

대학수학 기초학력 부진학생을 위한 기초수학 지도 방안

표 용 수 (부경대학교)

박 준 식 (부산외국어대학교)

P대학에서는 교양수학 교과에 대한 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상을 위하여, 대학 교육역량강화사업의 일환으로 수학카페 운영과 함께, 기초수학 특강, 개인지도 및 컴퓨터 활용학습 등을 시행하고 있다. 본 논문에서는 여름 및 겨울방학을 이용하여 기초수학 특강을 실시하고, 그 결과를 중심으로 수학에 대한 기초학력 부진학생들을 위한 효율적인 기초수학 학습지도 방안을 살펴보고자 한다.

I. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

현행의 심화·선택형 고등학교 수학과 교육과정 운영은 이공계열 기피현상과 함께 수학교과에 대한 심각한 학력저하를 초래하였으며, 입학사정관 전형, 사회적 배려대상자, 농어촌 학생, 전문계고교 출신학생 전형 등의 다양한 특별전형과 교차지원 허용 등의 대입전형제도 도입에 따른 심각한 학력 차이로 대학의 교양수학 교육과정 운영에 많은 어려움이 있다. 그리고 대부분의 이공계열 학생들은 여전히 수학 학습에 대한 어려움과 두려움을 가지고 있는데, 이는 타 학문과는 달리 수학이 위계성이 높은 학문임에도 불구하고 선수학습이 제대로 이루어지지 못하는 데 기인한다.

수학 학습부진은 교과 특성에서 오는 원인, 학생 특성에서 오는 원인, 교사에 의한 원인, 환경에 의한 원인 등의 복합적 요소들의 작용으로 발생되므로, 이를 최소화하기 위해서는 교과목이 갖는 특성을 잘 파악하여 교재를 개발하고, 교수-학습방법에 적용해야 할 것이다. 따라서 교양수학 교과목 수강학생 및 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상과 학업성취도 고양을 위하여 대학차원의 특별 프로그램을 운영하고 있다. 대입전형에서 교차지원을 허용하고 있는 P대학에서도 효율적인 교양수학 교과목 학습지도를 위해 교양수학 담당교수 협의회 개최, 교양수학 교과목별 책임교수제 운영, 기초수학 교과목 개설, 수학카페 운영 등 대학의 지원으로 지속적으로 개선하여 왔으며(표용수 외, 2010),

* 접수일(2010년 7월 27일), 심사(수정)일(2010년 8월 22일), 게재확정일자(2010년 9월 28일)

* ZDM 분류 : D45

* MSC2000 분류 : 97D40

* 주제어 : 기초수학 특강, 대학 교양수학, 기초학력 부진학생, 대학 교육역량강화사업, 컴퓨터 활용학습

2009학년도부터는 대학 교육역량강화사업의 일환으로 교양수학 학습자료 개발, 일대일 개인지도와 함께, 방학에는 기초수학 특강을 컴퓨터 활용학습과 병행하여 시행하고 있다. 또한, 2010학년도에는 인터넷 기반의 과제물 시스템인 Webwork 시스템을 활용한 경진대회도 계획하고 있다.

본 논문에서는 수학교과에 대한 기초학력 부진학생들을 대상으로, 방학기간에 문제해결력 향상을 위하여 특별강좌로 개설한 기초수학 특강(겨울방학에는 입학예정자 포함)의 효율적 지도방안과 함께 학업성취도에 미치는 영향에 대해 살펴보고자 한다.

2. 연구대상과 연구내용

P대학에서 2009학년도 대학 교육역량강화사업의 일환으로 방학기간을 이용하여 수학에 대한 기초학력 부진학생을 대상으로 기초수학 특강을 개설하여 운영하였다. 여름방학에는 92명, 겨울방학에는 입학예정자 41명을 포함하여 119명이 기초수학 특강을 신청하였으나, 수업에 실제로 참여한 학생은 136명(여름 59명, 겨울 77명)이었다. 본 논문에서는 이들 136명은 연구대상자로 선정하여 수학교과에 대한 기초학력 부진학생들의 학력신장 방안에 대한 선행연구들을 살펴보고, 기초수학 지도법을 소개하고, 설문조사 결과를 중심으로 학업성취도를 분석하여 결론과 제언을 제시한다.

3. 연구의 제한점

본 연구결과의 활용이나 일반화의 경우, 다음의 제한점들이 충분히 고려되어야 할 것이다.

첫째, P대학에서 기초수학 특강에 참여한 136명을 대상으로 시행한 연구결과이므로, 학생의 학력 수준과 교육환경이 다른 타 대학으로 일반화하기에는 어려움이 있다.

둘째, 기초수학 특강의 학업성취도를 참여 학생들의 설문조사, 기초학력 진단평가와 취득학점에 대부분 의존하고 있어서 구체적인 학업성취도 분석에는 부족한 면이 있을 것으로 생각한다.

셋째, 기초수학 특강 학습지도에서 담당교수는 물론, 수업지원인턴의 경험과 역량에 따라 학업성취도에 많은 영향을 줄 수 있으므로, 교육환경 개선과 함께 이에 대한 철저한 사전 준비가 요구된다.

4. 선행연구의 고찰

연구방향을 설정하기 위하여, 다음의 <표 1>에 주어진 여러 선행연구들을 조사·분석하였다. 선행 연구들에서는 교양수학 교과목 운영에 대한 문제점, 운영현황 및 개선방안 등을 다양하게 제시하고 있다. 본 논문에서는 수학에 대한 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상과 수학교과에 대한 흥미 유발을 위하여 기초수학 특강을 개설하여 운영하고, 그 결과에 따른 학업성취도를 분석하여 이들을 위한 효율적인 교수-학습지도 방안을 모색해 보고자 한다.

<표 1> 선행연구 분석

연도	연구자	논문 제목	연구 내용
2006	최은미 외 1인	대학 수학 교육의 문제점과 극복을 위한 방안-타 대학의 운영 사례를 중심으로	· 교양수학 교육과정 편성 조사 · 기초수학 교양교육 개선 노력 · 대학수학 교육과정 개선
2007	김영국	대학수학의 운영 현황, 개선 방안 및 경상계열 교양수학 강좌 운영에 대하여	· 대학수학과 순수수학 강의 비교 · 미적분학 교육 개선을 위한 권고 · 대학수학 교육 개선 요소
2007	이규봉 외 3인	대학신입생의 수학 기초실력 분석	· 전국 대학 신입생 기초학력 평가 · 평가 분석, 활용방안 제시
2008	김태수 외 1인	대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석	· 대학수학의 수준별 진행 상황과 결과 분석 · 대학수학 교육 발전 방안 제시
2008	표용수 외 5인	교양수학 교과목 교수-학습법 개선 방안	· 강의표준지침서 작성 · 수학 학력수준에 적합한 학습지도
2009	김광환 외 3인	대학수학교육의 현황과 7차 교육과정 세대의 효율적인 수학교육방안	· 대학에서의 수학 관련 과목에 대한 수학능력저하에 대한 현황 분석 · 교육과정 및 대학입시제도의 고찰과 효율적인 수학교육 방안 제시
2010	표용수 외 3인	교양수학 교과목에 대한 효율적 교수-학습지도 방안	· P대학 교양수학 교육과정 운영결과 · 학력부진학생을 위한 지도방안 모색

II. 기초수학 특강 학습지도 방법

2009학년도 여름 및 겨울방학 기간을 이용하여 P대학에서 시행한 기초수학 특강에 참여한 136명을 연구대상자로 선정하여, 수업진행에 앞서 고등학교 수학교과 수준인 기초수학의 효율적 학습지도를 위하여 의견수렴 및 실태조사와 함께 기초학력 진단평가를 실시하였다.

1. 학급운영 및 교과내용

수학교과에 대한 기초학력 부진학생들을 위한 특별지도 방안으로 방학기간을 이용하여 기초수학 특별강좌를 개설하여 운영하고 있다. 강의내용은 고등학교 수학교육과정의 '수학I', '수학II' 및 '미분과 적분' 교과목의 내용에서 대수기하(행렬과 기본연산, 벡터의 연산과 성분, 수열의 극한, 무한급수), 함수(함수와 함수의 극한과 연속), 미적분학(미적분법과 그 활용)의 3개 영역을 중심으로 하였다. 또한,

참여 학생들의 신청 학급과 기초학력 진단평가 결과를 토대로 대수기하반(상반), 미적분학반(중반), 기초종합반(하반)의 수준별 학급을 편성하여 다음 사항에 주안점을 두고 운영하였다.

- 참여 학생 의견수렴 및 실태조사와 기초학력 진단평가
- 강의내용 및 수준은 각 학급별로 3개 영역에서 선택 운영
- 기본개념 이해 및 문제풀이 위주의 수업 진행
- 컴퓨터 활용학습 병행
- 강의개선 및 컴퓨터 활용 학습에 대한 설문조사

그러나 학생들이 희망하는 학급을 우선 배정하고, 잔여인원에 대하여 기초학력 진단평가 성적에 따라 학급을 편성하였으므로, 성적순에 따른 완전한 수준별 학급을 편성하지 못하였다. 특히, 겨울 기초수학 특강에서는 기초종합반을 2010학년도 우리대학 입학예정자를 중심으로 편성하였다. 그리고 기초수학 특강은 계절학기가 종료된 시점에서 주 3일 기준으로 12일간 운영하였으며, 1일 4시간씩 48시간 동안 수업을 진행하였다. 이에 따라, 수강학생들의 학습 효율성을 고려하여 강의와 함께 문제풀이, 컴퓨터 활용학습을 병행하였다.

다음의 표는 겨울 기초수학 특강에서, 기초종합반 강의계획서의 일별 학습내용을 나타낸 것이다. 교재는 기초수학 특강을 위하여 P대학에서 편집한 학습자료를 활용하였다.

<표 2> 기초수학 특강 일별 학습내용(기초종합반)

일 자	학 습 내 용	과 제
1월 25일(월)	교과내용 및 운영 안내, 사전 설문조사 및 학력평가, 특강	
26일(화)	행렬과 연산, 행렬의 곱셈과 역행렬, 연립일차방정식과 행렬	문제풀이
27일(수)	벡터와 연산, 벡터의 성분과 내적, 직선과 평면의 방정식	문제풀이
28일(목)	수열과 무한급수, 여러 가지 함수	문제풀이
2월 01일(월)	지수함수와 로그함수, 삼각함수	문제풀이
02일(화)	중간평가 및 문제풀이, 컴퓨터 활용학습	문제풀이
03일(수)	쌍곡선함수, 함수의 극한과 연속	
04일(목)	미분계수와 도함수, 여러 가지 함수의 미분법	문제풀이
08일(월)	초월함수 미분법, 컴퓨터 활용 학습	문제풀이
09일(화)	도함수의 활용, 부정적분, 컴퓨터 활용학습	문제풀이
10일(수)	정적분, 정적분의 활용, 컴퓨터 활용학습	문제풀이
11일(목)	강의평가 및 컴퓨터 활용 학습 설문조사, 최종평가 및 문제풀이	

2. 의견수렴 및 실태조사

설문조사에서는 학생들이 수강을 희망하는 학급과 학생들의 일반적 실태에 대해 알아보았다. 출신 고등학교(또는 계열)와 수능고사 수리영역 응시유형 등에 대한 응답 결과에 따르면, 일반계 고등학교 자연계열 졸업생은 전체 참여 학생 136명의 46.3%인 63명이었으나, 수능고사에서 수리영역 가형 응시자는 33.1%인 45명에 불과하였다. 그리고 이전까지 수학공부에서 가장 어려웠던 점은 무엇인가? 라는 문항에서는 개념이해 27명, 문제풀이 17명, 증명문제 39명, 학습량 과다 3명, 선행학습 및 기초학력 부진 41명, 기타 및 무응답 9명이었다. 전체 수강학생의 30.1%와 28.7%가 각각 선행학습 및 기초학력 부진과 증명문제를 수학학습에서 어려운 점이라고 응답하였다. 따라서 기초개념 이해를 중심으로 문제풀이와 함께 증명문제 지도에 각별한 관심을 가져야 할 것으로 조사되었다.

또한, 기초수학 운영에 대한 의견을 묻는 서술형 문항에서는 기초부터 상세하게 구체적으로 설명(20명), 기초개념에 대한 정확한 이해(11명), 실전에 적용할 수 있도록 지도(4명), 문제풀이 연습과 상세한 설명(2명), 수준별 학습지도(2명) 등을 제시하였다.

3. 기초학력 진단평가

기초수학 특강의 수준별 학급 편성과 학습지도 자료로 활용하기 위하여, 고등학교 수학교과 기본 내용으로 기초학력 진단평가를 실시하였다. 평가문제는 다음 표와 같이 3개 영역으로 나누어 단답형 9문항과 서술형 3문항을 출제하였으며, 단답형은 1점, 서술형은 2점 만점으로 평가하였다.

<표 3> 진단평가 영역별 분제유형 및 문항 수

영역	내용	문제유형 및 문항수	배점
1영역	행렬과 벡터	단답형 3문항, 서술형 1문항	5점
2영역	함수와 함수의 극한과 연속	“	5점
3영역	미적분법과 그 활용	“	5점
전체		단답형 9문항, 서술형 3문항	15점

기초수학 특강에 참여한 136명 중에서 기초학력 진단평가에 응시한 129명의 성적을 각 유형별로 정리하였다.

다음의 <표 4>는 출신교(또는 계열)별 기초학력 진단평가 점수를 문제의 유형별 및 영역별로 나타낸 것이다. 표에서 점수는 소수 둘째자리에서 반올림하였다.

<표 4> 출신고교별 지원유형별 진단평가 평균점수

지원유형	응시인원	유형별 평균점수		영역별 평균점수			합 계
		단답형	서술형	1영역	2영역	3영역	
일반계 자연계열	60	4.4	1.9	1.7	2.6	2.0	6.3
일반계 인문계열	35	1.8	0.4	0.7	1.1	0.4	2.2
전문계 및 기타	34	1.1	0.3	0.5	0.6	0.3	1.4
전 체	129	2.8	1.1	1.1	1.6	1.2	3.9

다음의 <표 5>는 수리영역 지원유형별 기초학력 진단평가 평균점수를 문제의 유형별 및 분야별로 나타낸 것이다. 표에 따르면 일반계 자연계열의 많은 학생들이 수리영역 나형에 응시하고 있음을 알 수 있다. 이러한 현상은 대입전형제도에서 교차지원의 허용과 수학II 및 심화선택과목의 과다한 학습량과 교과내용의 어려움 등에 기인하는 것으로 알려져 있다(부경대, 2006).

<표 5> 수리영역 지원유형별 진단평가 평균점수

지원유형	응시인원	유형별 평균점수		영역별 평균점수			합 계
		단답형	서술형	1영역	2영역	3영역	
수리영역 가형	40	5.2	2.2	2.1	2.8	2.5	7.4
수리영역 나형(미응시 포함)	89	1.8	0.6	0.7	1.1	0.6	2.3
전 체	129	2.8	1.1	1.1	1.6	1.2	3.9

표에서와 같이 기초학력 진단평가에 응시한 전체 학생의 평균점수는 15점 만점에 3.9점으로 연구 대상 학생들의 기초학력은 주관식 문제임을 감안하더라도 극히 부진하였다. 성적 부진의 이유로는 그 동안 수학교과의 필요성을 제대로 인식하지 못하여 수학을 등한시한 점이 크겠지만, 성적평가와 무관한 진단평가에 관심을 갖지 않고 소홀하게 취급한 측면도 있을 것으로 생각한다.

다음은 학급별 기초학력 진단평가 평균점수를 유형별 및 분야별로 나타내면 다음 표와 같다.

<표 6> 학급별 진단평가 평균점수

학 급	응시인원	유형별 평균점수		영역별 평균점수			합 계
		단답형	서술형	1영역	2영역	3영역	
대수기하반	42	4.5	2.2	1.9	2.6	2.2	6.7
미적분학반	42	2.4	0.7	0.9	1.3	0.9	3.1
기초종합반	45	1.6	0.4	0.6	1.0	0.4	2.0
전 체	129	2.8	1.1	1.1	1.6	1.2	3.9

4. 학습지도의 주안점

학습효과를 높이기 위하여, 수강학생이 신청한 학급과 기초학력 수준을 고려하여 대수기하반, 미적분학반, 기초종합반으로 주제별, 수준별 학급을 편성하여 기초개념에 대한 이해를 중심으로 다양한 예제와 차별화된 수준별 문제풀이를 통하여 학습내용을 충분히 이해할 수 있도록 수업을 진행하려고 노력하였다. 각 학급은 전임교수, 시간강사, 수업지원인턴을 각 1명씩 배정하여 교과지도와 문제풀이, 컴퓨터 활용학습을 돕도록 하였으며, 실태조사와 기초학력 진단평가 결과를 기반으로, 다음 사항에 주안점을 두고 수업을 진행하였다.

- ① 강의 첫 시간에 기초수학 특강 개설취지, 강의진행 및 평가방법 등을 상세히 설명한다.
- ② 학급의 주제와 수준을 고려하여, 해당 학급에 적합한 내용으로 강의를 진행한다.
- ③ 다양한 예제를 제시하여 문제해결 능력과 응용력을 높이도록 한다.
- ④ 문제풀이에 대한 평가 비중을 높여 문제풀이와 과제에 학생들의 적극적인 참여를 유도한다.
- ⑤ 문제는 학생이 직접 풀이하여 설명하도록 하고, 상호간에 충분한 토론이 이루어지게 한다.
- ⑥ 교과내용의 이해를 돕고 응용력을 높일 수 있도록 인터넷 기반의 Webwork 시스템 활용과제를 수준별로 부여한다,

5. Webwork 시스템 활용과제

Webwork는 미국 Rochester대학에서 개발한 수학 및 물리학 교과에 대한 인터넷 기반의 과제물 관리 시스템으로, 동일한 문제에 서로 다른 인수 값을 자동으로 할당하여 개별 학생에게 서로 다른 문제를 제공해주며, 실시간으로 문제풀이에 대한 정답 여부를 확인할 수 있고 정답을 입력할 때까지 반복 수행이 가능하다. 또한, 온라인 시스템으로 시간과 공간의 장애를 받지 않으며, 과제물의 평가 및 관리 업무에 대한 부담을 경감해주는 등의 장점을 지니고 있다. 한편, 문제가 영문으로 제공되고, 수학 기호와 수식의 입력이 과제를 수행하는데 다소 어려움이 있으므로 과제수행 안내와 함께 수업 지원인턴의 도움을 받도록 하였다.

Ⅲ. 기초수학 특강 학업성취도 분석

1. 기초수학 특강 평가기준

기초수학 특강에 대한 학업성취도는 다음 <표 7>의 평가기준에 의해 평가하였다. 학급별 교과내용에 차이가 있으므로 난이도를 고려하여 문제를 달리 출제하였으며, 지필고사에서 서술형은 기준에 따라 부분점수를 부여하도록 하였다. 문제풀이는 학생이 수업시간에 3회 이상 문제를 풀이하도록 하

였으며, 과제부여는 Webwork 시스템을 활용하였다.

<표 7> 기초수학 특강 평가기준

항 목	중간고사	기말고사	문제풀이	과제	출결	합 계
비율(%)	30	30	20	10	10	100

2. 학급별 학업성취도

다음의 표는 여름 및 겨울방학 기초수학 특강에 참여한 전체 학생의 취득학점 분포와 평균평점을 학급별로 나타낸 것이다. 학점은 학업성취도를 고려하여 담당교수 협의에서 결정한 절대기준에 의해 평가하였으며, 졸업학점과는 전혀 상관이 없음을 고려하여 격려차원에서 정규학기보다 상대적으로 높은 등급을 부여하였다. 취득학점에서 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 는 0.0으로 평가하여, 평점평균을 계산하였다.

<표 8> 학급별 취득학점 분포 및 평균평점

학 급	인 원	취득학점 분포							평균평점
		A^+	A^0	B^+	B^0	C^+	C^0	F	
대수기하반	43	14	6	5	1	0	0	17	2.50
미적분학반	47	6	6	2	2	6	0	25	1.68
기초종합반	46	13	5	8	5	3	4	8	2.98
전 체	136	33	17	15	8	9	4	50	2.38

기초수학 특강 참여 학생 136명 중에서 학생들의 열의와 관심부족, 졸업학점 인정 등의 특별한 혜택이 없으며 방학기간을 이용하여 단기간에 시행하는 기초학력 향상 특별프로그램 등의 이유로 많은 학생들이 중도에 포기하여 C^0 이상의 유효학점을 취득한 학생은 86명에 불과하였다. 대수기하반, 미적분학반, 기초종합반의 진단평가 평균점수는 각각 6.7점, 3.2점, 2.0점이었으나, 학급별 취득학점의 평균평점은 표에서 보는바와 같이 각각 2.50, 1.68, 2.98이었다. 한편, 각 학급의 특성에 따라 지필고사 및 Webwork 활용과제의 문제를 달리 출제하였으며, 중도탈락자 대부분의 원점수가 0점이기 때문에 원점수에 대한 학업성취도는 측정하지 않았다.

다음의 <표 9>는 SPSS 10.0을 이용하여, 각 학급별로 취득학점이 C^0 이상인 그룹과 F 학점 그룹 간의 진단평가 평균을 비교한 것이다. Levene의 등분산 검정을 실시한 결과, 대수기하반은 $F=5.758$ ($p=0.021$)로 두 그룹간의 분산이 통계적으로 유의한 차이가 있었으나, 미적분학반은 $F=2.401$ ($p=0.129$), 기초종합반은 $F=0.403$ ($p=0.529$)으로 두 그룹간의 분산이 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 따라서 대수기하반은 이분산 가정하에서 자유도를 보정한 t -검정을, 미적분학반과 기초종합

반은 등분산 가정하에서 t -검정을 수행하였다. 대수기하반의 경우, C^0 이상의 학점을 취득한 그룹의 평균과 표준편차는 6.69 ± 4.09 , F 학점의 그룹은 6.69 ± 5.61 로 나타났으나, p -value가 0.998이므로 유의수준 5%에서 통계적으로 유의미하다고 할 수는 없다. 미적분학반과 기초종합반의 p -value는 각각 0.155와 0.649로 이들도 역시 유의수준 5%에서 통계적으로 유의미하다고 할 수 없다. 따라서 3학급 모두 유의수준 5%에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

<표 9> 학급별 취득학점 그룹 간 진단평가 평균비교

학 급	취득학점	인 원	평 균	표준편차	t -value	p -value
대수기하반	C^0 이상	26	6.69	4.09	0.003	0.998
	F 학점	16	6.69	5.61		
미적분학반	C^0 이상	19	4.00	3.93	1.451	0.155
	F 학점	23	2.39	3.26		
기초종합반	C^0 이상	37	1.92	2.67	-0.458	0.649
	F 학점	8	2.38	1.85		
전 체		129	3.89	4.17	-	-

*** $p < 0.01$ ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

다음 표는 SPSS 10.0을 이용하여, 학급별 취득학점과 기초학력 진단평가 간의 상관관계를 계산한 결과를 나타낸 것이다. 표에 따르면, 미적분학반, 대수기하반, 기초종합반의 순서로 정도의 차이는 있으나 3학급 모두 취득학점과 진단평가 간에는 양의 상관관계를 보이고 있으며, 대수기하반과 기초종합반은 유의수준 10%하에서, 미적분학반은 유의수준 1%하에서 통계적으로 유의미하게 나타났다.

<표 10> 학급별 취득학점과 진단평가 간 상관관계

구 분	상관계수	p -value
대수기하반	0.374	0.060*
미적분학반	0.655	0.002***
기초종합반	0.283	0.090*
전 체	0.471	<0.001***

*** $p < 0.01$ ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

3. 출신고교 및 수리영역 지원유형별 학업성취도

기초수학 특강 참여 학생들의 출신고교 및 수능고사 수리영역 지원유형에 따른 취득학점의 평균 평점은 <표 11>과 같다. 표에서와 같이, 출신고교별 취득학점의 평균평점은 일반계고교 자연계열과 일반계 인문계열 및 전문계고교 출신학생 사이에는 한 등급 이상의 차이가 있음을 알 수 있다. 또한, 가형 지원자, 나형 지원자와 미응시자 사이에도 취득학점에 차이가 있는 것으로 조사되었다.

<표 11> 출신고교 및 수리영역 지원유형별 평균평점

출신고교별 평균평점			수리영역 지원유형별 평균평점			
출신고교	인 원	평균평점	지원유형	인 원	평균평점	
일반계	자연계열	63	2.69	가형	45	2.67
	인문계열	36	2.13	나형	73	2.30
전문계 및 기타		37	2.09	미응시	18	1.97
응답학생 전체		136	2.38	응답학생 전체	136	2.38

4. 강의평가 설문조사

다음 <표 12>는 기초수학 특강에 대한 강의개선을 위하여 기말고사 시간에 실시한 강의평가 설문 조사 결과를 정리한 것이다. 평균점수는 '매우 그렇다' 5점, '그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '그렇지 않다' 2점, '전혀 그렇지 않다'에는 1점을 부여하여 소수 셋째자리에서 반올림하였다.

<표 12> 기초수학 특강 강의평가 결과

평가문항	평균점수
담당교수는 수업시간에 다룰 수업목표와 주제를 제시하였다.	4.4
담당교수는 수업시간에 수업내용을 정리해 주었다.	4.4
수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다.	4.0
담당교수는 수업내용을 쉽게 이해할 수 있도록 강의하였다.	4.3
담당교수는 학생들의 관심과 질문에 성의 있게 답하였다.	4.6
수업은 강의계획서에 따라 무리 없이 진행되었다.	4.1
교재는 수업시간에 적절히 활용되었다.	4.5
교과내용은 교과목의 개설 취지에 적합하였다.	4.5
향후 기초과목이나 전공과목의 학습에 도움이 될 것이다.	4.5
과제물은 교과내용을 이해하는데 도움이 되었다.	4.3
문제풀이는 교과내용을 이해하는데 도움이 되었다.	4.5
교과내용과 수업방법에 대해 전반적으로 만족한다.	4.2
수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다.	4.2
나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다.	4.0
합 계	4.3

표에서와 같이 수강학생들은 대부분의 문항에서 비교적 높은 점수로 평가하였으나, '수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다', '수업은 강의계획서에 따라 무리 없이 진행되었다'와 '나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다' 등에서는 상대적으로 낮게 평가되어 수업진행에 보다 관심을 가져야 할 것으로 조사되었다.

또한, 수강학생들의 주관적 의견을 묻는 문항에서는 '대학에서 고등학교 과정의 기초수학을 배울 수 있는 기회가 주어져 좋았다', '수업시간의 문제풀이와 개인지도를 통한 보충학습은 많은 도움이 되었다', 'Webwork 시스템 활용과제와 Mathematica 학습프로그램의 실습은 학습에 도움이 되었다' 등의 의견이 다수를 이루었다. 이와는 반대로, '일정이 촉박하여 수업 준비와 복습 시간이 부족하였으며, 1일 4시간의 수업진행으로 집중이 어려워 약간 지루하였다' 등의 의견을 제시하기도 하였다.

5. Webwork 활용과제 설문조사

기초수학 특강에 참여한 학생들을 대상으로 Webwork 시스템 활용과제에 대한 설문조사를 실시하였다. Webwork 활용과제에서 좋았던 점으로는 '장소에 구애받지 않고 과제 제출이 용이하였다', '개인별로 다른 문제가 제공되었다', '인터넷 기반의 과제부여로 흥미로웠다', '답안 입력과 동시에 정답 여부를 확인할 수 있었다', 등으로 답하였다. 또한, 어려웠던 점으로는 '수식 등의 답안 입력에 어려움이 있었다', '영어로 문제가 제공되어 문제내용에 대한 이해에 어려움이 있었다', '임의로 문제가 생성되어 풀이가 복잡하고 어려운 문제가 제공되는 경우도 있었다' 등으로 답하였다.

6. 참여 학생의 교양수학 학업성취도

기초수학 특강이 2009학년도 여름방학과 겨울방학에 진행되었으므로, 참여 학생의 학업성취도를 알아보기 위하여, 지난 두 학기 동안 기초수학 참여 학생이 수강한 교양수학 교과목의 취득성적을 조사하였다.

다음 표는 2009학년도 2학기과 2010학년도 1학기, P대학에서 개설된 미적분학과 선형대수 교과목의 수강학생 전체의 평균평점과 기초수학 특강에 참여한 학생의 평균평점을 비교하여 나타낸 것이다.

<표 13> 기초수학 특강 참여 학생의 교양수학 교과목 취득성적

과목명	수강학생 전체		기초수학 특강 참여 학생	
	인 원	평균평점	인 원	평균평점
미적분학	3,603	3.03	35	2.80
선형대수	2,206	2.93	17	2.80

표에서 보는바와 같이, 기초수학 특강에 참여한 학생들의 평균평점은 수강학생 전체의 평균평점에

비해 약간 낮게 평가되었다. 그러나 기초수학 특강에 참여한 학생들의 학력수준과 중도 포기자 등을 고려하면, 기초수학 특강이 교양수학 수강과목의 학업성취에 긍정적인 영향을 끼친 것으로 평가할 수 있을 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 논문에서는 수학에 대한 기초학력 부진학생들의 문제해결력 향상과 학업성취도 고양을 위하여 여름 및 겨울방학 기간에 기초수학 특강을 시행하고 그에 대한 학업성취도를 분석하였다. 기초수학 특강은 고등학교 과정에서 수학교과를 등한시하여 기초학력이 부진하거나 대학에서의 전공에 필요한 수학을 이수하지 못하여 수학에 대한 두려움을 가지고 있는 학생들에게 자신감을 심어주고, 교양수학과 전공분야 학습에 어려움이 없도록 하고자 시행하였다. 기초수학 특강은 학생들의 신청학급과 기초학력을 고려하여 대수기하반, 미적분학반, 기초종합반으로 편성하여, 학급당 전임교수, 시간강사, 수업지원인턴 각 1명을 배정하여 기초개념에 대한 이해를 중심으로 문제풀이와 함께 컴퓨터 활용학습을 병행하여 지도하였다.

기초수학 특강에 참여한 학생들의 기초학력 진단평가 점수와 취득학점의 평균평점, 정규학기 교양수학 수강교과목의 취득성적 및 강의평가 설문조사 등을 통한 학업성취도 분석에서 기초수학 특강이 기초학력 부진학생들에게 미치는 학습효과와 만족도는 상당히 긍정적인 것으로 평가되었다. 또한, 설문조사 결과에 따르면, Webwork 활용과제 수행과 Mathematica 프로그램 실습은 기초수학 학습에 많은 도움이 된 것으로 조사되었다. 그럼에도 불구하고, 신청인원 211명, 참여인원 136명, 유효학점 취득인원 86명이라는 기초수학 특강의 실적은 초라한 편이었다. 기초수학 특강이 학점인정이나 대학졸업 등에 관련이 없으므로 이수의 필요성을 절감하지 못하여, 기초부터 확실하게 공부하려는 일부 학생을 제외하고는 일기가 불순한 방학기간에 시행하는 사업이라 중도에 학습을 포기하는 경우가 많았다. P대학에서는 마일리지를 축적하여 장학금, 해외연수 등의 인센티브로 교환할 수 있는 ACM (Academy Credit Mileage) 제도를 시행하고 있는데, 기초수학 특강의 활성화를 위해 참여 학생에게는 기본 마일리지와 취득성적에 따른 성과 마일리지를 추가로 차등하여 부여할 수 있도록 하였다.

연구 결과를 토대로 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 기초수학 특강에 대한 참여도를 높이고 중도 포기를 방지할 수 있는 다양한 방법이 강구되어야 할 것이다. P대학에서는 마일리지를 부여하고 있으며, 2010학년도부터는 B^0 이상을 취득한 학생에게는 미적분학의 선수과목인 기초수학및연습 수업을 면제해 주도록 하고 있다.

둘째, 단기간(12일, 48시간)에 진행되는 교과목 운영으로 학습내용의 이해와 과제수행 등에 많은 어려움이 예상되므로, 문제풀이는 수업시간을 이용하여 지도하였다. 계절학기 종료 이후에야 시작할 수 있는 시간적 부담과 기간연장이 참여도를 높이는 절대적인 방법이 되지 못할 것이라는 판단으로 어려움이 있다. 이에 대한 해결방안으로 주제별 특강을 정규학기 중에 시행하는 것도 검토해 볼 수

있을 것이다.

셋째, 기초수학 특강은 담당교수와 수업지원인턴이 한 조로 이루어 각 학급의 수업을 진행하되, 문제풀이, 컴퓨터 활용학습, 과제 및 지필고사 안내 등은 인턴이 전담케 하여 수강학생들과 친밀감을 갖도록 하는 것이 좋을 것이다.

넷째, 수학교과에 대한 수강학생의 흥미유발과 학습효과를 극대화하기 위하여 컴퓨터 활용학습을 병행하여 시행하였다. 기초학력 부진학생들을 위한 다양한 학습지도 방법을 개발하여야 할 것이다.

다섯째, 수학에 대한 기초학력이 극히 부진한 학생은 기초수학 특강만으로는 문제해결력 향상에 어려움이 있으므로, 이들을 위한 특별한 대책이 요구된다. 따라서 단계별 기초학력 향상을 위한 교양수학 교과목 트랙제의 도입이나 대학차원의 일대일 개인지도 등을 시행할 수도 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 김광환·김병학·김경석·박은아 (2009), 대학수학교육의 현황과 7차교육과정세대의 효율적인 수학교육방안, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 23(2), 255-277.
- 김영국 (2007), 대학수학의 운영현황, 개선방안 및 정상계열 교양수학 강좌 운영에 대하여, 수학교육 총론 25, 163-171, 대한수학회.
- 김태수·김병수 (2008), 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> 22(3), 369-382.
- 부경대 수리과학부 (2006). 수학 관련 교양교과목에 대한 교수-학습법 개선 및 교재 개발을 위한 워크숍, 한국학술진흥재단 지원.
- 이규봉·오원태·위인숙·장주섭 (2007), 대학 신입생의 수학 기초실력 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> 21(4), 613-620.
- 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 (2008), 교양수학 교과목 교수-학습법 개선 방안, 수학교육학논총 33, 251-269.
- 표용수·조성진·정진문·박진한 (2010), 교양수학 교과목에 대한 효율적 교수-학습지도 방안, East Asian Math. J. 26(2), 319-336.

Mathematics Cafe Homepage : <http://myweb.pknu.ac.kr/MathCafe/>

Webwork Website Address : <http://210.110.137.208/webwork2>, <http://210.110.137.209/webwork2>

**Effective management strategies of basic mathematics
for low achievement students
in university general mathematics**

Pyo, Yong-Soo

Department of Mathematics, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

E-mail : yspyo@pknu.ac.kr

Park, Joon-Sik

Department of Mathematics, Pusan University of Foreign Studies, Busan 608-738, Korea

E-mail : iohpark@pufs.ac.kr

The purpose of this thesis is to investigate the effects of the topics in basic mathematics on academic achievement in order to improve the problem-solving abilities of low achievement students in university general mathematics. This program has been conducted from P University as a part of Education Capacity Enhancing Project.

The goals of this program are to make students who have fear to mathematics feel confident for mathematics, and make easier to study general mathematics and major field without any difficulties for the students. The topics in basic mathematics was enforced with solving problem based on comprehension of the basic concept and computer-based learning. The classes were organized as Algebra-Geometry, Calculus, and General mathematics class by students' applications for classes and basic academic ability.

As a result, the topics in basic mathematics has been evaluated as positive way to effect satisfaction and learning effect for the students who have low-level in basic academic ability. And also, according to the survey, the result shows that assignment through Webwork system and Mathematica program practice are helpful for learning basic mathematics. But several measures are asked for participation in the class and prevention for quitter of participants.

* ZDM Classification : D45

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D40

* Key Words : topics in basic mathematics, university general mathematics, low achievement students, Education Capacity Enhancing Project, computer-based learning

[부록 1]

기초수학 특강 의견수렴 및 실태조사

이 설문지는 기초수학 특강 학급편성 및 학습지도에 활용하고자 준비한 것입니다. 성실하게
 답해 주시기 바랍니다.

2010년 1월 25일

소 속		학번(수험번호)		성 명	
-----	--	----------	--	-----	--

- 설문 내용 -

1. 다음에서 수강을 희망하는 학급에 O표를 해주시기 바랍니다.

학급명	대수기하반 ()	미적분학반 ()	기초종합반 ()
-----	-----------	-----------	-----------

[세부 교과내용]

- 제1편 행렬과 기본연산, 벡터의 연산과 성분, 직선과 평면의 방정식, 수열의 극한, 무한급수
- 제2편 여러 가지 함수, 함수의 극한과 연속
- 제3편 미적분법과 그 활용

2. 출신 고등학교(또는 계열)는 다음 중 어느 것입니까?

- ① 일반계 인문계열
- ② 일반계 자연계열
- ③ 전문계
- ④ 기타(검정고시 등)

3. 수학능력고사 수리영역에서 응시한 유형은 무엇입니까?

- ① 가형
- ② 나형
- ③ 미응시

“가형”에 응시한 경우 선택과목은 무엇입니까?

- ① 미분과 적분
- ② 확률과 통계
- ③ 이산수학

4. 이전까지의 수학공부에서 가장 어려웠던 점은 무엇입니까?

- ① 개념이해
- ② 문제풀이
- ③ 증명문제
- ④ 학습량 과다
- ⑤ 선행학습 및 기초학력 부진
- ⑥ 기타()

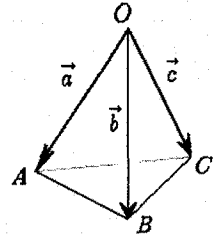
5. 기초수학 특강 운영에 대한 의견을 적어주시기 바랍니다.

[부록 2]

기초수학 진단평가 문제지

[단답형]

1. 점 $A(1, 2, 3)$ 의 원점에 대한 대칭점을 P 라 하고 xy 평면에 대한 대칭점을 Q 라고 할 때, 선분 PQ 의 길이를 구하여라.
2. 오른쪽 사면체에서 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ 일 때, $\overrightarrow{OC} - \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{AB}$ 를 간단히 나타내어라.
3. 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 의 역행렬을 B 라 할 때, $AB + A + B$ 를 구하여라.
4. 구간 $[0, 3]$ 에서 함수 $y = x^2 - 2x + 3$ 의 최솟값을 m , 최댓값을 M 이라 할 때, $m + M$ 을 구하여라.
5. $\log_{(x-2)}(-x^2 + 4x - 3)$ 가 정의되기 위한 x 의 범위를 구하여라.
6. θ 가 제4사분면의 각이고 $\cos \theta = \frac{3}{5}$ 일 때, $\tan \theta$ 를 구하여라.
7. 포물선 $y = 2x^2 + 4x - 3$ 위의 점 $(1, 3)$ 에서의 접선의 방정식을 구하여라.
8. $f(x) = (x-1)(x^3 + 2x^2 + 3)$ 일 때, $x = 1$ 에서의 미분계수 $f'(1)$ 을 구하여라.
9. $\int \left(x^3 + 1 - \frac{1}{x} \right) dx$ 를 구하여라.



[서술형]

10. 구 $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 8z + 10 = 0$ 위의 점 $A(1, 2, 3)$ 에서 구에 접하는 평면을 α 라 할 때, 평면 α 의 방정식을 구하여라.
11. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b}{x - 2} = 3$ 를 만족하는 a 와 b 를 구하여라.
12. $\int_0^4 |x - 3| dx$ 를 구하여라.

[부록 3]

기초수학 특강 강의개선을 위한 설문조사

(학급명 :)

이 설문조사 결과는 기초수학 특강의 교과내용과 교수-학습법 개선을 위한 기초자료로 활용될 것입니다. 수강생 여러분의 적극적인 의견을 부탁드립니다.

※ 각 문항의 답항에서 ①은 매우 그렇다, ②는 그렇다, ③은 보통이다, ④는 대체로 아니다, ⑤는 전혀 아니다를 의미함

문 항		답 항				
		①	②	③	④	⑤
학습지도	담당교수는 수업시간에 다룰 수업목표와 주제를 제시하였다.					
	담당교수는 수업시간에 수업내용을 정리해 주었다.					
	수업에 대한 흥미와 학습동기를 가지도록 하였다.					
	담당교수는 수업내용을 쉽게 이해할 수 있도록 강의하였다.					
	담당교수는 학생들의 관심과 질문에 성의 있게 답하였다.					
	수업은 강의계획서에 따라 무리 없이 진행되었다.					
교과내용 및 과제물	교재는 수업시간에 적절히 활용되었다.					
	교과내용은 교과목의 개설 취지에 적합하였다.					
	향후 기초과목이나 전공과목의 학습에 도움이 될 것이다.					
	과제물은 교과내용을 이해하는데 도움이 되었다.					
종합 및 기타	문제풀이는 교과내용을 이해하는데 도움이 되었다.					
	교과내용과 수업방법에 대해 전반적으로 만족한다.					
	수업을 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있었다.					
	나는 진지한 태도로 수업에 임하였다고 생각한다.					
이 과목의 강의방식, 교재, 과제물, 시험 등에서 인상 깊었던 점은?						
이 과목의 강의방식, 교재, 과제물, 시험 등에서 미흡했던 점은?						
기초수학 특강 운영에 대한 건의사항						