

교양수학 교과목 공동관리 운영의 효율성에 대한 고찰

문은호·김재덕[†]
명지대학교 방목기초교육대학

A Study on the Efficiency of a Joint Managed College Mathematics Curriculum

Moon, Eun Ho L. · Kim, Jae-duck[†]
Bangmok College of Basic Studies, Myongji University

ABSTRACT

Due to the expansion of rolling admissions and diversification of college admissions, the widening gap between the level of scholastic ability and academic performance is the reality of college education. Thus, based on the incoming class of College A, this study analyzes the correlation between incoming students who enrolled in a college mathematics course during their first semester. Through this analysis, this study searches for a way to efficiently instruct students from various learning backgrounds when enrolled in the same course. Also, this study searches for a solution to lower the deviation of college mathematics' academic performance among engineering majors by examining the efficiency of a joint managed college mathematics curriculum.

Keywords: The level of scholastic ability, Academic performance, A joint managed college mathematics curriculum

1. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

계속되는 교육과정의 변화에 따라 대학 신입생들의 고등학교 수학 교과목에 대한 학습 정도의 차이가 발생하였다. 또한 대학은 수시모집 확대, 특별전형의 다양화와 같은 입학전형의 변화 그리고 교차지원 허용 등의 대입전형제도를 도입함으로써 이공 계열에 진학한 많은 학생들이 전공을 공부할 수 있는 선수학습이 되어있지 않은 상태로 진학하는 상황이 벌어지게 되었다. 따라서 대학 신입생의 기초학력의 정도와 대학에서의 학업성취도의 격차가 날로 증가하고 있는 것이 대학 교양수학의 실정이다.

대학 교양수학으로 대표되는 '미적분학'은 이공계열 대부분 학과의 전공기초 교과목으로서 공학인증제를 도입하고 있는 공과대학에서는 전공기초-MSC 교과목으로 분류하고 있다. 따라서 본 연구의 대상인 A 대학에서는 미적분학 교과목을 표준화하여 공동관리 방식으로 운영하고 있다. 교과목 공동관리란 강의계획서뿐만 아니라 공동출제, 공동평가 하여 통계 처리된

결과를 교과목을 담당하는 모든 교수자가 공유하고 함께 교과과정을 개선해 나가는 일련의 과정을 의미한다. 이와 같은 공동관리 운영방식은 체계적이고 표준화된 교과과정을 제공할 뿐만 아니라 공정하게 교과목을 관리할 수 있다는 긍정적인 측면을 갖고 있다. 또한 매 학기말 성적사정 회의를 통해 전체 수강생의 학업성취 분포를 파악할 수 있을 뿐만 아니라 평가가 교육목표에 부합하게 잘 이루어졌는지 등과 같은 교과과정의 문제점을 점검하여, 직후 학기에 반영할 수 있는 장점을 갖고 있다. 그러나 교과목 성적사정 결과를 살펴보면, 매 학기 강좌별로 큰 편차를 보이는 것을 알 수 있다. 따라서 강좌별 성적편차의 원인이 무엇인지 정확히 파악하여 해결방안을 마련할 필요가 있는데, 가장 큰 원인으로 강좌 구성원의 기초학력 차를 생각할 수 있다. 즉, 입학 시점부터 존재하는 동일교과목 수강생 간의 기초학력 차를 감안하지 않은 교과목 공동관리 운영체계가 입학전형별 또는 전공별 학업성취도의 편차를 증가시키는 요인으로 작용하고 있다고 분석할 수 있다.

현재 A 대학은 교양수학에 대해 두 단계(기초, 일반)의 수준별 수업을 실시하고 있는데, 이것은 타 대학과 마찬가지로 제7차 교육과정을 이수하고 진학한 인문계열 신입생의 경우 미적분에 대한 개념학습 없이 대학에 진학하였으므로 이에 대한 대응방안으로 2006학년도에 도입하게 되었다. 문은호(방목기초교육대학 출범 1주년 기념 심포지엄, 2006)에 의하면, 2006학년도 수준별

Received July 2, 2019; Revised July 30, 2019

Accepted August 8, 2019

[†] Corresponding Author: jdkim@mju.ac.kr

©2019 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

학습의 도입은 학생들의 학업성취도에 긍정적인 영향을 주었을 수 있다. 즉, 수준별 학습을 하지 않은 2005학년도 학업성취도와 비교한 결과 분반별 학생들의 학력 차가 줄어들면서 평균점수 주위에 학생들의 점수가 고르게 분포되어 비교적 정규 분포에 가까워진 것을 알 수 있었다. 또한 A대학은 2006학년도 교양수학에 대해 수준별 학습뿐만 아니라 전공별 분반수업을 진행하였는데, 이것은 동일 전공자 간의 학력 격차를 감소시키는 긍정적인 결과를 보여준 반면 전공별 학력 격차가 큰 것을 확인할 수 있었다. 참고로 현재 A대학은 더 이상 교양수학에 대해 전공별 분반수업을 진행하지 않고 있다.

따라서 본 연구는 교양수학 학업성취도 관련 자료를 입학전형별 그리고 전공별로 분류하여 분석하고, 그 결과를 교양수학 교과목 공동관리 운영체계의 개선에 활용하는 것을 목적으로 한다. 또한 연구결과는 향후 2015개정 교육과정을 이수하고 진학하는 신입생을 위한 새로운 교과과정 모색을 위해 활용되기를 기대한다.

2. 선행연구 고찰

고교 제7차, 2007개정, 2009개정 교육과정을 걸치면서 이공계열 학과로 진학한 대학 신입생들의 기초학력 편차는 날로 증가하고 있다. 따라서 김희진, 표용수(2011)는 7차 교육과정의 문제점을 보완하기 위해 기초수학의 수준별 수업을 통한 효율적인 학습지도방안을 모색하였고, 표용수, 박준식(2011)은 기초수학에 대해 맞춤형 수준별 수업을 진행하고 강의평가와 포트폴리오 분석을 통한 운영방안을 제시하였다. 또한 입학전형과 대학수학 교과목의 학업성취도를 비교하는 연구로서 김병학(2017)은 교양수학 교과목의 학업성취도와 입학전형의 비교 분석을 통해 대학입학제도가 고등학교 교육뿐만 아니라 입학 후 전공에의 적응 및 수학능력과 밀접한 관련이 있음을 보였고, 김지하(2010)는 수시모집 입학생과 정시모집 입학생간의 대학에서의 교육성과의 차이를 비교분석하였다. 그리고 신현주(2018)는 미적분학 교과목 수강생을 대상으로 입학 전 시행한 수학진단평가 성적, 미적분학 학업성취도를 학생들의 수능 수리 응시유형과 등급 그리고 입시전형 유형별로 분석하였다. 이상수(2018)는 2009학년도부터 2017학년도까지 입학생을 대상으로 학생의 입학 전 특성인 성별, 고교 내신성적, 대학수학 능력시험 성적, 출신 지역, 출신 고교 등의 독립변수가 대학에서의 학업성취도와 교육만족도의 종속변수에 미치는 영향을 분석하였다. 이와 같은 대부분 선행연구 결과에서 알 수 있듯이 학생들의 고교수학에 대한 기초학력은 교양수학 교과목 학업성취도와 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다.

현재 다수의 대학은 교양수학 교과목을 공동관리 체계로 운영하고 있다. 그러나 공동관리와 관련한 연구는 공동관리시스템 구

축 등과 관련된 것으로 제한적인 것을 알 수 있다. 특별히 김태수(2016, 2013, 2008)는 교양수학 교과목 공동관리에 대한 연구를 활발히 하고 있는데, 교양수학 교과목의 공동관리를 효율적으로 운영하기 위해서 대학수학 교과목 공동관리시스템을 구축하였고 그 결과, 교과목 운영의 편리성과 효율성이 크게 증가하였다고 말하고 있다. 예를 들어 교수자는 공동채점 등과 같은 업무를 동일 시간, 동일 공간에서 하지 않고 자유롭게 할 수 있는 편리함이 있고 학생은 교수자 별로 채점이 종료하면 곧바로 성적을 확인하고 이의신청을 할 수 있는 효율성이 있다고 한다. 그 외에 일부 대학에서 실시하고 있는 교양수학에 대한 웹기반 과제 관리시스템 구축으로 인한 물리적 효율성에 대한 연구가 진행되었으나, 본 연구를 통해 개선하고자 하는 공동관리가 안고 있는 태생적 단점에 대한 해결방안 관련 연구는 적어 보인다. 따라서 교과목 공동관리로 인해 발생하는 전공별 학업성취도의 차를 줄일 수 있는 방안에 대한 연구가 필요해 보인다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구대상 및 절차

미적분학에 대해 수준별, 단계별 학습을 실시하고 있는 A대학은 입학 전 ‘대학수학 기초학력평가’를 실시하여 일정 수준에 미치지 못하는 학생은 선수교과목으로 ‘기초미적분학’을 선 수강하도록 의무화하고 있으며, 일정 수준에 도달한 학생은 ‘미적분학1’을 수강하도록 지도하고 있다. 따라서 2016학년도, 2017학년도, 2018학년도 1학기에 교양수학(기초미적분학 또는 미적분학1)을 수강한 2,875명을 본 연구의 대상으로 하였다.

대학수학 기초학력평가는 입학 전에 이공계열 신입생을 대상으로 고등학교 수학, 수1, 수2 그리고 미적분을 내용으로 객관식 25문항(100점 만점)으로 구성되어 실시하고 있으며 그 결과는 수준별, 단계별 학습의 기초자료로 활용하고 있다. 교양수학의 지필고사는 중간, 기말고사 각각 8문항(40점 만점)으로 공동 실시하며, 시험 결과는 공동 채점하여 상대평가하고 있다. 따라서 본 연구에서는 학생의 기초학력평가 점수를 기초학력으로 하고, 기초미적분학 또는 미적분학1 지필고사 점수를 교양수학 학업성취도로 하여 상관관계를 분석하였다. 또한 교양수학 강좌별 학업성취도 편차의 원인이 학생의 기초학력과 연관이 있을 것이라 추정되기 때문에 교양수학 수강생의 기초학력평가 점수와 학업성취도를 입학전형별 그리고 전공별로 분류하여 다음과 같은 절차에 따라 분석하였다.

첫째, 입학전형별 교양수학 학업성취도를 알아보기 위해, 2016-1학기 교양수학 수강생 988명의 지필고사(중간, 기말) 점수를 입학전형별로 분석하였다. 둘째, 전공별 학업성취도의 격차

를 알아보기 위해, 3개 학년도(2016~2018)간 성적 상위 3개학과와 하위 3개학과에 속하는 전공을 분류하여 분석하였다. 셋째, 기초학력이 대학에서 첫 번째 치른 시험 성적에 미친 영향의 정도를 측정하기 위해, 2019-1학기 미적분학1 중간고사 성적 상위 30%과 하위 30%에 속하는 학생들의 기초학력을 비교 분석하였다.

2. 자료수집 및 분석

A 대학의 2016, 2017, 2018학년도 기초학력평가 점수와 교양수학(기초미적분학 또는 미적분학1) 지필고사 성적을 이용하여 기초적인 기술통계 분석을 하였고, 기초학력이 학업성취도에 미치는 요인을 분석하기 위해 단순회귀분석(simple regression analysis)을 활용하였다. 참고로 A 대학의 기초학력평가 점수와 교양수학 지필고사 성적 결과는 공동관리 시스템 하에 통계 처리하여 지속적으로 축적하고 있다.

III. 연구 결과 및 분석

1. 입학전형별 학업성취도 분석

2016-1학기 교양수학 수강생 988명을 대상으로 입학전형별 학업성취도를 분석하였다. 수강인원은 기초미적분학 121명, 미적분학1 867명이고, 이를 입학전형별(수시, 정시)로 분류하면 기초미적분학 수강생의 83.7%, 미적분학1 수강생의 60%가 수시모집 입학생이었다. 즉, 기초미적분학 수강생의 절대 다수는 수시모집 입학생이고 미적분학1 수강생의 40%가 정시모집

(수능위주) 입학생이었다. 이와 같은 두 교과목 수강생의 입학전형별 분포(Fig. 1)는 정시모집 입학생의 기초학력이 수시모집 입학생에 비해 상대적으로 높다는 것을 보여 주었다.

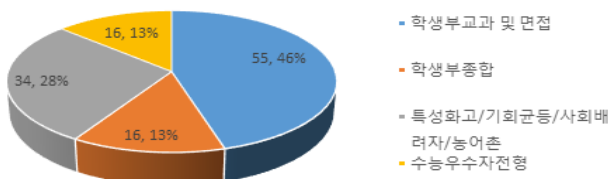
다음 <Table 1>, <Table 2>은 2016-1학기 교양수학(기초미적분학, 미적분학1) 수강생의 학업성취도를 모집시기(수시, 정시), 교과과정(인문과정, 자연과정) 및 세부전형별로 분류하여 분석한 결과이다.

기초미적분학 학업성취도(Table 1, Fig. 2)를 입학전형별로 분석한 결과는 다음과 같다.

Table 1 2016-1학기 기초미적분학 학업성취도

구분	모집 인원 (명)	중간고사		기말고사		합 (80점만점)		
		평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	
모집 시기	수시	105	23.5	13.2	28.9	15.3	52.4	27.0
	정시	16	26.8	17.5	28.1	20.3	54.9	36.8
교과 과정	전문과정	23	13.7	10.8	19.0	13.5	32.7	22.9
	인문과정	21	23.0	13.9	24.0	14.8	47.0	26.7
	자연과정	77	27.2	13.1	33.0	15.5	60.2	27.2
입시 전형	국가보훈대상자	3	2.7	3.1	2.7	2.5	5.3	5.4
	기회균등	4	10.5	10.7	20.8	15.2	31.3	25.8
	농어촌학생	6	22.3	13.2	31.2	14.8	53.5	27.1
	사회적배려자	1	12.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0
	수능우수자(정시)	16	26.8	17.5	28.1	20.3	54.9	36.8
	재외국민	4	12.0	5.9	6.8	11.1	18.8	16.1
	크리스천리더	4	17.0	8.3	24.5	14.2	41.5	18.2
	특성화고교	10	9.4	6.7	12.7	7.2	22.1	12.4
	특수교육대상자	2	25.0	14.0	36.0	12.0	61.0	26.0
	학생부교과(면접)	27	28.7	12.9	36.9	10.8	65.6	21.8
	학생부교과	28	26.0	10.5	30.0	13.4	56.0	22.3
학생부종합	16	31.6	8.0	37.3	8.8	68.8	15.5	
합계	121	23.9	13.9	28.8	16.1	52.7	28.5	

기초미적분학 수강생 입시전형분포



미적분학1 수강생 입시전형분포

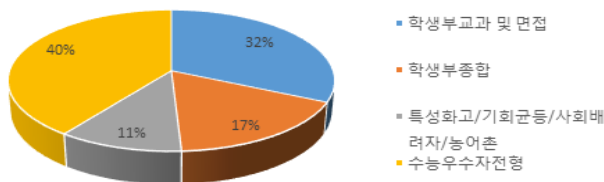


Fig. 1 교양수학 수강생의 입학전형별 분포

입학전형별 기초미적분학 학업성취도

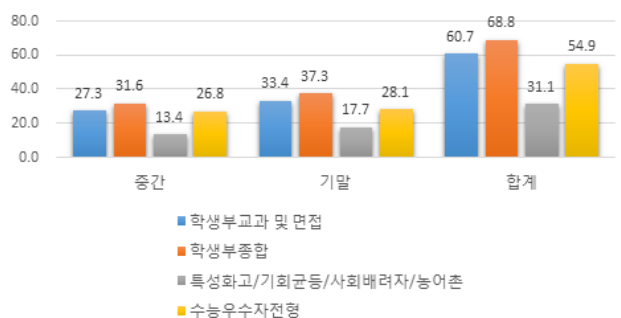


Fig. 2 입학전형별 기초미적분학 학업성취도

첫째, 기초미적분학 수강생은 정시모집(16명)에 비해 수시모집(105명)이 월등히 많은데, 이와 같은 수강생 분포는 중간고사 성적에 그대로 반영된 것을 알 수 있었다. 중간고사의 평균 점수는 수시모집(23.5)에 비해 정시모집의 평균(26.8)이 상대적으로 높은 것을 알 수 있었다. 그러나 기말고사는 수시모집(28.9)이 오히려 정시모집(28.1)에 비해 다소 높은 것을 알 수 있었다. 둘째, 교과과정별 학업성취도는 자연과정(총합 60.2)에 비해 인문과정(총합 47.0)과 전문과정(총합 32.7)이 현저히 낮은 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 교과과정에 따른 고교 수학교과목의 이수단위의 편차에 기인된 것이라 할 수 있을 것이다. 따라서 대학은 충분한 선수학습이 되지 않은 채 대학에 진학한 학생들의 기초학력 향상을 위한 특별한 지도방안을 마련할 필요가 있다. 셋째, 세부전형별 학업성취도는 수시모집 중에서도 학생부교과, 교과면접 그리고 학생부종합전형(평균 63.5)에 비해 국가보훈, 사회적 배려, 기회 균등 및 특성화고전형(평균 17.7) 등이 상대적으로 낮은 학업성취도를 보였음을 알 수 있었다.

반면 미적분학1 학업성취도(Fig.3, Table 2)는 기초미적분학과는 다소 다른 결과를 보이고 있음을 알 수 있었다.

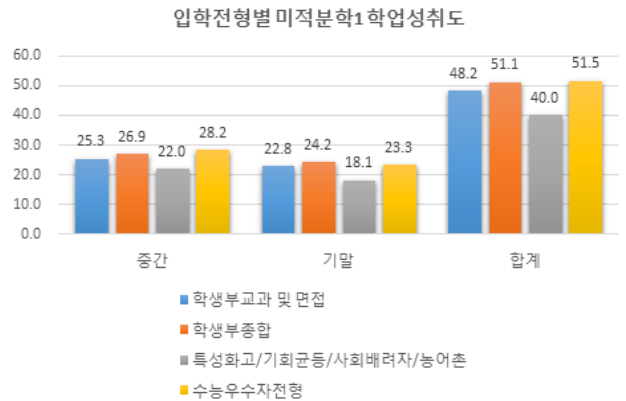


Fig. 3 입학전형별 미적분학1 학업성취도

첫째, 두 모집전형(수시, 정시)의 중간고사 성적은 다소 차이를 보이고 있으나 기말고사에서는 성적편차가 크지 않음을 알 수 있었다. 둘째, 교과과정별 성적 분포 또한 기초미적분학의 경우와 다르게 전문과정(41.8)이 인문과정(39.6)에 비해 다소 높은 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과의 원인으로, 전문과정 학생 중 대학진학을 목표로 공부했던 학생은 인문과정 학생과 비슷한 기초학력을 갖고 있는 반면 인문과정 학생 중 다수는 전과를 목표로 하기 때문에 이공계열 전공기초 교과목인 미적분학에 집중하지 않았기 때문이라 추정할 수 있을 것이다. 셋째, 세부전형별 학업성취도는 전반적으로 기초미적분학과 비슷한 것을 알 수 있었다. 그런데 학생부종합전형의 성적(총합 51.1)이 정시모집 전형인 수능우수자 성적(51.5)와 같은 수준인 것으로 미루어 보아, 학생부종합전형이 대학에 긍정적으로 정착되고 있음을 보여준다고 할 수 있을 것이다.

2. 전공별 교양수학 학업성취도 분석

교양수학 교과목에 대한 공동관리가 효율적으로 운영되고 있는지 알아보기 위해, 지난 3년(2016~2018)간 공동관리 하에 공동 실시하여 평가한 미적분학1 지필고사(중간고사, 기말고사) 점수를 전공별로 분류하여 분석하였다. 이와 같은 연구는 A대학이 실시하고 있는 교양수학 공동관리 운영체계가 표준화된 교과과정을 제공한다는 장점도 있지만 전공별 기초학력의 차를 감안하지 않은 채 전체 수강생을 대상으로 상대평가 함으로서 발생하는 문제점을 개선 보완하고자 하는 목적을 갖고 있다.

전공별 정보 보호를 위해 이공계열 21(또는 22)개 전공(정시모집단위 7개, 수시모집단위 15개)을 A~V 으로 명명(1전공은 2018학년도 신설)하였으며, 이들 중 성적 상위 3개 전공과 하위 3개 전공의 점수 분포를 분석하였다. 참고로 <Table 3>의 점수는 중간고사와 기말고사의 총합 80 점을 기준으로 한

Table 2 2016-1학기 미적분학1 학업성취도

구분	인원(명)	중간고사(40점 만점)		기말고사(40점 만점)		합(80점 만점)		
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	
모집시기	수시	520	25.2	10.1	22.4	12.1	47.6	20.9
	정시	347	28.2	10.0	23.3	13.3	51.5	21.9
교과과정	전문과정	41	23.4	11.5	18.4	13.8	41.8	24.3
	인문과정	168	23.0	10.3	16.6	12.5	39.6	21.3
	자연과정	658	27.5	9.8	24.6	12.0	52.1	20.4
입시전형	국가보훈	5	20.6	12.8	16.6	11.8	37.2	21.8
	기회균등	19	21.7	11.7	22.5	13.1	44.2	23.9
	농어촌	16	22.1	7.8	18.1	12.2	40.2	18.8
	사회적배려자	10	24.7	8.8	15.3	12.2	40.0	16.9
	수능우수(정시)	347	28.2	10.0	23.3	13.4	51.5	21.9
	재외국민	5	11.4	8.6	6.8	6.7	18.1	14.5
	크리스천리더	24	25.4	8.3	22.0	11.1	47.4	18.3
	특성화고	11	18.6	8.9	10.8	7.5	29.4	14.6
	특수교육	4	19.5	12.8	15.8	15.3	35.3	27.9
	학생부교과(면접)	169	24.9	10.0	22.4	12.1	47.3	20.9
학생부교과(성적)	109	26.0	10.5	23.5	12.4	49.5	21.5	
학생부종합	148	26.9	9.3	24.2	11.1	51.1	18.9	
합계	867	26.4	10.2	22.7	12.6	49.1	21.4	

Table 3 미적분학1 학업성취도(3년간) 전공별 분포

강좌명	전공	수강인원	응시인원	결시인원	평균	표준편차
2016-1 미적분학1	G	28	26	2	64.6	11.4
	J	45	43	2	60.0	16.0
	S	62	60	2	59.4	18.8
	O	68	64	4	36.0	20.3
	A	28	24	4	39.4	15.1
	P	109	100	9	41.5	20.8
	전체	1002	932	70	49.3	20.4
2017-1 미적분학1	S	71	66	5	62.1	12.5
	M	111	104	7	59.3	13.2
	C	61	57	4	56.7	16.1
	A	27	27	0	39.7	19.4
	O	59	56	3	42.2	16.7
	V	37	35	2	42.4	20.7
	전체	988	930	58	50.3	18.6
2018-1 미적분학1	S	47	45	2	54.1	12.6
	J	48	42	6	53.7	13.8
	G	23	23	0	53.4	12.3
	R	29	27	2	34.3	15.5
	P	92	82	10	35.9	18.1
	H	37	35	2	36.0	19.3
	전체	885	827	58	42.6	16.5

것으로, 교과목 평균은 2016-1학기 49.3점, 2017-1학기 50.3점, 2018-1학기 42.6점이었다. 또한 수강인원은 2016-1학기 1002명, 2017-1학기 988명, 855명으로, 결시인원은 0 점 처리하였다.

<Table 3>의 결과를 분석해 보면, 매해 전공별 성적편차가 20점 이상일 뿐만 아니라 특정 전공이 지속적으로 성적상위 3개 전공 또는 성적하위 3개 전공에 속하는 것을 알 수 있었다. 특히 전공 S는 3개 학년도 모두에서 상위에 속한 반면 전공 A와 전공 O는 2개 학년도에서 하위에 속한 것을 볼 수 있었다. 이와 같은 결과의 가장 큰 원인으로 전공별 기초학력의 차를 추정할 수 있으므로, 실제로 전공 간 기초학력의 차가 어느 정도 존재하는지 알아볼 필요가 있었다. 따라서 입학 전에 실시한 기초학력평가 성적을 전공별로 분석하였다(<Table 4>).

첫째, 973명을 대상으로 실시한 2016학년도 기초학력평가의 평균은 60.37이었다. 반면 최고점수는 G전공의 74.96이고 최저점수는 F전공의 35.59으로, F전공의 기초학력은 G전공의 약 47%에 해당하는 것을 알 수 있었다. 945명을 대상으로 실시한 2017학년도의 평균은 73.10이었다. 반면 최고점수는 Q전공의 84.38이고 최저점수는 E전공의 60.24으로, E전공의

Table 4 대학수학 기초학력평가 전공별 분포

	2016학년도					2017학년도					2018학년도				
	수험인원 (명)	기초미적 대상자 (명)	평균 (점)	표준편차 (점)	순위	수험인원 (명)	기초미적 대상자 (명)	평균 (점)	표준편차 (점)	순위	수험인원 (명)	기초미적 대상자 (명)	평균 (점)	표준편차 (점)	순위
A	28	6	46.43	17.93	20	29	5	65.38	20.57	16	28	8	55.29	15.32	22
B	60	6	56.60	18.90	12	54	3	71.11	14.51	10	52	12	61.77	14.72	18
C	57	1	71.58	15.19	3	56	1	82.36	13.81	3	46	0	79.22	10.49	2
D	23	4	58.09	20.50	10	25	1	69.28	15.48	12	22	6	61.82	21.26	17
E	38	7	50.95	19.94	19	34	5	60.24	16.94	21	39	7	64.21	17.53	12
F	29	13	35.59	13.62	21	26	3	64.92	19.74	17	35	7	63.54	14.38	14
G	23	0	74.96	11.95	1	25	1	80.00	19.43	6	24	1	77.83	12.43	4
H	31	6	56.00	20.11	13	25	1	72.96	14.20	8	32	3	64.38	14.67	11
I											29	2	71.17	14.36	7
J	50	0	70.32	15.96	5	46	0	81.22	11.50	4	50	0	79.04	12.16	3
K	60	7	58.87	16.62	9	58	2	73.93	16.21	7	60	11	66.80	15.71	9
L	36	5	56.89	18.79	11	30	4	67.07	18.43	15	42	12	58.29	16.77	20
M	99	2	70.67	16.23	4	111	3	80.94	17.17	5	38	3	75.68	11.59	6
N	51	8	55.76	19.68	14	53	5	69.13	18.50	13	59	13	63.19	16.84	15
O	60	10	52.33	17.85	17	55	7	64.44	17.70	19	96	24	65.17	19.57	10
P	98	10	60.49	19.59	8	95	9	68.38	19.81	14	95	17	67.54	17.93	8
Q	34	2	63.76	16.80	7	32	0	84.38	10.96	1	25	1	79.68	14.04	1
R	37	9	52.54	21.97	16	29	4	60.69	18.79	20	39	13	56.62	18.64	21
S	64	0	74.56	13.30	2	73	1	84.22	12.99	2	48	1	77.83	12.73	4
T	31	4	55.74	17.98	15	31	2	69.94	13.26	11	37	15	58.92	18.10	19
U	22	1	63.82	18.41	6	27	0	72.00	11.90	9	25	4	64.16	17.79	13
V	42	7	52.00	18.57	18	31	3	64.52	20.07	18	49	12	62.20	16.29	16
합계	973	108	60.37	19.74		945	60	73.10	18.06		970	172	66.94	17.44	

기초학력 또한 Q전공의 71%에 해당하는 것을 알 수 있었다. 970명을 대상으로 실시한 2018학년도 평균은 66.94이었고, 최고점수는 Q전공의 79.68, 최저점수는 A전공의 55.29이었다. 따라서 A전공의 기초학력은 Q전공의 69%에 해당하는 것을 볼 수 있었다. 이와 같은 결과는 전공별 기초학력의 격차가 입학시점부터 존재하고 있음을 보여준다. 둘째, <Table 3>의 미적분학1 학업성취도 상위 3개 전공과 하위 3개 전공의 기초학력평가 점수를 비교해 본 결과, 2016학년도의 상위 3개 전공(G,J,S)의 평균은 73.28인데 비해 하위 3개 전공(O,A,P)의 평균은 53.04이었다. 그리고 2017학년도의 상위 3개 전공(S,T,G)의 평균은 59.4인데 반해 하위 3개 전공(A,P,O)은 41.7이고, 2018학년도의 경우에도 상위 3개 전공(S,J,G)의 평균은 78.33으로 하위 3개 전공(R,P,H)의 평균 64.36에 비해 현저히 높은 것을 알 수 있었다. 셋째, <Table 3>의 미적분학 1 학업성취도 상위 3개 전공과 하위 3개 전공의 기초미적분학 수강대상자 인원을 비교한 결과, 2016학년도 상위 3개 전공은 0명인데 비해 하위 3개 전공은 26명이었다. 또한 2017학년도의 상위 3개 전공의 4명, 하위 3개 전공의 21명과 2018학년도의 상위 3개 전공의 2명, 하위 3개 전공의 33명이 기초미적분학 수강대상자이었다. 특히 성적하위 3개 전공의 기초미적분학 수강대상자는 2016학년도 전체 기초미적분학 수강자의 24%, 2017학년도의 35%, 2018학년도의 19%으로 높은 비율을 차지하고 있었다.

이와 같은 분석결과는 수학 교과목의 특성인 위계성을 생각해 볼 때 당연한 것이라 할 수 있으므로 전공별 기초학력의 격차를 감안한 새로운 형태의 교양수학 공동관리 운영체계의 개선 보완이 필요하다.

3. 기초학력과 대학 학업성취도의 상관관계 분석

기초학력이 어느 정도 대학 학업성취도에 영향을 미치는지를 알아보기 위해, 2019학년도 1학기 교양수학 중간고사 및 기말고사 성적 상위 30%와 하위 30%에 속하는 학생들의 기초학력평가 점수를 비교 분석하였다. 또한 기초학력평가 성적 상위 30%와 하위 30%에 해당하는 학생 중에 교양수학 중간고사 및 기말고사 성적 상위 30%와 하위 30%에 해당하는 학생의 수를 비교 분석하여 전이행렬로 나타내었다.

가. 기초학력평가와 기초미적분학 지필고사 성적의 상관관계 분석

2019학년도 기초미적분학 수강자는 기초학력평가 점수 32점 이하(하위 16.1%)인 학생과 미 응시 학생으로 총 181명이었다. 이들 중 기초학력평가에 응시한 150명을 대상으로 성적

상위 30%, 하위 30% 그리고 그 외로 분류하여 기초학력평가와 중간고사 및 기말고사 성적과의 상관관계를 분석(Table 5, Table 7)한 후 전이행렬(Table 6, Table 8)로 나타내었다.

Table 5 기초학력평가 vs 기초미적분학 중간고사 성적 분포

		기초미적분학			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	21명	8명	12명	41명
	하위30%	6명	18명	13명	37명
	그 외	22명	22명	28명	72명
	합	49명	48명	53명	150명

Table 6 기초학력평가 vs 기초미적분학 중간고사 성적 분포에 대한 전이행렬

		기초미적분학			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	51.2%	19.5%	29.3%	27.3%
	하위30%	16.2%	48.6%	35.1%	24.7%
	그 외	30.6%	30.6%	38.9%	48.0%
	합	32.7%	32.0%	35.3%	100.0%

Table 7 기초학력평가 vs 기초미적분학 기말고사 성적 분포

		기초미적분학			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	16명	6명	19명	41명
	하위30%	5명	20명	12명	37명
	그 외	26명	18명	28명	72명
	합	47명	44명	59명	150명

Table 8 기초학력평가 vs 기초미적분학 기말고사 성적 분포에 대한 전이행렬

		기초미적분학			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	39.0%	14.6%	46.3%	27.3%
	하위30%	13.5%	54.1%	32.4%	24.7%
	그 외	36.1%	25.0%	38.9%	48.0%
	합	31.3%	29.3%	39.3%	100.0%

첫째, 기초학력평가 상위 30%인 학생의 51.2%가 중간고사 상위 30%에 속한 반면 19.5%의 학생은 하위 30%로 이동한 것을 알 수 있었다. 둘째, 기초학력평가 하위 30%인 학생의 16.2%는 중간고사 상위 30%로 이동하였다. 따라서 기초학력평가 상위 30%인 학생이 중간고사 하위 30%로 이동하는 비율이 기초학력평가 하위 30% 학생이 중간고사 상위 30%로 이동하는 비율보다 높은 분석결과는 기초미적분학 교과목 수강이

기초학력 향상에 도움이 되고 있다고 해석할 수 있을 것이다. 셋째, 기말고사의 경우에는 기초학력평가 상위 30%의 학생의 39.0%가 기말고사 상위 30%를 유지한 반면 기초학력평가 하위 30%의 학생의 54.1%는 여전히 기말고사 하위 30%에 머물렀음을 알 수 있었다.

다음 Fig. 4, 5은 기초학력평가와 기초미적분학 중간고사 및 기말고사 성적에 대한 산점도와 회귀분석 결과로서, 표본상관계수가 각각 $r=0.2839$, $r=0.2830$ 인 것으로 보아 기초학력이 대학 교양수학 성취도와 밀접한 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

예측변수	계수	SE 계수	T	P
상수	16.873	3.299	5.115	0.000
점수	0.446	0.124	3.601	0.000

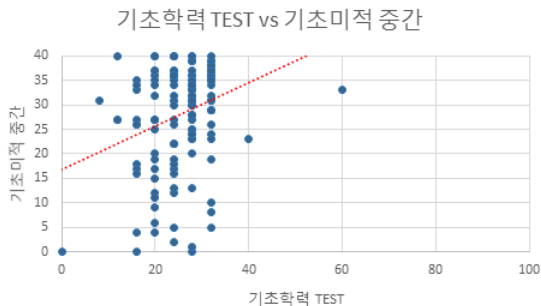


Fig. 4 기초학력 TEST vs 기초미적분학 중간고사 성적의 산점도

예측변수	계수	SE 계수	T	P
상수	8.939	3.618	2.471	0.015
점수	0.487	0.136	3.590	0.000

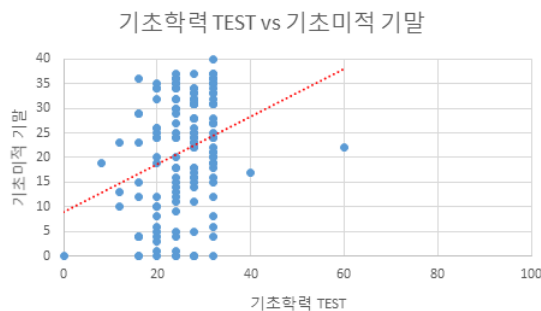


Fig. 5 기초학력 TEST와 기초미적분학 기말고사 성적의 산점도

나. 기초학력평가와 미적분학1 지필고사 성적의 상관관계 분석

2019학년도 미적분학1 수강대상 기준은 기초학력평가 36점 이상으로 총 780명이 수강하고 있다. 이들을 기초학력평가 성적 상위 30%, 하위 30% 그리고 그 외로 분류하여, 기초학력평가와 미적분학1 중간고사 및 기말고사 성적과의 상관관계를

분석(Table 9, Table 11)한 후 전이행렬(Table 10, Table 12)로 나타내었다.

Table 9 기초학력평가 vs 미적분학1 중간고사 성적 분포

		미적분학1			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	132명	26명	65명	223명
	하위30%	29명	144명	86명	259명
	그 외	80명	83명	135명	298명
	합	241명	253명	286명	780명

Table 10 기초학력평가 vs 미적분학1 중간고사 성적 분포에 대한 전이행렬

		미적분학1			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	59.2%	11.7%	29.1%	28.6%
	하위30%	11.2%	55.6%	33.2%	33.2%
	그 외	26.8%	27.9%	45.3%	38.2%
	합	30.9%	32.4%	36.7%	100.0%

Table 11 기초학력평가 vs 미적분학1 기말고사 성적 분포

		미적분학1			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	105명	37명	81명	223명
	하위30%	36명	123명	100명	259명
	그 외	105명	70명	123명	298명
	합	246명	230명	204명	780명

Table 12 기초학력평가 vs 미적분학1 기말고사 성적 분포에 대한 전이행렬

		미적분학1			
		상위30%	하위30%	그 외	합
기초학력 평가	상위30%	47.1%	16.6%	36.3%	28.6%
	하위30%	13.9%	47.5%	38.6%	33.2%
	그 외	35.2%	23.5%	41.3%	38.2%
	합	31.5%	29.5%	39.0%	100.0%

첫째, 기초학력평가 상위 30% 학생의 59.2%는 미적분학1 중간고사 상위 30%를 유지하였으나 11.7%의 학생은 중간고사 하위 30%로 이동하였다. 둘째, 기초학력평가 하위 30% 학생의 55.6%는 여전히 중간고사 하위 30%에 머물렀으나 11.2%의 학생은 중간고사 상위 30%로 이동하였음을 볼 수 있다. 따라서 기초학력평가 상위 30% 학생이 중간고사 하위 30%로 이동한 비율과 기초학력평가 하위 30% 학생이 중간고사 상위 30%로 이동한 비율이 거의 같은 것을 알 수 있다.

셋째, 기말고사에서는 기초학력평가 상위 30% 학생의 47.1%가 미적분학1에서 상위 30%에 속한 반면 기초학력평가 하위 30% 학생의 13.9%만이 미적분학1 기말고사에서 상위 30%로 이동하였다. 이와 같은 결과는 미적분학1에서도 학생의 기초학력이 그대로 미적분학1 중간고사와 기말고사 성적에 반영되었다고 분석할 수 있다.

다음 Fig. 6, 7은 기초학력평가와 미적분학1 중간고사 및 기말고사 성적에 대한 산점도와 회귀분석 결과이다. 표본상관계수가 각각 $r=0.4711$, $r=0.3437$ 인 것으로 보아 기초학력이 미적분학1 지필고사 성취도와 밀접한 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다.

예측변수	계수	SE계수	T	P
상수	4.211	1.313	3.206	0.001
점수	0.330	0.022	14.896	0.000

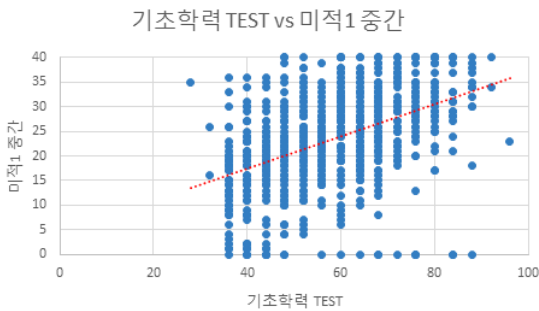


Fig. 6 기초학력 TEST vs 미적1 중간고사 성적의 산점도

예측변수	계수	SE계수	T	P
상수	2.461	1.350	1.823	0.069
점수	0.233	0.023	10.207	0.000

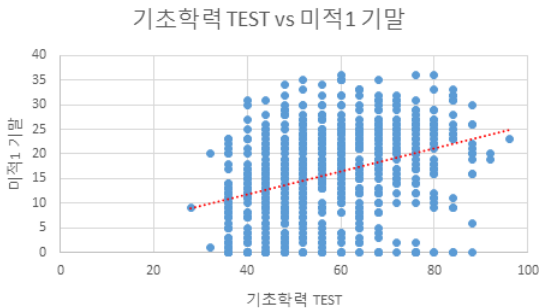


Fig. 7 기초학력 TEST vs 미적1 기말고사 성적의 산점도

이와 같은 회귀분석 결과를 요약해 보면, ‘기초미적분학’이 ‘미적분학1’에 비해 학업성취도 변화비율이 더 크다고 볼 수 있다. 또한 두 교과목 모두 ‘양의 상관관계로 의미 있다’고 하지만, 기초미적분학 중간고사의 표본상관계수가 $r=0.2839$ 인 반면 미적분학1 중간고사의 표본상관계수는 $r=0.4711$ 인 것

로 미루어 보아 ‘미적분학1’이 ‘기초미적분학’보다 더 강한 양의 상관관계를 갖는다고 볼 수 있다. 즉, 기초학력의 정도가 기초미적분학보다 미적분학1의 학업성취도에 더 강하게 반영됨을 알 수 있다. 한편 이와 같은 결과는 기초학력이 다소 부족한 학생일지라도 교과목차원의 기초학력 향상프로그램 또는 자기주도학습 프로그램 등과 같은 비교과프로그램을 활성화한다면 더욱 학업성취도를 높일 수 있는 계기를 마련할 수 있다는 것을 보여 준다.

IV. 결론 및 제언

이공계열의 전공기초 교과목인 미적분학은 대부분의 대학에서 공동 관리체제로 운영하고 있다. 그러나 A 대학의 사례에서 보듯이 공동 관리에 대한 보다 세심한 주의와 관심이 필요하다. 전공별 수강학생의 특성과 입학시점부터 존재하는 기초학력 차를 감안하지 않은 채 공동관리라는 틀 안에서 표준화된 강의를 제공하고 성적평가 또한 전체 수강생을 대상으로 하는 상대평가가 지속적으로 이루어진다면, 기초학력이 상대적으로 낮은 전공학과 교양수학에 대한 수업만족도는 높지 않을 것이다. 뿐만 아니라 교양수학을 담당하고 있는 교수자들은 아래의 연구 결과를 통해 입학전형의 다양화와 수시모집의 확대가 신입생들의 학력 격차를 더욱 심화시키고 있음을 확인할 수 있다.

첫째, 입학전형별로 교양수학 학업성취도를 분석한 결과정시모집이 수시모집에 비해 높은 성취도를 보였으며, 수시모집의 일부 전형들은 상대적으로 현저히 낮은 학업성취도를 보였다. 둘째, 전공별로 교양수학 학업성취도를 분석한 결과, 현재 운영하고 있는 교양수학 공동관리 운영체제의 개선 필요성을 보여 주었다. 특히 3년간 전공별 학업성취도 분석 결과에 의하면, 일부 학과는 지속적으로 상위에 위치하는 반면 일부 학과는 지속적으로 하위에 위치하는 것을 확인할 수 있었다. 셋째, 기초학력이 교양수학 학업성취도에 미치는 영향을 분석한 결과, 기초학력의 정도는 기초미적분학보다 미적분학1의 학업성취도에 더 강하게 반영됨을 알 수 있었다. 따라서 기초학력이 다소 부족한 학생들을 위한 기초학력 향상프로그램을 개발하고 활성화할 필요성을 갖게 되었다. 따라서 연구결과를 바탕으로 입학전형별 그리고 전공별 교양수학 학업성취도의 편차를 줄이기 위한 방안으로 다음의 두 가지를 제언해 본다.

첫째, 입학전형별 학력 격차를 줄이기 위한 방안으로, 저학력자를 위한 학습관리시스템을 개발하여 제공해야 한다.

A 대학의 정시모집 비율은 2018학년도 23.2%, 2019학년도 19.8%에서 2020학년도 23.1%으로 다소 상향조정되긴 하지만

정시모집 비율은 학생부 교과, 학생부 종합전형으로 대표되는 수시모집의 삼분의 일에 불과하다. 수시모집단위의 학업성취도가 정시모집단위에 비해 현저하게 낮았던 연구결과를 생각하면 일부 수시모집 특별전형으로 진학한 저학력자에 대한 세심하고 지속적인 대책 마련이 필요하다. 특히 기초학력평가 점수와 중간고사 성적의 상관관계에 대한 연구 결과, 중간고사 성적은 학생의 기초학력이 그대로 반영되는 것을 알 수 있었다. 만족할 만한 학업성취를 위해서는 충분한 기초지식 그리고 학업에 대한 열의와 노력 등이 필요한데, 기말고사에서도 학력 편차가 해소되지 않는 것으로 보아 기초학력의 정도가 학기말까지 해소되지 않는다고 해석할 수 있다. 현 대학 교과과정에서처럼 한 학기동안 많은 내용을 학습해야 하는 상황에서 기초학력이 부족한 학생은 따로 각별한 노력을 하지 않는 한 만회하기가 어려우며, 대학 수준의 심도 있는 내용을 가르쳐야 하는 교수자의 입장에서 무척 염려스럽고 어려운 일이다. 따라서 현재 실시하고 있는 튜터링 제도의 강화 또는 선수교과목 수강 등과 같은 대안으로는 해결할 수 없는 초저학력자의 학습부진을 보완해 줄 수 있는 방안 마련이 필요하다. 이와 같은 필요는 2015개정 교육과정을 이수한 2021학년도 신입생부터는 더욱 증가하리라 추정되므로, 고등학교 수학 I, 수학 II의 내용을 교과내용으로 하는 '기초수학' 을 개설하여 입학 전 예비대학 등을 이용하여 의무 수강하도록 지도할 필요가 있다. 또한 입학 후에도 지속적으로 저학력자의 학습능력 향상을 위한 맞춤형 개인별 학습지도시스템 구축 마련이 필요하다.

둘째, 전공별 학력 격차를 줄이기 위한 방안으로 공동관리 운영체계를 개선 보완해야 한다. 이를 위해서 '각 전공의 기초학력을 기준'으로 하는 수준별 학습을 실시할 것을 제안한다. 여기서 제안하는 수준별 학습은 학생 개인의 기초학력을 기준으로 수준을 결정하는 것이 아니라, 각 전공의 기초학력을 기준으로 기초, 일반, 심화의 삼 단계의 수준으로 분류하여 학습하는 것을 의미한다. 따라서 표준화된 공동 강의계획서에 따라 학습할지라도 각 수준단계에 해당하는 전공들이 공통적으로 필요한 전공기초개념이 무엇인지 파악하여 교과내용을 구성하고 그에 맞도록 난이도를 조정하여 제공해야 할 것이다.

현재 일부 대학에서는 유사전공끼리 그룹을 구성하여 맞춤형 미적분학 교과과정을 제공하고 있다. 그러나 연구결과에서 보듯이 유사전공에서도 전공에 따라 기초학력의 차가 큰 것을 알 수 있다. 예를 들어 A 대학의 전공 S와 전공 V는 유사전공이지만, 이들의 기초학력평가 점수(Table 3)와 미적분학1의 학업성취도(Table 4)는 현저한 차이를 보이고 있다. 따라서 학생 개인의 기초학력을 기준으로 하는 수준별 학습이 아니라 전공의 기초학력을 기준으로 하는 수준별 학습을 제안한다. 이것은

우리가 통상적으로 실시하고 있는 수준별 학습과 유사전공끼리 묶어 학습하는 맞춤형 교과과정을 통합한 새로운 형태의 수준별 학습이라 할 수 있을 것이다. 따라서 표준화된 강의계획하에 학습할지라도 각 단계별(기초, 일반, 심화) 학력수준을 고려하여, 학습내용의 난이도를 달리할 뿐만 아니라 평가문항과 평가기준 또한 각 단계에 다르게 적용해야 할 것이다. 이와 같은 교양수학 교과목 공동관리 운영체계의 개선이 전공별 성적 편차를 줄일 뿐만 아니라 기초학력의 격차가 대학수학 성적에 그대로 반영된다고 좌절하는 학생들에게도 새로운 도전의 기회가 되길 기대한다.

위의 연구결과와 제언은 A대학의 실정을 반영한 것으로 객관성을 담보할 수는 없다. 그러나 2015개정 교육과정의 과목 선택권과 수능의 변화로 대학 수학교과에 많은 변화가 예고되고 있으므로, 교양수학을 공동 관리로 운영하고 있는 대학의 참고자료로 활용될 수 있길 기대한다. 또한 입학전형별 또는 전공별 기초학력의 격차를 어떻게 해결하여 교양수학 교과목 성취도의 표준편차를 줄일 것인가 고민하는 교수자에게 도움이 되길 기대한다.

참고문헌

1. 김병학(2017), 이공계열 대학 신입생의 기초 수학분야 학업성취도 및 효율적인 교육방안에 대한 연구, 한국수학교육학회지, 시리즈 E: 수학교육논문집, 31(1), 1-15
2. 김지하(2010), 대학입학유형에 따른 대학생의 교육성과 차이 분석, *교육과학연구*, 41(2), 209-230
3. 김태수(2016), 공학도의 MSC실력향상을 위한 대학수학 교과목 공동관리시스템 구축 운영 사례, *공학교육연구*, 19(3), 44-53
4. 김태수·김병수(2008), 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석, *수학교육 논문집*, 22(4), 369-382
5. 김태수(2013), 대학수학의 공동관리 운영에 관한 소고- S대학의 미분적분학 사례를 중심으로-, *수학교육 논문집*, 27(4), 381-389
6. 김희진·표용수(2011), 대학 입학예정자를 위한 기초수학 수준별 학습지도 방안, *한국학교수학회 논문집*, 14(3), 339-3541
7. 문은호 외(2006), *교양수학 물리학의 현황과 개선방향*, 명지대학교, 방목기초교육대학 출범 1주년 기념 심포지엄 자료집
8. 신현주(2018), 대학수학능력시험에 따른 수학 기초학력 평가 및 대학 교양수학 교과목 학업성취도 분석, *대한수학교육학회지, 학교수학*, 20(4), 483-499
9. 이상우·박기범(2018), 대학 입학 전형별 학생의 대학 학업 성과 비교 연구, *학습자중심교과교육학회, 학습자중심교과교육연구*, 18(12), 131-154
10. 이정례 외(2011), 수학기초학력 향상프로그램이 학업성취도와 학습동기에 미치는 영향 -D대학교 공과대학 신입생을 중심으로

로-, 수학교육 논문집, 25(1), 167-184

11. 이현수·김현철·박영용(2013). 입시전형별 이공계 신입생의 대학수학 성취도 비교 분석 - 2012년 M대학교 이공계 신입생을 중심으로. 수학교육 논문집, 27(4), 369-379.
12. 최경미(2014). 미적분학 복습시험을 포함하는 공업수학 수업 모형 연구. 공학교육연구, 17(2), 3-10
13. 표용수·박준식(2011). 대학 기초수학 교과목에 대한 수준별 학습지도방안. 대한수학교육학회지, 수학교육연구, 21(1), 87-103
14. 표용수·박준식(2010). 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석. 수학교육 논문집, 24(3), 525-541.



문은호 (Moon, Eun Ho L)

1987년~1992년: 미국 Iowa 대학교 M.S 및 PH. D
1992년~1996년: 미국 Morgan 주립대학교 Lecturer
1997년~2000년: 이화여자대학교 박사후 연구원 및 강사
2001년~현재: 명지대학교 방목기초교육대학 교수
관심분야: Semigroup theory, 대학수학 교육
E-mail: ehlmoon@mju.ac.kr



김재덕 (Kim, Jae-duck)

2006년: 명지대학교 수학과 졸업
2010년: 동 대학원 수학과 박사
2015년~현재: 명지대학교 방목기초교육대학 부교수
관심분야: Fuzzy theory, Game theory, 대학수학교육
E-mail: jdkim@mju.ac.kr