8>과 <표 IV-9>는 기초수학 교과목에서 유효학점을 취득하지 못한 87명을 각 요인별로 인원 및 대상학생 수의 백분율을 나타낸 것이다. 학급수준을 제외한 나머지 요인은 학생실태 설문조사 참여 학생을 대상으로 작성한 것이다.

표에서 보는바와 같이, 학급수준에서는 하반 212명의 16.5%인 35명, 출신고교별로는 전문계 고교 졸업 등이 65명의 26.2%인 17명이 유효학점을 취득하지 못하였다. 그리고 <표 IV-9>에서는 수학에 대한 흥미와 필요성에 대한 인식이 부족할수록 F학점의 취득비율이 높음을 확인할 수 있다.

5. 시범학급의 학업성취도

시범학급으로 운영한 8개 학급 중에서 Y1~

Y4는 수학 진단평가 성적으로, Y5~Y8은 수리 영역 지원유형 및 성적 등급을 기준으로 편성하였다. 시범학급에서는 Webwork 활용과제를 필히 수행하도록 하였으며, 대학에서 실시하는 강의평가 이외에 강의개선을 위한 별도의 강의 평가 설문조사를 시행하였다.

<표 IV-10>은 수학 진단평가에 응시한 시범학급의 진단평가 평균점수와 지필고사의 평균점수 및 취득학점의 평균평점을 나타낸 것이다. 지필고사는 단답형 16문항, 서술형 3문항을 출제하여 단답형 80%, 서술형 20%의 비율로 평가하였다. 표의 수학 진단평가 평균점수는 100점 만점, 지필고사 평균점수는 중간고사와 기말고사를 각각 30점 만점으로 평가한 것이다.

표에서와 같이, 중·하반에서는 행렬, 벡터, 수열과 무한급수 및 초등함수를 시험범위로 한 중간고사와 삼각함수, 함수의 극한과 연속, 미적분법과 그 활용이 범위인 기말고사의 평균점수에는 많은 차이가 있음을 알 수 있다.

SPSS 10.0을 이용하여, 수학 진단평가 평균점수와 지필고사 성적 및 취득학점에 대한 상관관계를 알아보기 위하여, 카이제곱 검정을 실시

하였다. 다음의 <표 IV-11>에 따르면, 지필고사 성적과 취득학점에 대한 상관계수는 각각 0.635와 0.484이고 유의확률은 모두 0.001 미만이므로, 유의수준 5% 범위에서 유의한 결과가 나왔다. 따라서 수강학생의 진단평가 성적과 지필고사 성적 및 취득학점의 평균평점은 통계적으로 양의 유의한 상관관계가 있음을 보여준다.

<표 IV-11> 진단평가 평균점수와 지필고사 및 취득학점과의 상관관계

항 목		지필고사	취득학점
진단평가 평균점수	Pearson 상관계수	0.635	0.484
	유의확률	<0.001	<0.001

<표 IV-12>는 수학 진단평가에 응시하지 않은 수준별 시범학급의 편성기준과 지필고사 성적의 평균점수 및 취득학점의 평균평점을 나타낸 것이다.

표에서와 같이 수학 진단평가 미응시 시범학급에서도 중간 및 기말고사의 평균점수에는 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 특히, 수리영역 나형 4등급을 중심으로 구성된 중수준의

<표 IV-10> 수학 진단평가 응시 시범학급의 지필고사 성적과 취득학점

학 급	수 준	인 원	수학 진단평가 평균점수	지필고사 평균점수			취득학점 평균평점
				중간고사	기말고사	합 계	
Y1	상	37	46.1	25.6	21.5	47.1	4.18
Y2	중	37	32.7	21.0	12.5	33.5	3.55
Y3	중	36	23.4	20.9	11.2	32.1	3.47
Y4	하	35	9.9	13.0	7.9	21.0	2.51
계		145	32.0	20.2	13.4	33.6	3.44

<표 IV-12> 수학 진단평가 미응시 시범학급의 지필고사 성적과 취득학점

학 급	수 준	인 원	수리영역 지원유형 및 등급별 편성기준	지필고사 평균점수			취득학점 평균평점
				중간고사	기말고사	합 계	
Y5	상	33	가형 응시자	22.9	18.9	41.8	3.65
Y6	중	30	나형 3등급 이상	21.0	13.5	34.5	3.17
Y7	중	32	나형 4등급	23.0	19.5	42.5	3.78
Y8	하	31	나형 4등급 미만, 기타	18.3	12.6	30.9	3.21
계		126		21.3	16.2	37.5	3.46

Y7 학급의 성적이 다른 학급에 비해 높은 점수를 취득하였다. 실제로, Y7을 제외한 11개 중반의 지필고사 평균점수는 60점 만점에 34.8점이고 평균평점은 3.31에 불과하였으나, Y7 학급은 상반 수준의 성적을 얻었다. Y7 학급의 담당교수 포트폴리오와 강의개선보고서에 따르면, 수업시간에 의문사항이 있는 학생은 질문을 통해 즉시 또는 수업이 끝난 직후, 완전히 이해할 수 있도록 지도하고, 문제풀이에 대한 적극적인 참여와 토론을 유도하였다. 그리고 한 학기 동안 11회에 걸쳐 퀴즈를 실시하고 즉시 채점하여, 잘못된 부분의 수정과 함께 추가

문제를 부여하여 충분히 이해한 후, 다음 내용을 다루도록 하였다. 아울러, 3회의 프로젝트로 심화문제를 학생 스스로 풀도록 하여 사고력을 요하는 문제를 다루도록 하고, 부족한 부분에 대해서는 수학카페나 개인지도를 활용하도록 권장하였다.

6. 강의평가 설문조사

P대학에서는 수강학생을 대상으로 매학기 강의평가를 실시하고 있으며, 강의평가를 수행하여야만 해당 교과목의 성적을 열람할 수 있도록

<표 IV-13> 기초수학 교과목 학급수준별 강의평가 결과

학급 수준	참여 인원	항 목							평균
		학습준비와 수강태도	강의목표 및 성실한 강의	수업방식의 적절성	강의내용의 명확성	과제물 및 시험의 적합성	지적성장능력 향상 기여	강의 만족도	
상	219	4.05	4.08	4.64	4.13	4.03	4.06	4.05	4.15
중	362	3.99	4.13	4.76	4.11	4.10	4.01	4.09	4.17
하	165	4.10	4.11	4.66	4.17	4.08	4.12	4.11	4.19
합계	746	4.03	4.11	4.70	4.13	4.08	4.05	4.08	4.17

<표 IV-14> 수준별 시범학급의 자체 강의평가 결과

구 분	평가문항	학급수준별 평균점수			
		상반	중반	하반	전체
학습지도	담당교수는 수업시간에 다룰 수업목표와 주제를 제시하였다.	4.38	4.23	4.36	4.30
	담당교수는 수업시간에 수업내용을 정리해 주었다.	4.46	4.25	4.49	4.36
	수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다.	4.06	3.78	4.19	3.95
	담당교수는 수업내용을 쉽게 이해할 수 있도록 강의하였다.	4.32	3.98	4.56	4.20
	담당교수는 학생들의 관심과 질문에 성의 있게 답하였다.	4.49	4.28	4.64	4.42
	수업은 강의계획서에 따라 무리 없이 진행되었다.	4.35	4.18	4.34	4.27
교과내용 및 과제물	교재는 수업시간에 적절히 활용되었다.	4.31	4.18	4.59	4.31
	교과내용은 교과목의 개설 취지에 적합하였다.	4.40	4.02	4.42	4.22
	향후 기초과목이나 전공과목의 학습에 도움이 될 것이다.	4.28	3.84	4.32	4.07
	과제물은 교과내용을 이해하는데 도움이 되었다.	4.45	3.92	4.12	4.10
종합 및 기타	문제풀이는 교과내용을 이해하는데 도움이 되었다.	4.45	4.06	4.39	4.24
	교과내용과 수업방법에 대해 전반적으로 만족한다.	4.34	3.98	4.25	4.14
	수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다.	4.09	3.78	3.97	3.90
	나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다.	4.23	3.54	3.80	3.78
합 계		4.33	4.00	4.32	4.16

하고 있다.

<표 IV-13>은 강의평가 결과를 각 항목별 5점 만점으로 나타낸 것이다. 표에 따르면, 학급 수준별 강의평가 결과는 비슷하였으나, 항목에 따라서 상당한 차이가 있었다. 예로, 수업방식의 적절성은 평균 4.70점으로 가장 높았으나, 학생 자신의 학습준비와 수강태도는 4.03으로 가장 낮게 평가되었다.

또한, 시범강의를 수행한 8학급을 대상으로 학기말에 강의개선을 위한 별도의 설문조사를 실시하였다. <표 IV-14>는 설문조사에 응답한 249명의 강의평가 결과를 학급수준별로 나타낸 것이다.

<표 IV-14>의 평균점수는 ‘매우 그렇다’ 5점, ‘그렇다’ 4점, ‘보통이다’ 3점, ‘그렇지 않다’ 2점, ‘전혀 그렇지 않다’는 1점을 부여하여 평가한 것이다. 표에서와 같이 시범학급 학생들은 대부분의 문항에서 비교적 높은 점수로 평가하였으나, ‘수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다’, ‘수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다’와 ‘나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다’ 등의 문항에서는 상대적으로 낮은 점수로 평가되었음을 고려하여 담당교수는 더욱 관심을 가져야할 것으로 조사되었다. 전체 평가문항의 평균은 4.16이었으며, 각 수준별 학급의 강의평가 점수에서 상반과 하반은 비슷하였으나, 중반은 이들에 비해 비교적 평가점수가 부진하였다.

시범학급 학생들의 주관적 의견을 묻는 문항에서, 강의방식, 교재, 과제물, 시험 등에서 인상 깊었던 점으로는, 적정 수준의 내용과 다양한 문제가 수록된 교재로 체계적인 강의 진행, 담당교수의 성의 있는 상세한 설명으로 기초수학 실력 향상, 열정적인 강의 및 문제풀이와 토론 등을 통한 학생위주의 강의 방식, 수학과페 운영과 과제를 통한 복습 등으로 답하였다.

한편, 미흡했던 점으로는, 교재에 수록된 예제 및 문제가 부족하였으며 수업시간에 심화문제를 많이 다루지 못함, 과제물이 너무 많았으며 과제수행 기간의 부족, 개념설명이 부족하고 강의진도가 빠름, 수학과페 조교의 역량 부족 및 수학과페의 활성화, 시험기간 중의 수학과페 이용 불편 등으로 답하였는데, 각 학급에 따라 서로 상반되는 의견들이 많았다.

또한, Webwork 활용과제 수행에서 좋았던 점과 어려웠던 점을 묻는 서술형 문항에서, 장 점으로는 과제수행을 통한 학습내용 복습, 과제 제출의 용이, 수학 전공영어의 이해, 인터넷 기반의 학습에 따른 흥미 유발, 정답여부 즉시 확인 등으로 답하였으며, 단점으로는 답안 입력과 영어로 주어지는 문제 해석의 어려움, 답안 입력기회의 제한, 자동 생성으로 간혹 풀이가 어렵고 복잡한 문제 발생, Webwork 서버의 불안정 등으로 답하였다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 수학에 대한 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상을 위하여 P대학에서 개설한 기초수학 수강학생을 연구대상자로 선정하여, 수학 진단평가 성적과 수능고사 수리영역 지원유형 및 성적등급을 기준으로 수준별 학급을 편성하였으며, 수준별 학급편성이 상대적으로 양호한 8개 학급에 대해서 시범강의를 수행하였다. 연구 수행과정에서 연구대상자들의 학업성취에 영향을 미치는 요인들을 분석하여 얻은 결론과, 기초수학 교과목의 교수-학습지도 방안을 다음과 같이 제안한다.

첫째, 연구대상자 중에서 수리영역 가형 응시자는 약 37%에 불과하였으며, 수학 진단평가 성적도 대체로 부진하였다. 특히, 서술형에 대

한 정답률은 단답형에 비해 현저히 낮은 것으로 조사되었다. 이 학생들에게는 수학기초 이용을 적극 권장하고, 수학기초 지원조교에 대한 역량강화 교육과 함께 개별지도를 활성화하여야 할 것이다. 또한, Webwork 시스템과 같은 인터넷 기반의 과제를 부여하여 학습 내용에 대한 복습을 유도하고 다양한 문제를 접할 수 있는 기회를 제공하는 것도 좋은 방안이 될 것이다.

둘째, 소속 캠퍼스와 단과대학을 기본단위로 수학 진단평가 점수 또는 수리영역 지원유형과 취득성적의 등급에 따라 수준별 학급으로 편성하였기 때문에 같은 수준의 학급일지라도 학급 간은 물론, 동일학급 내에서도 학력 차이가 심하여 학급 운영에 어려움이 있는 경우도 있었다. 따라서 수준별 학급은 수학 진단평가의 점수, 출신고교(또는 계열), 수능고사 수리영역 지원 유형 및 성적 등을 총체적으로 고려하여 편성하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 수리영역 가형 성적이 4등급 이상인 학생은 기초수학 교과목 수강을 면제하고 있으나, 상당수의 학생들이 수학 진단평가 합격기준에 미달하였음을 고려할 때, 기초수학 수강면제 기준을 상향 조정할 필요가 있다. 아울러, 수학 진단평가가 객관적이고 공정하게 이루어질 수 있도록 평가문제 개발 및 난이도 조정 등 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

셋째, 수준별 학습지도에서 각 담당교수는 동일한 교과내용으로 개념이해에 중점을 두고 다양한 예제와 차별화된 수준별 문제풀이로 학습내용을 충분히 이해할 수 있도록 수준별 학습지도 표준지침서를 활용하여 수업을 진행하였다. 또한, 수강학생들이 의문을 즉시 해결할 수 있도록 지도하고, 문제풀이와 함께 적극적인 참여와 토론을 유도하면서 다양한 과제를 부여하도록 하였다. 이러한 노력에도 불구하고

수강학생의 약 10%는 유효학점을 취득하지 못하였다. 기초수학 운영협의체 등을 통하여 이들에 대한 각 요인을 분석하고 수학에 대한 흥미 유발과 함께 필요성을 인식할 수 있도록 다양한 지도방안을 도입하여야 할 것이다.

아울러, 수준별 학급 운영은 학급 수준에 적합한 교과내용과 방법으로 교과를 지도한다는 순기능이 있는 반면에, 하반에서는 자신감 결여와 열등감 조장이라는 역기능도 있을 것으로, 수준별 학급을 운영하는 경우는 기초학력 부진학생들을 위한 다양한 교육의 기회를 제공하여야 하며, 수준별 학급 편성의 필요성을 강조하고 자존심을 상하지 않고 열등감을 느끼지 않도록 각별히 유념하여 지도하여야 할 것이다.

넷째, Webwork 시스템 활용과제 수행은 교과목 학습에 도움이 된 것으로 조사되었으나, 일부 학생들은 과제수행에 어려움을 느끼고 있으므로, 문제에 대한 설명, 입력방법에 대한 지도는 물론, 학생들의 수준에 적절한 문제를 출제하여 과제수행 자체에 지나친 부담감을 갖지 않도록 배려하고 문제의 수준과 형태에 따라 점수 배점과 입력횟수를 달리 하는 것도 좋은 방법이 될 것이다. 또한, Webwork 활용과제 수행에 어려움이 없도록 전담조교를 배치하고 시스템 오류 등의 문제가 발생하지 않도록 각별히 유의하여야 할 것이다.

다섯째, 수준별 학급 운영에 대한 강의평가 결과는 대체로 양호하였으나 항목에 따라 약간의 차이를 보였는데, 수업방식의 적절성이 5점 만점에 평균 4.7점으로 가장 높았으며, 학생 자신의 학습준비와 수강태도는 4.0점으로 가장 낮게 평가되었다. 시범학급 수강학생들을 대상으로 실시한 별도의 강의평가에서도 비교적 높게 평가되었으나, ‘수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다’, ‘수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다’와 ‘나는 진지한 태도로

수업에 임하였다고 생각한다' 등의 문항에서 상대적으로 낮게 평가되었음을 참작하여 이들 문항에 더욱 관심을 가져야할 것으로 조사되었다. 특히, 하반기에서는 친근한 문제로 수학에 흥미를 가질 수 있도록 각별한 관심을 가지고 지도하여야할 것이다. 아울러, 수학에 대한 자신감을 가질 수 있도록 다양한 학습지도 방법을 동원하고, 각 담당교수의 학습지도 자료를 공유하여 지속적으로 개선될 수 있도록 노력하여야 할 것이다.

참고문헌

- 김광환·김병학·김경석·박은아(2009), 대학수학교육의 현황과 7차교육과정세대의 효율적인 수학교육방안, **수학교육 논문집**, 23(2), 255-277.
- 김영희·허민(2006), 수능 응시 영역에 따른 대학 교양수학 성취도 분석, **수학교육 논문집**, 20(4), 523-535.
- 김태수·김병수(2008), 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석, **수학교육 논문집**, 22(3), 369-382.
- 부경대(2009), **수학 기초학력평가 문제은행**, 부경대학교 수리과학부.
- 부경대(2010), **수준별 학습지도를 위한 기초수학 표준지침서**, 부경대학교 응용수학과.
- 부경대 수학교재편찬위원회(2010). **기초수학의 이해**, 서울: 경문사.
- 이규봉·오원태·위인숙·장주섭(2007), 대학 신입생의 수학 기초실력 분석, **수학교육 논문집**, 21(4), 613-620.
- 이동권·고상숙·황농문(2008), 미적분 문제해결 과정에서 수학적 사고력 향상을 위한 물입적 사고의 적용, **한국학교수학회논문집**, 11(1), 31-54.
- 최경미·장인식·정보현·정순모·양우석·조규남(2007), 중위권 대학 신입생의 수학적 배경과 대학수학 성취도 사이의 관계, **수학교육**, 46(1), 53-67.
- 최은미·유천성(2006), 대학 수학교육의 문제점과 극복을 위한 방안 - 타 대학의 운영 사례를 중심으로, **교육연구**, 14(1), 157-174, 한국학술진흥재단.
- 표용수·조성진·정진문·심효섭·박동준·차지환(2007), 수학 관련 교양교과목에 대한 교수-학습법 개선 및 교재 개발, **수학교육 논문집**, 21(3), 483-497.
- 표용수·조성진·정진문·심효섭·박동준·차지환(2008), 교양수학 교과목 교수-학습법 개선 방안, **수학교육학논총** 33, 251-269.
- 표용수·조성진·정진문·박진한(2009), 교양수학 교과목에 대한 교수-학습지도 개선 방안 - 기초미적분학 교과목을 중심으로, **수학교육 논문집**, 23(3), 823-848.

Effective Management Strategies of University Basic Mathematics by Ability Grouping

Pyo, Yong Soo (Pukyong National University)

Park, Joon Sik (Pusan University of Foreign Studies)

The purpose of this paper is to investigate the effects on academic achievement for university basic mathematics in order to improve the problem-solving abilities of low achievement students in university general mathematics.

In this paper, we suggest effective management

strategies and teaching-learning methods according to level-based classes with utilizing scholastic level assessment, students survey, Mathematics Cafe and tutorial program, and also managing demonstration classes which are using Webwork system for assignments and evaluating the class.

* **Key Words** : level-based class(수준별 학급), scholastic level assessment(수학 진단평가), demonstration class(시범학급), Mathematics Cafe(수학카페), tutorial program(개인지도)

논문접수: 2010. 11. 15

논문수정: 2011. 1. 21

심사완료: 2011. 2. 11

