

공학도의 MSC실력향상을 위한 대학수학 교과목 공동관리 시스템 구축 운영 사례

김태수
서울과학기술대학교 기초교육학부

A Joint Control System in Calculus to Improve Ability of MSC

Kim, Tae-Soo
Department of Liberal Art, Seoul National University of Science and Technology

ABSTRACT

In the engineering students, MSC is the most important basic areas in education. Also, the calculus is a main subject in the MSC. So calculus has been operating the annual number of courses at the university. We introduced the concept of joint control ; the joint syllabus, test and assessment. In harsh conditions to maintain joint control system of the calculus, we built a computer-aided-system to manage web-based result processing system. In this paper, we discussed the necessity and effectiveness of joint control system for calculus.

Keywords: Calculus, Joint control system, MSC

1. 서 론

공학인증에서는 MSC(수학/과학/컴퓨터)영역의 중요성을 인식하고 기초교과목으로서 일정학점을 이수하도록 규정하고 있다. 그중 수학의 분야에서 대학수학(또는 미분적분학)은 전공 입문에 필수적 내용을 학습하는 기초교과목이다. 특히 더 나아가 공학인증학과들 뿐 아닌 일반학과들에서도 그 중요성은 이루 말할 수 없다. 각 대학들은 미분적분학을 1학년 과정에서 전공기초 또는 계열기초로서 필수이수 교과목으로 지정하여 운영하고 있다. 그 결과 미분적분학 교과목은 수강생들과 그에 따른 개설강좌의 수가 상당히 많다.

대학은 입학한 학생들에게 양질의 교육을 제공하여 학생들의 실력 향상을 도모하고자 한다. 공학 및 자연 계열에서 전공실력을 제대로 갖추기 위한 기본은 바로 기초교과목인 미분적분학을 제대로 이수하였는가에 달려 있다. 이에 대학들은 전공입문 기초교과목인 미분적분학을 단순히 한 교과목에 대한 강좌로서 운영함에 그치지 않고 그 교육적 효과를 높일 수 있는 방안들을 연구하여 그 결과를 교육 일선에 적용하고 있다(김경웅 2005; 박형빈 외 2009; 이경희 외 2013; 이준호 2004; 정상

조 외 2011; 최경미 2014). 최근 입시의 다양화로 입학생들의 학업 능력은 큰 차이를 보이고 있다. 각 대학들에서 입학전형에 따른 입학생들의 성적 차이가 큰 만큼 1학년 교육과정의 효율적인 운영에 대한 논의를 꾸준히 진행하고 있다(이준호 2004; 김태수 외 2008; 이규봉 2009; 이정례 외 2011; 김연미, 2013).

서울과학기술대학교(이하 본 대학)의 경우, 수준이 유사한 학생들을 본인의 학과와 상관없이 같은 그룹의 한 강좌로 구성하여 집중적이고 효율적인 교육을 실시하고 있다. 위의 교육방법을 위한 논의 결과 공동관리 체계 및 수준별 수업의 필요성을 인식하고 도입하였다(김태수 2013). 공동관리는 개별적으로 운영할 때와 비교하여 많은 효율적인 결과를 보여주고 있다. 공통진도에 따른 수강생들의 균질화된 교육내용 전달이 가능하여 졌다. 공동시험에 따라 타 강좌의 시험문제의 유출과 출제문제 중복 등의 고질적인 문제가 사라졌다. 물론 공동관리에 따라 준비사항들이 많아진 측면도 있다. 공동시험 실시에 따른 시험시간 결정 및 시험장소 확보와 시험감독자 선정 등 이 새로운 문제점으로 나타났다. 이와 같은 문제들의 해결 방안은 다음과 같다. 시험 시기는 평일이 아닌 토요일에 실시하고 있으며, 이때에는 시험 장소도 여유가 있게 된다. 또한, 모든 수학교과목 담당 교강사들과 수학튜터들이 함께 시험 감독을 실시하고 있다.

Received January 4, 2016; Revised April 18, 2016

Accepted April 27, 2016

† Corresponding Author: tskim@seoultech.ac.kr

그러나 본 대학의 경우 수학과 관련된 대학원은 물론 학부도 없이 기초교육학부에 교수진들만이 있는 구조이다. 따라서 수업을 보조할 수 있는 조교 등의 지원인력이 없는 상황이다. 이와 같은 상황 속에서도 매년 재수강생을 포함하여 1학기에는 약 1,800여명, 2학기에는 약 1,500여명의 대규모 학생들이 각각 미분적분학(1)과 미분적분학(2)를 수강하고 있다. 추가적으로 확률과 통계, 선형대수, 미분방정식 교과목 등의 수강생들이 매학기 약 400~500여명에 이른다. 교과목 담당교수들에게 별도의 인력 지원이 없는 여건 속에서 이 정도 규모의 수강생을 원활하게 공동운영 및 관리하기 위해서는 전산시스템의 보조적 역할이 반드시 필요하다. 단순하게 공동으로 자료처리를 할 수 있는 시스템이 아니라, 공동관리 시스템을 이용하여 수강생들에게는 학습에 도움을 주고, 담당교수들에게는 교육에 도움을 주고자 한다. 이렇게 구축되어 활용되고 있는 공동관리 시스템의 기능과 역할에 대하여 알아보고 그 효과를 분석하여 개선점을 도출하여 적용하고 발전시키고자 한다.

본 논문의 구성으로 2장에서는 대학수학교과목의 운영체계 및 공동관리에 대해 설명한다. 대규모의 학생들의 학습에 기여하고, 공정하게 평가하도록 구성된 교과목 운영체계를 살펴본다. 3장에서는 공동관리 시스템의 운영 사례 및 효과를 분석한다. 사용자별 구성원들의 역할 및 그 효용성을 논하였다. 4장에서는 본 논문에서 제안된 공동관리 시스템의 적용 결과를 분석하였다. 교육을 담당하고 있는 교강사들의 설문조사를 바탕으로 운영시스템의 효용성에 대해 분석하였다. 5장은 본 논문에 대한 결론이다.

II. 대학수학교과목 운영 체계 및 공동관리

1. 운영 체계

대부분 대학의 이공계열 학과들은 미분적분학을 전공기초학문으로 지정하여 1학년 1학기에 미분적분학(1)을, 2학기에 미분적분학(2)를 필수교과목으로 지정하고 있다. 더욱이 미분적분학(2)는 미분적분학(1)의 내용에 대한 이해가 전제되어 있기 때문에 미분적분학(1)을 미분적분학(2)의 선이수교과목으로 지정하고 있다. 또한 미분적분학(1),(2)는 전공입문에 필요한 기초교과목이다. 각 학과 대부분의 전공교과목들은 미분적분학을 정상적으로 이수하지 않고는 제대로 공부 할 수 없다. 따라서 본 대학 내 대부분의 이공계열 학과들에서는 미분적분학 교과목을 전공교과목들의 선이수교과목으로 지정하고 있다.

이와 같이 미분적분학 학습의 중요성을 인식하여 본 대학은 수준별 수업을 진행하고 있다. 입학 시 수학교과 실력이 뛰어난

학생들은 보다 더 심화 학습을 할 수 있도록 고급미분적분학(1),(2) 교과목을 수강하도록 배정하고, 수학 실력이 다소 부족한 학생들에게는 고교과정 수학을 포함한 미분적분학의 기초 지식을 학습할 수 있도록 대학기초수학 교과목을 개설하여 추가적인 교육을 실시하고 있다. 그리고 대부분의 정상적인 수학실력을 갖춘 학생들을 대상으로 일반 미분적분학(1),(2)가 개설되어 있다. 이런 여러 가지 절차에 따른 교육과정에서 정상적으로 이수하지 못한 학생들에게 재교육의 기회를 보장하기 위하여 여름방학과 겨울방학의 계절 학기에서도 미분적분학(1),(2) 교과목을 개설하고 있다.

[그림 1]은 본 대학에서 진행하고 있는 대학수학교과목인 고급미분적분학(1),(2), 미분적분학(1),(2) 및 대학기초수학 교과목들의 운영도이다. 고등학교 수학 관련 교과목의 내신 점수, 수학능력시험 중 수리영역의 점수와 본 대학 합격자 발표 후 입학 전인 2월경에 실시하는 신입생 수학실력시험 점수들을 이용하여 학생들의 수학실력에 따른 수준별 수업을 진행하고 있다.

성적이 우수한 학생들인 약 80~100여명(1~2강좌로 인원수는 매년 변동 있음)의 학생들은 고급미분적분학(1),(2)교과목을 수강할 수 있도록 하고, 수학실력이 부족한 학생들인 약 200여명(약 4~5강좌로 인원수는 매년 변동이 있음)의 학생들은 대학기초수학교과목을 수강하도록 한다. 그리고 나머지 학생들은 본인의 성적에 따라 또 다시 세분화된 수준별 강좌 운영을 진행하고 있다. 모든 학생들은 경우에 따라서는 2학기 만에 또는 3학기 및 4학기 만에 일련의 대학수학 교육과정을 정상적으로 이수하도록 하여 1학년 동안에 종료 할 수 있도록 지도하고 있다. 이와 같은 지원 노력에도 불구하고 제대로 이수하지 못한 학생들은 다음년도 이후에 재수강을 하여야 한다. 이때에 재수강생들만을 위한 강좌를 별도로 운영하고 있다. 이는 신입생들과 뒤섞여 교육의 질을 저하시키는 요소를 사전 차단하는 효과가 있기도 하다.

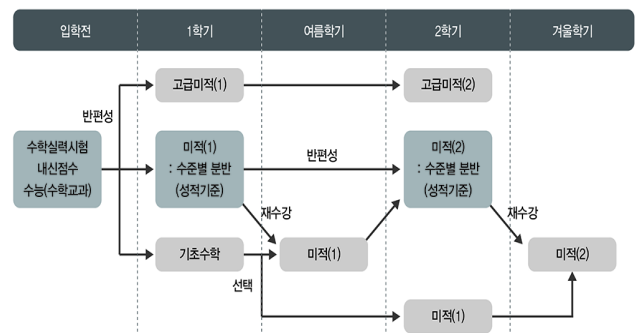


Fig. 1 Operating diagram of Calculus

2. 공동관리

본 대학의 경우 대학수학 교과목인 일반미분적분학(1),(2)의 수강 인원은 각각 1학기에 1800여명 2학기에 1500여명 정도이다. 개설 강좌의 개수는 약 40~45여개에 이르고 있다. 이에 추가하여 기타 수학 관련 교과목 등 총 학기당 60여개 강좌를 전임교수 5명과 외래교수 20여명 등 총 25여명의 교수진이 강좌를 개설하여 운영하고 있다. 교육의 효과를 극대화하기 위한 방안의 하나로 자체 분석 및 연구와 이를 토대로 학과들과의 협의 과정을 거치며 [표 1]과 같은 공동 관리의 단계가 만들어지기 시작하였다. 현재는 6단계 과정까지 유지 및 관리하고 있다(김태수, 2013).

공동관리 체계 하에서 성적평가의 구성 요소는 중간 및 기말의 필기시험점수, Quiz점수, Web-과제 점수, 일반 과제 및 출석 점수의 다섯 가지이다.

첫째, 우선 필기시험은 학기 중 중간 및 기말고사로서 2번의 시험을 실시하고 있으며 이 중 중간고사와 기말고사를 각각 35%씩 반영하고 있다. 공동관리 체계 하에서의 시험은 당연히 공동시험이다. 수강생 전체는 학기 초에 강의계획서를 통하여 미리 공지된 날(학내 시험 강의실 확보 및 감독자 선정 등의 어려움으로 8주차 및 15주차 토요일에 실시 함)에 응시하여야 한다. 공동시험은 공동 관리를 진행하기 위한 가장 기본적이고 중요한 핵심요소이다.

또한 채점 역시 공정성을 확보해야 하고 수강생들과의 신뢰가 보장되는 방식이 절대적으로 필요하다. 2014학년도까지는 시험을 치른 후 담당 교강사들 전체가 한 곳에 모여 배정된 문항을 동시에 채점하는 방식으로 진행하여 왔다. 그러나 2015학년도부터는 Web-채점 방식으로 변경하여 운영하고 있다. Web-채점 방식은 시험에 응시한 수강생들의 시험지들을 스캐너를 이용하여 문항별 분할 전산화하여 시스템에

등록한다. 정형화된 답안지가 필요하기 때문에 시험문제는 매번 단답형 4문항과 서술형 7문항으로 총 11문항을 출제하고 있다.

채점담당 교수는 채점답안지의 학생이 누구인지 모르는 상태에서 선 지정된 해당 문제만 화면상에 나타나도록 하여 공정성을 확보하고 있다. 이 방식의 도입으로 채점담당 교수들은 한 곳에 모여 시험 당일인 주말 늦게까지 채점을 완료해야 하는 부담을 없앨 수 있게 되었다. 이 방식은 인터넷이 되는 어느 곳에서나 채점을 정해진 기한 내 수시로 진행하며 채점 결과를 검토할 수도 있다. 채점 중 실시간으로 제공되는 채점된 점수들의 기초 통계 값들을 파악할 수도 있다. 또한 채점 중 판단을 보류하고 싶은 답안지에 대해서는 “보류”로 지정하여 추후에 할 수도 있다. 담당했던 모든 답안지를 채점한 후 “채점 완료”버튼을 눌러 승인하면 1차 채점이 완료된다.

전체 문항의 채점이 완료되면 이 때 학생들에게 모범 답안과 채점점수 확인 권한이 부여되고 학생들은 문항별로 채점점수를 확인 한 후, 채점에 이상이 있다고 판단되는 경우 해당 문제의 번호를 체크하면 채점하였던 담당교수가 다시 그 문항의 답안을 다시 채점 하여 점수를 변경/유지하여 확정한다. 이와 같은 Web-채점 모듈의 도입 이전에는 채점 후, 학생들은 본인의 점수에 대해 이상이 있는 경우 사전 공지된 일시에 정해진 장소로 와서 본인의 답안지를 확인하여야 했다. 이때 학생들은 정해진 시간과 장소에 와서 길게 줄을 서서 기다리는 불편을 감수해야 했다. 그러나 Web채점 도입 이후에는 채점 담당교수와 이의 신청을 한 학생들 모두 시/공간적 소모를 없애 큰 불편을 해소한 혁신적인 사례이다.

둘째, Quiz점수란 수화튜터에 의해 운영되는 점수로 8% 반영하고 있다. 수화튜터는 본 대학의 이공계열 단과대학 소속 학생 중 1학년에서 (고급)미분적분학(1),(2)를 우수한 성적으로 이수한 학생들 중에서 선발된 고학년 학부 학생들이다. 총 30여명이 활동 중이다. 본 대학의 경우, 수학과가 존재하지 않기 때문에 이공계열의 학부생들을 활용할 수밖에 없는 상황이다. 이들은 학기 중 매주 시행되는 연습시간에 약 10여 문제에 대한 복습위주의 Quiz를 관리하고, 채점하여 시스템에 점수를 등록하게 된다.

셋째, Web-과제는 공동관리 시스템에 탑재된 문제은행 방식으로서 학기 중 8~9회 정도로 Web을 이용한 문제 풀이에 대한 점수로 7% 반영하고 있다. 이 Web-과제는 각 수업 내용에 따라 난이도가 상과 중으로 선정되어 약 2,500여 문제가 내장되어 있으며, 학생들에게는 같은 유형의 유사한 수준의 문제들이 서로 뒤섞여 출제되는 방식으로서 학생들마다 같은 문제가

Table 1 Properties per level of joint control system

구분	내용	효과
1단계	동일 교재 사용	공동 교육목표 생성, 통일성 정립
2단계	동일 강의계획서 사용	공동 진도, 교육내용의 동질성
3단계	공동시험 (공동 출제)	강의 충실성(교수), 강의 구성원의 협동심 증가
4단계	공동 채점 및 확인	채점의 공정성 확보
5단계	공동 평가 및 성적 처리	교수자의 책임성 증가, 평가의 신뢰성 확보
6단계	공동 평가 처리 보고회	공동평가의 환류 장치 마련, 공정성 확보

적게 겹쳐지도록 설계되어 있다. 출제 및 채점은 이미 구축된 공동관리 시스템에서 미리 입력 저장된 시기에 따라 자동으로 진행되고 있다.

넷째와 다섯째, 일반과제 7% 및 출석 점수 8%는 담당교수가 관리하고 있다. 일반과제는 수업을 진행하면서 각 담당교수들이 필요에 따라 연습문제 풀이 등 보고서 작성에 대한 평가이고, 출석점수는 학칙에 의거 지정된 절차에 따라 점수를 부여하고 있다. [표 2]에 성적 구성요소와 적용 방식을 정리하였다.

성적부여의 절차는 우선 70%를 차지하는 시험성적 점수만을 가지고 본 대학의 성적처리 규정에 의한 상대평가 비율의 범위(A+는 10%이하, A0는 누적 30%이하, B+는 누적 50%이하, B0는 누적 70%이하 및 그 외에는 C+, C0, D+, D0 및 F)내에서 각 강좌별 해당 학점별 인원수를 확정하여 배정 한 후, 각 강좌별로 나머지 성적 요소인 Quiz점수, Web-과제 점수, 일반과제 점수 및 출석 점수를 합산하여 해당강좌에서의 순위를 재 산정하면 필기시험점수에 의하여 미리 배정된 인원에 따라 학점이 확정되는 방식이다.

이 과정에서 시험(중간 및 기말고사) 점수, Quiz점수 및 Web-과제 점수는 이미 구축 운영되고 있는 공동관리 시스템에 의해 점수가 관리되어 사용되고 있다. 일반과제는 담당교수가 발생 요인이 생길 때 마다 상시로 등록한다. 마지막으로 출석 점수는 성적부여의 마지막 절차에서 등록 한 후, 담당교수는 성적처리 절차에 따라 배정된 해당 강좌 수강생들의 학점을 확인하고 결정하게 된다.

이와 같은 체계가 원활하게 작동되면서 각 담당교수들은 학기 중에는 시스템에 수시로 접속하여 각 담당강좌 학생들의 설문조사 결과, 시험점수, Quiz점수, 일반과제점수 및 Web-과제 점수 등의 현황을 수시로 확인할 수 있다. 이로서 담당교수는 강의 진행에 알맞게 적절한 계획을 가지고 해당 강좌를 운영할 수 있다. 이와 같은 일련의 과정은 담당교수들에게 강좌운영에서 강의 이외의 부가적 업무가 최소화되도록 하였다. 따라서 담당교수들은 강의에 보다 더 충실하여 학생들의 교육에 집중할 수 있는 환경을 제공하고 있다.

Table 2 Grading elements and application method

구분	내용	적용 방식
필기시험	중간 - 35% 기말 - 35%	- 시스템에 의한 공동 적용(전체)
Quiz	8%	- 튜터에 의한 강좌별 개별 적용
Web-과제	7%	- 시스템에 의한 공동 운영(전체) - 강좌별 개별 적용
출석 및 재량 점수	8%	- 담당교수에 의한 강좌별 개별 적용
일반 과제 점수	7%	

III. 공동관리 시스템 운영 사례 및 효과

1. 공동관리 시스템 구축

2005학년도부터 공동관리의 체계적 운영을 시작하면서 전산 시스템의 필요성이 제기되어 왔다. 연차적으로 개발하며 발전하여 현재의 완성된 공동관리 시스템이 운영 되고 있다. 전체적 관리는 쉽게, 담당교수 사용자는 부담을 줄일 수 있도록 하였다. 그리고 수강하는 학생들은 필요성을 가지고 꾸준하게 능동적으로 접속하도록 하는 기본적 원리를 충실하게 지키고자 하였다. 또한 추후 타교과목으로의 확산 및 본 대학과 유사한 교육환경을 가진 타 대학으로의 보급도 염두 해 가면서 시스템을 개발하였다.

[그림 2]는 현재 사용되고 있는 공동관리 시스템의 구성도이다. 이 시스템은 운영을 책임지고 총괄하는 관리자(수학교과목 책임교수), 각 강좌를 맡고 있는 담당 교강사들, 수업의 일부를 보조해주는 수학튜터들 및 교과목을 수강하는 학생들과 신입 학생들로 구성되어 있다. 시스템은 서비스 사용자인 신입생과 수강생의 접속 주소를 별도로 분리하였고, 서비스 제공자인 담당교수, 담당 튜터 그리고 관리자의 접속 주소를 학생들과는 따로 제공하여 자료에 대한 보안성을 확보하고 있다. [표 3]은 공동관리 체계 하에서의 각 구성원들의 역할을 정리한 것이다. 수강생, 튜터 및 교수자들은 Web 및 Mobile 모두 사용할 수 있도록 지원하고 있다.

현재의 입시체제하에서 입학전형의 다양화로 신입학생들의 수학실력을 공정하게 확인 할 수 있는 공통 자료가 존재하지 않는다. 본 대학에서는 공정한 수학실력을 파악하기 위하여 신입생들은 의무적으로 신입생실력시험에 응시하여 고교과정의 수학실력을 판단 받도록 되어 있다. 응시하지 않은 학생의 경우는 대학기초수학 교과목 강좌로 강제 수강배정하고 있다. 신입생 수학실력시험은 문제은행 방식으로서 고교과정의

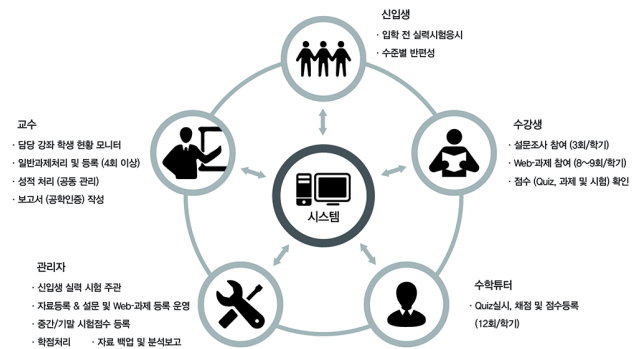


Fig. 2 Component of joint control system

Table 3 Roles of members in joint control system

구분	역할	비고	
학생	신입생	- 입학전 신입생 실력시험 응시 - 수준별 반편성 확정	Web 전용
	수강생	- 수학기초반 활용 (강의자료, 기출문제 등) - 설문조사 참여 (공학인증 및 CQI대비) - Web-과제참여 (8 ~9 회 / 학기) - 점수(시험, Quiz, Web-과제 및 일반과제) 확인	mobile 사용가능
수학튜터	- Quiz 실시, 채점 및 등록(약12회 / 학기) - 질문 해결(수학튜터실 활용)	mobile 사용가능	
교수	- 담당강좌 학생 모니터 - 일반과제/출석 점수 관리 - 성적 처리(공동 관리로 학기말에 1번 진행) - 보고서(공학인증 및 CQI)작성	mobile 사용가능	
관리자	- 신입생 실력시험 주관(1회/년) - 수강자료 연결(1회/학기 * 4학기) - Web-과제 및 설문조사 일정조정 (해당학기 초) - Web-채점 관련 조정 업무(해당학기 초) - 학점 처리 및 담당교수와 협의(해당학기 말) - 자료백업 및 분석보고 (1회/년)	Web 전용	

학습내용에 관련된 약 2,000여개 문제가 해당 범위별로 2단계의 난이도에 따라 저장되어 있다. 응시생들은 같은 범위의 유사 난이도로 조정되어 임의 추출된 40개의 다지 선다형 문제를 풀게 된다. 시험은 본 대학 공동실험실습관에 있는 컴퓨터 실습실에서 실시된다. 동시에 시험 가능한 인원은 약 300여명이고 하루에 4차례 실시 가능하다.

시험은 본인의 자유로운 의사결정에 따라 정해진 일정 기간(보통 1주일 정도)중 원하는 날짜와 시간을 지정하여 예약한 후 시험에 응시하게 된다. 응시생들은 시험 종료와 동시에 본인의 점수를 확인 할 수 있다. 이 실력시험 점수의 결과, 고등학교 내신 성적중 수학교과목의 점수와 수학능력시험 수리영역의 점수들이 수준별 수업을 위한 반 편성 분류자료로 활용된다. 본 자료에 대한 분석 결과는 본 대학 입학생들의 수학적 수준 판단에 중요한 자료가 되고 있으며, 매년 교무회의에서 별도 보고 후 각 학과에도 배포 하고 있다. 신입생은 아직 정식 입학 전이므로 학교 중앙시스템인 통합정보시스템에 등록되는 재학생의 신분이 아닌 상태이다. 그러므로 신입학생 자료는 연동 되지 않기 때문에 별도로 입학관리홍보본부로부터 파일로 제공받아 공동관리 시스템에 등록하여 사용하고 있다.

학기가 시작되면 수강생의 기초자료는 연동되어있는 통합정보시스템으로부터 자동으로 공동관리 시스템에 등록된다. 이때 기초자료는 학번, 이름, 대학수학(미분적분학 등 관련교과목)의 수강강좌번호 등 공동관리 운영을 위한 최소한의 자료로 제한되어 있다. 매학기 초 관리자가 운영시작을 알리는 조작으로부

터 공동관리 시스템이 가동된다. 수강생들은 수시로 강의관련 자료, 기출문제들을 이용할 수 있고, 예정된 설문조사와 Web-과제 시행 후 각종 관련된 점수들(시험, Quiz, Web-과제 및 일반과제 등)을 확인 및 이의신청 할 수 있다.

교수는 기본적으로 강의와 성적 평가를 담당하고 있다. 개별적 강좌의 운영에서는 중간 및 기말의 2차례에 걸쳐 본인이 담당하고 있는 강좌의 시험지 전체를 채점 하겠지만, 공동관리 체계 아래에서는 중간과 기말시험 중 한 차례에 한 문항만 수강생 전체에 대하여 Web에서 채점하게 된다. 또한 교수는 공동관리 시스템을 이용하여 담당 학생들의 시험, Quiz, Web-과제들의 점수들 및 설문조사 결과들을 확인하면서 강의를 진행 할 수 있다. 최종 학점처리도 학기말에 매우 간단하게 마무리 할 수 있다. 개별강좌를 운영하는 것 보다 훨씬 더 강의에 전념할 수 있으며 학생들의 학습 상황도 쉽게 그리고 수시로 확인 할 수 있게 되어 있다.

수학튜터는 수학 전공자는 아니지만 본 대학 이공계열의 수학적 우수하고 고학년들로 충분한 수학적 실력을 갖추고 있다. 이들은 수학교육의 보조자 역할을 충실히 한다. 담당교수가 주당 3시간의 수업을 진행하면, 수학튜터는 배정된 1시간의 연습 시간에서 강의하였던 학습내용 중에서 본문의 예제, 연습문제 또는 관련된 기출문제들을 시험으로 구성하여 주 1회 실시하고, 이를 채점하고 공동관리 시스템에 등록하는 업무를 맡고 있다. 또한 수학 튜터실에서 개인 근무시간을 정하여 수강생들의 질문 해결에도 도움을 주고 있다.

마지막으로 수학 담당 책임교수로 지정되어 있는 관리자는 이 모든 일련의 과정을 총괄하게 된다. 전체를 관리하는 입장이기 때문에 방대한 양의 자료를 관리하여야 하므로 처리해야 할 업무내용이 다소 많다고 느낄 수 있다. 그러나 학기 초마다 해당 학기 일정에 따라 초기 설정을 확정하기만 하면 학기 중 과정은 시간적 절차에 따라 자동적으로 진행되는 것이므로 시스템 운영자체에 대한 부담은 크지 않다. 물론 학기에 운영을 하다보면 예상치 못한 시스템 오류 및 학내 전체 시스템 통제에 따른 변수가 발생하기도 한다. 그러나 이와 같은 상황에 대한 대처는 대학 차원에서 해결되고 있다.

다만 본 시스템은 공동관리를 위한 전산보조시스템으로서 통합정보시스템의 학점처리와는 연동되어 있지 않다. 그러므로 최종 성적처리에서는 확정된 학점 관련 자료를 Excel파일로 작성(통합정보시스템에 업로드만 하면 되도록 형식에 맞게 다운로드 할 수 있도록 설계 되어있음)하여 통합정보시스템에 등록하는 과정으로 최종적인 학점배정을 마감하게 된다.

또한 매년 1, 2학기 운영에 따라 마감된 성적관련 자료들을 이용하여 수학교과목 운영결과를 분석하여 담당교수들과 해당 학과 및 대학본부에 보고하고 논의하는 부가적인 업무를 추가

적으로 진행하고 있다.

공동관리 시스템의 구축 및 활용으로 약 1,500~1,800여명 정도 대규모인 미분적분학교과목 수강생 전체 학생들에 대한 교육 및 성적관리가 간단, 신속 정확하게 처리되고 있다. 물론 모든 대학들은 통합정보시스템(본 대학의 경우)이라는 중앙 집중시스템을 구축하여 학사, 예산 등 학내 모든 자료들을 통계 관리하고 있다. 그러나 학사관리는 아주 단순한 방법으로서 담당 교수가 학점을 결정하여 입력한 후 저장하면 추후 학생들이 확인하는 정도의 기능일 뿐이다. 또한 본 대학을 비롯하여 다수의 대학들 마다 교수학습개발센터에서 운영하는 시스템 중 학습보조 시스템(본 대학의 경우 e-class로 명명함)도 활용되고 있으나 강좌별로 개별적으로 운영되는 것이 기본이다. 이 정도의 공동관리 시스템과 같은 정도의 공동관리를 운영할 수 있는 시스템의 사용 현황은 아직 파악된바 없다.

2. 공동관리 시스템의 특징 및 활용

본 시스템의 특징은 다음의 4가지로 요약할 수 있다.

첫째, 공동관리 운영에서 발생하는 방대하고 다양한 자료들의 손쉬운 관리와 활용이다. 사용되고 있는 자료들은 2차에 걸친 시험성적 및 관련 정보, 매학기 8~9회 정도 시행되는 Web-과제의 점수 및 현황, 학기당 평균적으로 11~12회 시행되는 Quiz시험 성적 및 현황, 일반과제와 출석점수 자료를 포함한 최종 학점 배정 자료 및 부가적으로 진행되는 2~3차례 실시되는 설문 조사 자료 등 이다. 이 시스템은 위의 자료들이 발생될 때 마다 단순히 축적되는 상황이 아닌 서로간의 연관성을 가지고 있어 수강생, 튜터, 교수 및 관리자에게 유기적으로 필요한 정보를 제공할 수 있도록 설계되어 있다.

둘째, 수강생들에게 질 높은 교육을 부단하게 제공하도록 설계되어 있다. 담당교수진의 열정적인 강의, 매주 연습시간에 실시되는 Quiz, 문제는행식으로 구축된 Web-과제 실시 등이 체계적인 교육일정에 따라 끊임없이 진행된다. 수강생들은 이 일련의 과정에 능동적으로 참여함으로써 대학수학 교과목을 학습하여 전공입문에 필요한 수학적 기초지식들을 습득할 수 있다. 이와 관련하여 수강생들이 끊임없이 본 시스템을 활용할 수 있도록 관심을 유도하고 있다. 매주 실시된 Quiz 점수의 확인, Web-과제의 실시에 따른 문제풀이와 점수 확인, 중간 및 기말고사 채점 점수의 확인 및 이의신청, 그리고 기출문제 및 강의의 관련 자료들의 취득 등 다양한 필요한 정보들을 모두 제공하고 있다.

학생들은 평균적으로 1주일에 2~3번 정도 시스템에 접속하는 것으로 파악되고 있다. 이로서 중간 및 기말에 집중되어 있던 학습량이 학기 중에 균등하게 조정됨으로서 학습태도 정립 및 꾸준한 실력향상을 이끌어 낼 수 있게 되었다. 더욱이 최근 본 대학

신입학생의 입학성적의 눈부신 향상으로 대학교육의 질적 요구와 함께 학생들의 학습량 증대의 필요성도 제기 되었다. 따라서 미분적분학에서는 “벡터미분적분학”의 내용도 강의 목차에 추가되었다. 이 교육 내용은 약 3주 정도의 물리적 양이 추가된 것으로서 한 학기 15주차인 본 대학의 경우 1, 2학기 전체 과정에서 약 10%에 해당되는 교육량 증가를 가져온 것이다. 단순한 교육량의 증가만이 아닌 수업내용 및 평가문제의 수준도 상향 조정되었다.

[표 4]와 [표 5]는 수강생들의 설문조사 결과 중 일부로 공동관리 시스템의 사용으로 학습량(기준 일주일)의 증가현상을 확인할 수 있는 결과이다. 설문조사 1차부터 3차까지의 설문 참여 인원의 변동은 1차 때는 수강정정기간 이전이고, 2차 때는 수강 철회를 결정하는 시기이고, 그리고 3차 때는 모두가 정리된 성적처리 인원 중 설문에 참여한 인원이다.

대학에 입학한 시점인 1차 설문조사에서 신입생은 고등학교에서 공부하던 생각으로 다소 많은 시간을 미분적분학(1)에 투여하고 싶은 결과로 60%이상의 학생들이 3시간 이상을 학습하고자 하였다. 그러나 현실은 중간고사 시험까지 46%로 줄었으나 기말고사 즈음에서는 다소 회복하여 52%에 이르고 있다. 이와 같은 현상은 미분적분학(2)에서도 유사하게 나타나고 있다. 1차 설문에서 예상 학습량을 측정하지 않고 방학 중 예습정도를 확인한 결과 22%정도의 학생들만이 여름방학 중 2학기를 대비하여 예습을 한 것으로 나타났다. 또한 중간고사까지의 학습량은 3시간 이상을 하는 학생들이 41%에서 기말고사 즈음해서는 62%로 급격하게 증가된 것을 볼 수 있다.

Table 4 Questionnaire result of an amount of studying per a week in Calculus(1)

구분	1차 학기초 (1757명)	2차 중간고사 (1638명)	3차 기말고사 (1502명)
5시간 이상	18.16%	9.77%	11.76%
4시간 정도	22.03%	8.91%	11.16%
3시간 정도	34.32%	27.47%	29.10%
2시간 정도	18.78%	28.63%	25.12%
1시간 이하	6.72%	25.21%	22.86%

Table 5 Questionnaire result of an amount of studying per a week in Calculus(2)

구분	1차 학기초 (1336명)	2차 중간고사 (1291명)	3차 기말고사 (1171명)
5시간 이상	1. 설문항목 없음	7.67%	12.21%
4시간 정도		7.44%	12.38%
3시간 정도	2. 여름방학 중 예습비율 : 21.71%	26.10%	37.38%
2시간 정도		32.38%	18.45%
1시간 이하		26.41%	19.13%

셋째, 교수들의 강의 외 업무처리 부담을 최소화 하고 있다. 일반 담당 강좌의 개별적 운영과 본 시스템을 이용하는 공동 관리를 할 때를 단순 비교하기는 무리가 있다. 개별강좌 운영에서는 진도, 시험 및 평가의 자율성이 보장되어 있으나 공동 관리에서는 이 모든 사항들이 통제되고 있어 교수자의 심적 부담이 클 수도 있다. 그러나 전체 수강생들에게 편차가 없는 공통화 된 지식 전달이 가능하여졌다. 또한 개별적 운영에서는 모든 강좌들이 당연히 수업시간을 할애하여 시험을 치르게 됨으로서 각 강좌별 시험 출제 문항들의 유사성과 유포에 대한 대비는 할 수 없었다. 그러나 공동 진도, 시험 및 평가가 이와 같은 여러 문제를 일시에 해결하였다.

성적 평가에서도 교수의 부담을 줄이는 효과를 가져왔다. 수학적 실력이 유사한 수준의 학생들이 수강 강좌가 다른 이유로 학점 배정의 차별을 받아 왔지만, 이제는 기본적으로 수학실력이 비슷하다면 유사한 학점을 받게 되는 구조로 운영되고 있다. 물론 학점평가 요소 중 일부는 각 강좌에서만 적용 받게 되므로 학점의 차이는 당연히 존재 할 수밖에 없지만 이와 같은 상황은 오히려 교수에게는 현신적인 교육을 독려하게 되었고 학생들에게는 강좌 참여에 더욱더 적극적인 자세로 임하도록 작용하고 있다. 교수는 언제나도 공동관리 시스템을 활용하여 수강생들의 성적자료 및 설문조사에 따른 결과 분석 등의 현황을 확인 할 수 있으므로 본인 수업에 대한 성찰 및 계획을 재 정립하며 강좌를 운영 할 수 있게 되었다.

넷째, 본 시스템은 튜터들에게도 사용 편의성을 제공하고 있다. 튜터들이 매주 실시한 Quiz를 채점하여 그 결과를 본 시스템에 등록하게 되면 수강생, 담당교수 및 관리자 모두가 각자의 상황에서 인가된 정보를 확인 할 수 있도록 되어 있다. 채점 결과를 수시로 확인할 수 있으며, 따라서 해당 강좌의 강의 내용 이해 정도 및 실력을 확인 할 수 있다. 또한 관리자는 전체 튜터들의 업무 진행상황 및 관련 사항들을 한 눈에 파악할 수도 있어 효율적인 관리가 가능하다.

본 시스템은 접근 편의성과 필요성 인식을 기본으로 한 설계에 따라 모든 사용자는 각자의 입장에서 인가된 자료들을 편리하게 마음껏 활용할 수 있다. 이는 수강생, 튜터, 교수 및 관리자 모두가 시스템을 이용할 수 있도록 필요한 자료들로 구성하였고, 그 자료들을 충분히 제공하고 있다. 특히 기초 공통교과목 운영부서인 기초교육학부 수학전공에서는 진행되고 있는 모든 자료는 수학교과목 학업성취도 분석을 위한 기초 자료로 축적되고 있다. 이를 이용하여 학생들의 변동 추이를 분석하여 교육정책 결정에 중요한 자료로 활용할 수 있도록 운영 및 분석 결과를 대학본부와 각 학과에 제공하고 있다. [표 6]은 본 시스템 도입 및 운영 효과들에 대한 정리 내용이다.

Table 6 Operation effects in joint control system

구성원	도입 효과 항목
수강생	- 각종 성적 관련 자료(시험, Quiz, Web-과제 등) 수시 확인 - 채점 결과에 대한 이의신청 편의성 제공 - 각종 수업관련 자료 수시 제공
튜터	- Quiz채점 점수 등록 및 확인 절차 간소화
교수	- 성적관련 자료 실시간 확인(담당강좌만) - 설문조사 자료 원본 및 통계량 제공(담당강좌만)
관리자	- 신입생실력시험 통계처리 및 현황파악 - 설문조사 자료 원본 및 통계량 확인(전체) - Quiz 실시 현황 파악 및 점수분포 분석 - Web-과제 참여 현황 및 점수분포 분석 - Web-채점 현황 파악 및 재채점 결과 분석 - 시험 문항별 난이도 분석 - 전체 학생 학점 처리 가능 - 강좌별 성적분포 분석 - 학과별 성적분포 분석 - 학기별 자료 누적(중단연구 자료로 활용)

Table 7 Question response rate

구분	1학기	2학기
2012학년도	87.4% (1582/1810명)	90.3% (1292/1430명)
2013학년도	83.7% (1455/1739명)	90.8% (1251/1377명)
2014학년도	79.2% (1276/1611명)	84.6% (1138/1345명)
2015학년도	95.2% (1502/1578명)	90.4% (1171/1296명)

공동관리 시스템을 활용한 사례 중 다음 두 가지를 소개한다.

첫째, 설문조사이다. 대학에서 설문조사는 다양하게 이루어지고 있다. 교육과정에서는 매 학기말 모든 개설강좌에 대한 강의평가가 통합정보시스템을 이용하여 실시된다. 외부기관에 의하여 대학평가를 위한 설문조사 또는 대학 내부에서 재학생 만족도 조사 및 신입생 실태 조사 등 다양한 설문조사들이 여러 시스템들을 이용하여 진행되고 있다. 이외는 별개로 미분적분학교과목을 포함한 공학인증 관련 교과목들은 추가적으로 학기당 2~3회 정도 설문조사를 실시하여 보고서에 설문조사 결과분석을 삽입하도록 되어 있다. 설문조사는 학내 다른 전산시스템에의 설문조사 기능을 활용할 수도 있다. 그러나 자료의 연동 및 활용을 위하여 공동관리 시스템 안에 별도로 설문조사 모듈을 설치하여 진행하고 있다. [표 7]에는 최근 4개년 동안의 설문조사 응답비율을 나타내고 있다. 매 학기당 2~3회의 실시 중 학기말에 실시하는 최종설문을 기준으로 하였다.

다른 설문시스템과의 차별성은 설문조사가 필요한 시기에는 설문조사에 응한 수강자에 한하여 자료의 접근 권한을 부여하는 강제화 방법을 사용하고 있다. 그럼에도 불구하고 설문 참여율이 다소 낮게 보이는 이유는 학기말에 기말고사 실시 전 철회, 포기 등으로 성적확인을 필요로 하지 않는 인원들이 전체인원에 포함 된 결과이다. 이와 같은 사유를 감안한 결과인 설문조사 응답률

은 상당히 높은 수치를 보여주고 있다. 2015학년도를 제외하고는 해마다 2학기의 응답률이 1학기에 비하여 다소 높은 결과를 보이고 있다. 설문조사 결과는 조사기간 중이라도 실시간으로 담당교수들이 학기 중 강의준비 및 운영에 참조하거나 학기말 공학인증 운영결과 보고서 작성 시 활용할 수 있도록 설문자료 및 그 래프 등 요약된 형식으로 담당강좌의 자료로 제한하여 제공된다.

둘째, 학생들의 성적분포 분석 중 다음의 일부를 소개한다. 최종 학점배정은 시험성적(70%)을 기준으로 우선 각 강좌에 해당 학점인원을 확정하고, 시험성적에 Quiz점수, Web과제점수, 일반과제점수 및 출석점수를 합산하여 해당 강좌에서 다시 순위조정을 하여 최종 확정한다. 2번의 시험 성적에 의한 초기 학점과 총합계에 따른 조정된 학점의 변동은 나타날 수 있는 자연스러운 현상이다. 최근 4개년 동안 학점의 변동이 발생한 학생들의 수를 확인 한 결과 [표 8]과 같다.

작게는 19.5%에서 많게는 33%의 학생들이 학점의 변동이 발생하고 있는 것으로 나타났다. 즉, 시험 성적만으로는 좋은(반대로 나쁜) 학점을 받게 되어있지만 시험 성적에 4개의 추가요인 점수를 합산한 결과 나빠지는(반대로 좋아지는)학생들이 발생하고 있는 것이다. 그 영향력이 별로 없을 것이라고 생각하고 중요하게 고려하지 않는 경향이 있었지만 자료를 확인하는 과정에서 나타난 변동률은 예상외로 큰 폭으로 나타나고 있음을 알 수 있다. 강좌별 수강생들의 편성이 기본적으로 수준이 비슷한 학생들로 구성된 강좌이므로 시험 성적의 차이가 크지 않으나, 평소 학습생활 습관과 연관성이 큰 성적요소인 출석, Quiz, 일반과제 및 Web-과제의 종합적인 결과들에 따라 생기는 변동 비율이 생각보다 큰 것이다. 즉, 수강생들은 두 번의 시험뿐 아니라 출석, Quiz, 일반과제 및 Web-과제 등 평소에 진행되는 작은 성적 요소도 깊은 관심을 가져야 함을 의미한다. 전체가 아닌 수준별 분류에 따른 변화의 추이도 상당히 의미 있는 자료이다. 수준이 높은 반에서의 변동률은 수준이 낮은 반에서의 변동률보다 작게 나타나고 있다. 이는 수학적 실력이 좋은 학생들은 모든 성적 요인들에 대해서도 평소 성실하게 대비하고 있으며, 이로서 또한 시험에 대한 대비도 자연스럽게 준비하는 것으로 판단되는 항목이다. 이와 같은 자료를 매학기 마다 신학기를 대비하는 교수자 회의에서 서로 공유하여 신학기 운영 대비에 도움을 주고 있다.

Table 8 Change ratio between first and last grade

구분	1학기	2학기
2012학년도	24.3% (440/1810명)	31.0% (444/1430명)
2013학년도	33.0% (574/1739명)	24.8% (342/1377명)
2014학년도	30.7% (357/1611명)	21.0% (282/1345명)
2015학년도	19.5% (307/1578명)	21.0% (272/1296명)

IV. 미분적분학 공동관리시스템 적용 결과 분석

미분적분학 공동관리 시스템의 적용결과 분석을 위해 2015년도 2학기 미적분학 공동관리 시스템을 통해 수업을 운영한 25명의 교강사를 대상으로 사용성 평가 설문조사를 실시하였다. 사용성 평가 설문은 사용자의 혁신 기술 수용과 사용행동을 설명하는데 간명하면서도 설명력이 매우 높은 모형으로 검증받은 Davis(1989)의 기술수용모형(Technology Acceptance Model: TAM)의 인지된 유용성(perceived usefulness), 인지된 사용용이성(perceived ease of use)의 두 변인과 만족도 변인을 채택하여 설문문항을 구성하였다. Davis는 기술 수용에 가장 영향력이 큰 두 가지 요인을 인지된 유용성과 인지된 사용 용이성으로 보고, 이 두 변인이 기술의 수용을 가져온다고 하였다(유재현 외 2010). 사용성 평가 설문 문항 구성 및 신뢰도는 [표 9]와 같다.

사용성 평가 설문조사에는 23명의 교·강사가 응답하였고, 응답 자료의 분석결과, 유용성은 4.43, 사용용이성은 4.67, 만족도는 4.33의 높은 평균을 보였다. 문항별로 보면 유용성에 관한 문항 중, “공동관리 시스템은 평가 업무에 도움을 준다.”와 “공동관리 시스템은 평가 업무를 효율적으로 만들어 준다.”의 평균이 4.52로 가장 높았고, 사용용이성에 관한 문항에서는 “공동관리 시스템의 사용에 능숙해지는 것은 쉽다.”의 평균이 4.83으로 가장 높았다. 만족도에 관한 문항에서는 “나는 공동관리 시스템에 대해 전반적으로 만족한다.”의 평균이 4.48로 추천의도에 비해 높은 평균을 보였다. 이러한 결과는 미분적분학 공동관리 시스템을 사용하고 있는 교·강사들이 이 시스템은 사용하기에 편리할 뿐 아니라 평가업무에 매우 도움이 되는 것으로 인식하여 매우 만족하고 있음을 확인할 수 있다. 설문 결과는 [그림 3]과 같다.

인지된 유용성, 인지된 사용용이성, 만족도의 세 변인 간의 상관관계를 분석한 결과, 유의확률 .05 수준에서 모두 유의한 상관관계에 있는 것으로 나타났다. 세 변인 간의 상관계수를 통해서 미분적분학 공동관리시스템의 사용 용이성보다 인지된 유용성이 만족도와 더 큰 상관이 있는 것으로 확인되었다. 각 변인 간의 상관계수는 [표 10]과 같다.

Table 9 Measure instrument and credibility

변인	문항 수	신뢰도 (Cronbach's α)
인지된 유용성	5	.879
인지된 사용용이성	5	.663
만족도	3	.993

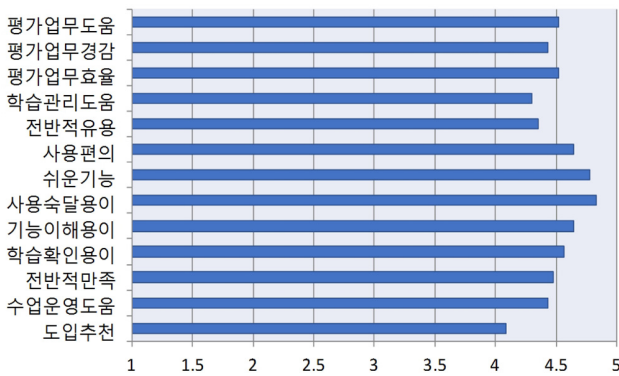


Fig 3 Questionnaire results

Table 10 Correlation of three variables

	인지된 유용성	인지된 사용용이성	만족도
인지된 유용성	1		
인지된 사용용이성	.526**	1	
만족도	.846**	.438*	1

* $p < .05$, ** $p < .001$

V. 결론 및 제언

본 논문은 공학도의 MSC실력 향상을 위한 대학수학교과목의 공동관리를 효율적으로 운영하기 위한 공동관리 시스템의 도입, 운영효과 등을 제시하였다. 공동관리의 단계를 규정하여 추진하였고, 제일 중요한 성적 평가에 공정성을 확보하기 위한 성적 요소의 내용과 적용 방식을 제안하였다. 관리자, 담당교수, 수학튜터 및 수강생들로 구성된 공동관리 시스템의 사용자들 모두 만족할 만한 수준의 단계로 완성하여 운영하고 있다. 공동관리 시스템은 대학수학교과목 운영 편리성 및 효율성에 크게 기여하고 있다.

본 논문에서는 축적된 자료의 일부를 활용한 사례를 논의 하는데 그쳤지만, 다양하고 광범위하게 축적된 자료들의 분석을 활용하여 매년 학생들의 학습 성향과 교육에 대한 분석을 활용하여 교육효과의 극대화를 유도하고자 한다.

현재 대학수학교과목 운영에 있어서 공동관리 시스템 사용 중 강의, 중간 및 기말의 2차례 시험 및 Quiz시험 등은 off-line으로 진행되고 있는 요소이다, 그 밖에 신입생 실력시험, Web-과제, 시험에 대한 채점 및 그 밖에 성적 자료들의 처리 및 확인 등은 On-line으로 진행 중이다. 본 공동관리 시스템의 온라인 사용비중을 계속 상향화 하기 위하여, 추가적으로 신입생 실력시험방식을 Quiz시험에 도입하고자 한다. 지정된 교내 컴퓨터를 이용하여 정해진 시간에만 구동되도록 설계

하여 기존의 연습시간에 활용하고자 한다. 또한 향후 공동관리 시스템에 학생들의 학습에도 예습 및 복습에 도움을 주기 위하여 강의동영상 탑재 등 온라인 수업 모듈도 추가할 계획이다.

미분적분학 교과목과 같이 대규모의 학생들이 수강해야 하는 기초 교과목들인 물리, 화학, 글쓰기 및 영어들의 교과목들도 수학교과목과 같은 환경에 있다. 같은 이유로 이와 같은 공동관리 시스템의 도입 및 활용은 필요하다고 인식하고 있다. 본 대학의 경우 물리 교과목은 일부기능만을 사용하고 있지만 대학수학과 마찬가지로 유사한 공동관리 체계를 도입하여 운영하고 있으며, 나머지 교과목들도 도입 운영을 예정하고 있다. 철저한 학사관리와 교육으로 기초 교과목들의 교육을 완성하여 전공교육 입문에 도움을 줄 수 있는 공동관리 시스템으로 꾸준히 발전 할 것으로 기대한다.

참고문헌

1. 김경웅(2005), 중장기적인 발전을 위한 수학교육강화방안 연구, 서울과학기술대학교: 1-41
2. 김연미(2013), 기초수학 교육과정 개발 및 운영에 대한 제언, 공학교육연구, 16(2):58-63.
3. 김태수·김병수, (2008). 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업 성취도 분석. 수학교육 논문집, 22(4):369-382
4. 김태수(2013), 대학수학의 공동관리 운영에 관한 소고- S대학의 미분적분학 사례를중심으로- 수학교육 논문집, 27(4):381-389
5. 박형빈, 이현수(2009), 대학들의 교양수학에 대한 인식과 교양 수학의 긍정적 인식변화를 위한 방안, 수학교육 논문집, 23(4): 999-1014
6. 유재현·박철(2010). 기술수용모델(Technology Acceptance Model) 연구에 대한 종합적 고찰. Entrue Journal of Information Technology, 9(2): 31-50.
7. 이경희, 권혁홍(2013), 공과대학 신입생의 자기주도학습준비도와 수학기초학력평가성적 및 대학수학학업성취도 관계 연구, 공학교육연구, 16(1):54-63.
8. 이규봉(2009), 2009학년도 전산수학과 신입생의 수학 능력 현황과 문제점, 수학교육 논문집, 23(4):953-959
9. 이정례, 이성진, 권혁홍, 이경희(2011). 수학기초학력 향상프로그램이 학업성취도와 학습동기에 미치는 영향 - D대학교 공과대학 신입생을 중심으로-. 수학교육 논문집, 25(1):167-184
10. 이춘호(2004), 가상대학에서 미적분학 수업의 효과에 관한 사례연구, 공학교육연구, 7(1):5-14
11. 정상조, 박중수, 김태수 (2011). 공학인증 기초수학에서 학습 부진 학생 학업성취도 향상을 위한 방안 탐색. 수학교육 논문집, 25(3):593-606
12. 최경미(2014), 미적분학 복습시험을 포함하는 공업수학 수업

모형 연구, 공학교육연구, 17(2):3-10.

13. Davis, F. D.(1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, 13(3):319-340.



김태수 (Kim, Tae-Soo)

1988년: 연세대학교 수학과 졸업

1990년: 동 대학원 수학과 석사

1999년: 동 대학원 수학과 박사

2004년~현재: 서울과학기술대학교 교수

관심분야 : 수리통계학, 교육공학

E-mail: tskim@seoultech.ac.kr