

중위권 대학 신입생의 수학적 배경과 대학수학 성취도 사이의 관계

최 경 미 (홍익대학교)
장 인 식 (홍익대학교)
정 보 현 (홍익대학교)
정 순 모 (홍익대학교)
양 우 석 (홍익대학교)
조 규 남 (홍익대학교)

I. 서 론

교육환경과 입시제도의 변화에 따라 지방소재 한 중위권 대학에는 고등학교 수학 교육 내용을 충분히 이해하지 못한 채 대학에 입학하는 학생들이 상대적으로 늘어나고 있다. 그 결과 신입생들이 최초로 수강해야 하는 대학수학 1과 대학수학 2를 제대로 수강해 내지 못하고 F학점을 받는 경우가 빈번하게 발생하고 있으며, 이들은 다른 수학과목들에서도 어려움을 겪고 있는 것으로 알려져 있다. 이런 현상은 수학과목에서 그치는 것이 아니라 전공으로 이어져, 이 학생들이 수학이 바탕이 되는 전공과목들을 제대로 수강하지 못하는 상황이 연쇄적으로 발생하고 있다. 따라서 학생들이 대학수학 1을 제대로 수강해내는 것은 성공적인 대학생활을 시작하기 위한 가장 중요한 첫걸음이라 할 수 있다. 이 대학은 학생들이 전공과 긴밀하게 연계되어 있는 수학과목들을 제대로 수강해낼 수 있도록 도와주기 위하여 여러 가지의 대책을 마련하고자 애쓰고 있다.

유사한 경우가 다른 대학들에서도 발생하는 것으로 여겨지나, 대부분의 연구들이 상위권 대학을 대상으로 하였고, 대중 미디어를 통하여 그 상황이 알려졌으나 학

술논문으로 발표되는 경우는 드물었다. 김병무(1997, 1999, 2000)는 학생들이 전공을 공부하는데 수학이 꼭 필요한 과목이라는 것을 알고는 있으나 수학에 쉽게 접근하지 못하는 것을 지적하면서, 학습능력이 부족하고 학습의욕이 떨어지는 학생들에 대한 안내와 지도를 위한 여러 가지 방법을 강구하는 대학수학 클리닉의 운영방안을 모색하고 있다. 또한 이규봉(2005)은 제 7차 교육과정 실시 이후, 이공계 대학의 수학교육에서 변화가 불가피하게 되었다고 전제하면서 이를 극복하려면 미적분학에 앞서는 예비 수학과목을 신설하고 교수가 친근감을 갖고 지루해하지 않는 수업방법을 개발하여 학생들을 가르치도록 제안하였다. 정치봉(2005)은 수학교육과정의 4요소는 학생(학습자), 수학내용, 학습컨텍스트, 교수학습방법이라고 전제하고, 이공계 전공교육을 지원하는 대학수학 교육이 성과를 거두려면 이공계 전공 분야에서 적절한 학습컨텍스트에 맞는 교육과정 개발이 필요하다고 지적하였다. 지난 100년 간 수학교육학은 수학, 교수 학습 과정을 규명하기 위한 노력을 해왔으며 최근에는 더욱 다양한 주제의 연구가 체계적인 방법론을 통해 이루어지는 등, 수학교육학의 연구가 중요하게 인식되고 비약하는 시기에 있다고 할 수 있다 (권오남, 주미경, 2003). 본 연구에서는 기존의 연구결과들을 바탕으로 하여 지금까지 관심의 대상에서 벗어나 있던 중위권 공과 대학 신입생들의 수학적 배경을 설문을 통하여 살펴보고, 이들과 신입생들의 대학수학 성취도의 상관관계를 알아본다.

수능성적에 근거하여 살펴본 연구대상 대학의 신입생들의 수학실력이 중위권에 해당한다고 판단되었다. 본

* 본 연구는 한국학술진흥재단의 2005년도 이공계교육과정개발 연구지원사업의 지원으로 수행되었음.
* 2006년 10월 투고, 2007년 12월 심사 완료.
* ZDM 분류: D35
* MSC2000 분류: 97D30
* 주제어 : 대학수학, 분산분석, 상관분석

논문에서는 입학 후 치러진 학생들의 중고교 수학실력 평가지 및 학생들의 수학적 배경지식을 묻는 설문조사지와 1학기 대학수학 성적에 근거하여 중위권 대학에 입학하는 신입생들의 수학실력에 대한 특징을 파악하고자 한다. 특히 중고교 수학실력 평가지 점수를 이용하여 대학수학을 성공적으로 이수해낼 수 있는 학생들을 판별해내는 기준을 찾아내고자 한다. 이를 통하여 중위권 대학들이 당면한 수학교육의 현실에 대한 대책을 찾아본다.

2절에서는 구체적인 연구내용 및 방법에 대하여 논의해본다. 3절에서는 수능성적분포를 이용하여 연구대상대학 신입생들의 수학실력에 대한 특징을 파악해본다. 4절에서는 통계의 분산분석법을 이용하여 전공학과에 따라 학생들의 응답에서 차이가 나는 부분이 있는지 알아본다. 5절에는 학생들의 수학에 대한 인식을 알아보고, 6절에서는 중고교 기초수학 시험점수를 문항별로 분석해보고, 7절에서는 대학수학 1에서 F를 받는 학생들과 F를 받지 않는 학생들을 판별해내는 변수들이 어떤 것들이 있는지 살펴본다. 특히 중고교 기초수학 시험과 대학수학 성적과의 관계를 짚어본다. 8절에서는 결론을 이끌어내고, 이에 대한 토의를 해본다.

II. 연구내용 및 방법

2.1 필요성 및 목적

앞서 언급한 바와 같이 교육환경과 입시제도의 변화는 학생들이 고등학교 수학내용을 충분히 이해하지 않고도 공과계열 학과에 진학할 수 있는 길을 터주었다. 그러나 고등학교에서 미적분 등의 기본 개념을 익히지 않고 대학수학을 수강하게 되는 학생들의 대부분은 기존의 대학수학의 내용을 배우는데 큰 어려움을 겪고 있으며, 그중 많은 학생들이 F 학점을 받게 된다. 그 결과로 이 학생들은 수학과 연계된 전공과목들을 이수하는 데에도 큰 어려움을 겪게 된다. 따라서 대학입학 이전의 이 학생들의 수학적 배경과 기초수학실력 등을 분석하여 이들이 안고 있는 문제점을 우선 파악한 후 이들이 대학수학 및 전공을 제대로 이수할 수 있도록 도와주기 위한 제도 개편의 방향을 제시할 필요가 있다.

이 대학에서는 2006년 공과계열 신입생 710명을 대상

으로 신입생들이 대학수학 1을 수강할 수 있는 기본적인 수학 실력과 학습 자세를 갖추고 있는지에 대하여 알아보기로 하였다. 이를 위하여 이 대학에서는 2006년 1학기 초에 중고교 수학 수준에 해당하는 기초시험을 실시하였고, 더불어 신입생들의 수학적 배경과 수학에 대한 기본인식을 설문을 통하여 조사하였으며, 학생들의 학기말 대학수학 성적을 조사하였다.

본 연구의 목표는 우선 중고교 기초수학 시험점수와 설문 응답을 이용하여 지방 소재 중위권 대학에 재학 중인 신입생들의 특징을 파악하여 이들과 신입생들의 대학수학 성취도의 상관관계를 알아본다. 이를 위하여 우선 중위권 공과계열 대학의 신입생들의 특징을 수학의 관점에서 파악해본다. 또한 이들의 전공만족도, 수학에 대한 배경 및 인식을 설문을 통하여 파악해본다. 또한 중고교 수학에 대한 이해도를 측정하기 위하여 입학직후 시험을 실시하여 이 점수가 대학수학 수강능력을 예측하는 변수가 될 수 있는지 알아본다. 이외에도 설문에 근거하여 신입생들 중에서 대학수학을 무사히 수강할 수 있는 학생들을 학기 초에 판별해줄 수 있는 적절한 변수를 찾아낸다. 또한 대학수학 1을 성공적으로 수강할 수 없다고 판별되는 학생들을 어떻게 교육할 것인지에 대하여도 논의하여 보도록 한다.

2.2 연구대상

조사 대상이 된 공과계열의 단과대학에는 9개 학과가 있는데, 이들은 건축공학과 (104명), 게임소프트웨어 공학과 (41명), 기계정보공학과 (83명), 재료금속공학과 (32명), 재료세라믹공학과 (44명), 전자전기공학과 (91명), 조선해양공학과 (44명), 컴퓨터정보공학과 (99명), 화학시스템공학과 (49명)이다. 조사대상 중 남자와 여자는 각각 79.4%와 20.6%를 차지하였으며, 신입생들 중 71%가 서울, 인천, 경기 지역에서 지원하였으며, 29%가 나머지 지역출신인 것으로 나타났다. 학과마다 다소 차이가 있으나 이들 중 대부분은 대학수학 이후 연계된 수학과목들을 수강하여야 한다.

이 대학에서는 수학 및 기초과학 교육이 강화된 공학인증 프로그램에 따라 대학수학 1, 대학수학 2, 응용수학 1, 응용수학 2, 선형대수학, 확률론, 통계학 등의 수학과

목을 개설하고 있다. 전공에 따라 다소 차이가 있지만 이 대학에 입학하는 학생들 중 공학인증을 받기 위해서는 위의 수학과목들 중 4-6과목을 이수하여야 한다. 공과계열학생들 대부분은 대학수학 1, 대학수학 2, 응용수학 1, 응용수학 2를 모두 수강한다. 또한 기계정보공학과, 전자전기공학과, 조선해양공학과, 컴퓨터정보공학과의 대부분 학생들은 선형대수학 또는 통계학을 추가로 수강한다. 그 외의 나머지 학과 학생들은 대부분 대학수학 1, 대학수학 2, 응용수학 1까지만 수강을 하고, 일부의 학생들이 응용수학 2와 나머지 수학과목을 수강한다. 학과와 전공에 따라 학생들은 응용수학 2 대신 통계학을 수강하기도 하며, 통신과 관련된 전공을 하고자 하는 학생들은 고학년 때에 확률론을 더 수강하기도 한다.

이 대학에서 개설되고 있는 수학과목들은 서로 긴밀하게 연계되어 있다. 학생들은 대학수학 1, 대학수학 2, 응용수학 1, 응용수학 2의 순서로 과목을 수강하도록 지도 받는다. 그 외의 수학과목인 선형대수학, 확률론, 통계학은 적어도 대학수학 1과 대학수학 2를 수강한 후 수강하도록 지도 받는다. 대학수학 1에서는 기본 함수와 미분 적분의 개념을 다루며, 대학수학 2에서는 특이적분, 이중적분, 편미분, 테일러급수 등을 다룬다. 응용수학 1에서 미분방정식 및 편미분방정식에 대하여 다루며, 응용수학 2에서는 벡터 미적분과 복소수, 푸리에급수 및 변환, 편미분방정식 등을 학과의 특성에 따라 선택적으로 다룬다. 학생들은 앞 단계에 해당하는 수학과목에서 F를 받을 경우 그 다음 단계의 수학과목을 수강할 때 상당한 어려움을 겪으며, 이 경우 이들이 다시 F를 받을 가능성은 매우 높다. 따라서 학생들이 대학에서 처음 수강하는 대학수학 1을 성공적으로 수강하는지 여부가 나머지 수학과목들의 성공적인 수강여부를 결정한다고 여겨지므로, 신입생들의 특징을 파악한 후, 이에 따라 대학수학 1을 교육하는 것은 매우 중요한 문제이다.

2.3. 자료수집

본 연구에 사용되는 자료는 신입생들의 기초시험, 수학적 배경에 대한 설문조사, 그리고 이들의 1학기말 대학수학 성적으로 이루어져 있다. 우선 기초시험 내용으로는 중고등학교 교과서의 차례에서 큰 항목에 해당하는

문항들을 중요한 개념으로 판단하여 선택하는데, 그 양이 상당히 방대하므로, 그 중 대학수학에서 직접적으로 사용될 수 있는 항목들을 다시 간추려 선택하다. 문제의 난이도는 연구대상 대학에서 수학 및 연계된 전공을 10년 이상씩 강의해온 저자들이 여러 차례에 걸친 회의를 통하여 수정한 후 조절하였다. 그러나 시험의 난이도 조절은 현실적으로 매우 어려운 문제라서, 판별력이 있는 문항을 개발하기 위해서는 여러 해에 걸친 수정이 필요하다.

또한 시험유형은 A 유형과 B 유형으로 나누어져 있고, 각각은 25문항으로 구성되어 있다. 중고등 학교에서 배우는 수학의 범위가 매우 넓으므로 A 유형과 B 유형에 각각 다른 범위의 시험 문제를 출제하여 A, B 유형을 합하여 전 범위가 포함되도록 하였다. 대학수학 각 분반 당 학생 수가 약 30명 가량인데, 그 중 반은 A 유형을, 나머지 반은 B 유형의 시험을 치르도록 하였다. 각 문항의 배점은 정답일 경우 4점, 오답일 경우 감점 1점, 그리고 답을 쓰지 않았을 경우 0점으로 처리하도록 하였다. 시험 시간은 대학수학 1의 첫 1 시간 동안으로 정하였다.

중고교 수학 기초능력에 대한 시험이 끝난 후 학생들의 수학실력을 짐작하게 할 수 있는 배경인자를 찾기 위하여 학생들의 수학에 대한 기본 인식 조사를 위한 설문을 실시하였다. 이 설문에서는 수능에서의 수학 등급, 전공에 대한 만족도, 대학에서 수학교육에 참여하는 각오, 수능에서 선택한 수학영역, 수능을 준비하기 위하여 실제로 공부한 수학 범위, 스스로 평가하는 본인의 수학실력, 수학에 대한 흥미도, 대학에서 수학을 배울 때 시작을 어디로 하고 싶은지, 대학수학에 대한 기대감 등에 대하여 물어보고 그 응답을 분석해 보았다.

마지막으로 2006년 1학기 말에 대학수학 1 성적을 학생들이 대학수학 1을 성공적으로 수강하였는지 아닌지 여부를 판단하는 근거로 삼았다. 연구 대상 대학의 대학수학 1에서 F를 받는 것은 기본적인 미적분을 이해하지 못하는 것을 의미하는 것으로서, 이후 과목인 대학수학 2에서 이중적분, 급수 등을 이해하는데 어려움을 겪을 수 있음 시사한다. 또한 응용수학의 미분방정식, 벡터 미적분, 푸리에 해석학 등을 수강할 능력이 매우 떨어짐을 의미하며, 전공과목 이수에 어려움을 겪을 수 있음을 의

미한다. 학생들의 학점은 F, D0, D+, C0, C+, B0, B+, A0, A+의 9등급으로 이루어져 있다. 본 연구에서는 앞서의 중고교 기초수학시험 성적과 설문 문항들 중에서 학생들이 F를 받지 않고 대학수학 1을 수강해낼 수 있는 수학실력을 갖추고 있는지를 예측 또는 설명해줄 수 있는 변수들을 찾아본다. 이는 신입생들의 중고교 기초 시험점수와 설문을 근거로 대학수학 1을 무사히 수강해낼 수 없는 학생들을 학기시작 전에 판별해내어 이들이 고교수학과정에 해당하는 과목을 먼저 수강하도록 후 대학수학 1을 수강할 수 있도록 지도하기 위함이다.

2.4. 연구방법

2.4.1. 빈도분석

각 설문문항 응답이 순서척도이거나 순서를 매길 수 없는 명목척도일 경우에는 문항별로 빈도분석과 막대그래프를 이용하여, 각 문항의 항목별 응답의 분포를 알아본다.

2.4.2. 일원배치분산분석법

분석에 앞서 분산분석법에서 등장하는 기본적인 통계 용어에 대하여 알아보자. 검정통계량을 이용하여 해당하는 변수의 효과가 유의한지를 판단하고자 한다. 이를 위하여 해당 검정통계량의 유의확률을 미리 정한 유의수준과 비교한다. 이 때, 유의수준이란 통계적 판단을 내릴 때 발생하는 오류에 대한 허용된 확률로써, 분석 전에 미리 정해두는 값이다. 본 연구에서는 경우에 따라 0.1 또는 0.05를 쓰도록 한다. 자료를 분석하여 얻어지는 검정통계량의 유의확률이 미리 정한 유의수준보다 작으면 이 통계량이 유의하다고 이야기하는데, 이것은 해당하는 변수가 통계적으로 중요하다는 것을 뜻한다. 즉, 한 변수가 다른 변수에 미치는 영향이 통계적으로 유의하다고 결론을 내릴 만큼 크게 달라진다는 의미이다. 반대로 유의확률이 유의수준보다 크면 얻어진 검정통계량이나 해당하는 변수가 유의하지 않다 또는 중요하지 않다고 결론짓는다. 즉, 주어진 변수 값의 변화가 다른 변수의 변동에 별 영향을 미치지 않는다고 생각할 수 있다.

본 연구에서는 문항별 응답이 지나치게 한쪽으로 치우치지 않은 문항들에 한하여 학과별 차이를 알아보기

위한 일원배치분산분석법을 시행하였다. 이 분석법은 세 개 이상의 집단에서 평균의 차이가 동일한지를 검정하기 위하여 사용되는 방법으로, 자료들은 서로 독립이고 정규분포를 따라야한다. 이것은 자료의 척도가 연속이어야 함을 포함한 개념이다. 그러나 실제로 자료가 연속이 아니라 순위척도인 경우에도 이 방법을 사용하는 예가 많은데, 이때에는 결과해석에 특히 주의하여야 한다.

본 연구에서는 응답을 측정하기 위하여 리커트 5점 척도를 사용하였는데, 예를 들면 “매우 낮음”은 1점, “조금 낮음”은 2점, “보통”은 3점, “조금 높음”은 4점, “매우 높음”은 5점에 해당한다. 리커트 척도 자료는 정규분포 가정을 따를 수 없지만, 리커트 척도 자료의 분포가 언덕모양을 이루는 자료에 한하여 Student t-분포에 적용되는 검정법을 사용하는 것이 일부 통용되고 있다 (Mendenhall, 1993). 비록 그 결과가 정확하지는 않지만 자료에 내재되어있는 경향을 파악할 수 있는 중요한 단서를 제공한다. 검정 통계량이 유의한 문항에 대해서만 던킨의 다중비교를 이용하여 학과별 평균 차이를 조사하였다. 이 때 많은 다중비교법 중에서 던킨의 방법을 선택한 이유는 이 방법이 검정력이 크고(Montgomery, 1984), SPSS (2005)에서 집단구분을 보기 쉽게 출력해주는 편리함 때문이다.

2.4.3. 교차분석

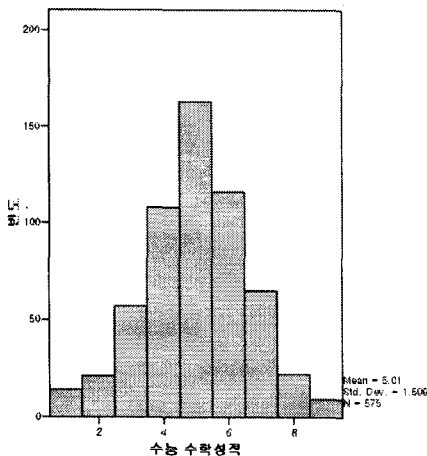
두 유형의 시험 각 문항에 대하여, 대학수학 F를 받은 학생과 F를 받지 않은 학생 사이의 정답률에 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 교차표분석을 실시하였다. 이 방법은 자료의 척도가 순서가 없는 명목척도일 때 두 변수 사이의 상관관계유무를 검정하는 방법이다. 이때 각 셀 당 관측치가 5이상이어야 하는데, 본 논문에서 사용된 자료들은 모두 이 가정을 만족하고 있다. 50개 항목을 각각 정답과 오답으로 구분하고, 대학수학 1의 성적을 각각 F를 받은 집단과 F를 받지 않은 2개의 집단으로 구분하여 교차표를 구성하여 보았다. 피어슨의 χ^2 통계량의 유의확률을 주어진 유의수준 0.05와 비교하여 대학수학 F를 받은 학생과 F를 받지 않은 학생 사이의 문항별 정답률이 동일한지를 판단할 수 있도록 하는 방법이다.

2.4.4. 상관분석

앞 절에서 대학수학에서 F를 받는 학생과 그렇지 않은 학생을 판별하는데 유의하다고 판단되는 문항들의 합으로 중고교 기초수학 시험점수를 구성한다. 그리고 이 시험점수와 2006년 봄 대학수학1의 성적 사이의 상관관계를 피어슨 상관계수를 이용하여 살펴본다. 이 상관계수는 -1과 1 사이의 값을 가지는데, 그 값이 -1이면 두 변수가 완벽한 음의 선형관계를 가지고, 1이면 두 변수가 완벽한 양의 선형관계를 가짐을 의미한다. 또한 그 값이 0이면 둘 사이에 선형적인 상관관계가 없음을 의미한다. 따라서 이 상관계수의 값이 유의하게 크게 나타나면, 기초시험 총점이 대학수학1의 성적을 설명해주는 정도가 크다고 판단할 수 있는 좋은 근거가 된다.

III. 수능성적분포

우선 학생들에게 수능에서의 수학적 등급에 대하여 질문하였다. 720명의 학생 중 576 명이 응답하였고, 그것을 막대그래프로 나타내보면 아래 <그림 1>과 같다. 평균 등급은 5.01이며, 표준편차는 약 1.59로 나타났다. 분포는 좌우 대칭이며 1등급부터 9등급까지 모든 등급에 걸쳐 분포되어 있음을 알 수 있다. 이들의 수학적 성적은 중위권에 분포되어 있기 보다는 넓은 범위에 걸쳐 높은 편차를 보이며 흩어져 있는 것으로 나타났다.



<그림 1> 수능 수학적 성적 분포: 1등급이 가장 높은 점수를 나타내며, 9등급이 가장 낮은 등급을 표시

본 연구 대상 대학이 중위권 지방대학임을 감안할 때, 수학적능 등급의 높은 편차는 이 학생들의 교과목 간 편차가 높을 수 있음을 암시한다. 즉, 수학적능 등급이 높은 학생들의 경우에는 이들의 다른 과목 등급이 낮을 가능성이 높으며, 수학적능 등급이 낮은 학생들의 경우에는 다른 과목 등급이 상대적으로 높을 가능성이 있다. 또한 수학적능 등급이 중간 등급에 속하는 학생들의 경우에는 다른 과목의 등급도 비슷한 등급에 속할 가능성이 높다. 이러한 교과목 간 큰 편차는 본 연구 대상 대학에 입학한 학생들의 중요한 특징으로 여겨진다.

학생들의 성적분포가 넓은 범위에 걸쳐 퍼져있다는 것은 중위권 대학이 학생들의 교육 커리큘럼을 만들 때 큰 부담을 안고 출발해야 함을 간접적으로 보여주는 부분이다. 즉 수학 한 과목만을 볼 때에도 상위권 대학들에 비해 수학 실력의 편차가 크기 때문에 수학을 난이도에 따라 세분화하면 후 학생들이 단계적으로 수학을 수강할 수 있도록 도와야 한다. 다시 말하면, 학교에서는 세분화된 과목 편성을 해야 하는데, 특히 대학수학 1 이전 단계에 해당하는 기초수학과목의 신설이 필요할 수 있다. 이 경우 교수들은 적절한 교재와 교수법을 개발해야하며, 학생들은 전공에 필요한 수학실력을 갖추기까지 더 많은 시간을 수학과목들을 수강하기 위해서 보내야 한다.

대학수학 1 이전의 기초수학 과목이 개설된다면, 여기에는 여러 가지 현실적인 어려움이 따른다. 학교에서는 1학년 1학기 개강 이전에 중고교과정에 해당하는 기초수학 시험을 통하여 신입생들 중에서 대학수학을 수강할 능력이 없는 학생들을 판별한 후, 이들로 하여금 대학수학1을 수강하기 이전 단계에 해당하는 기초수학을 수강하도록 지도해야 한다. 그러나 현재의 대학입사에서 중위권 대학으로 갈수록 신입생의 최종확정일이 늦어지므로 신입생들을 대상으로 기초수학시험을 치르고, 기초수학 수강대상자를 판별해내는 데는 시간적인 여유가 부족하다. 학생들의 입장에서 보면 기초수학부터 수학을 단계별로 수강할 경우 이들은 같은 학과 다른 동기 학생들보다 적어도 한 학기 이상 수학 수강 시기가 밀리는 어려움을 겪게 되며, 학년에 맞는 전공과목을 제대로 이해할 수 있는 기회를 잃게 될 수도 있다. 이를 피하기 위해서는 기초 수학과목과 대학수학1을 동시에 수강해야 하는데, 이때에는 수준이 다른 수학과목을 동시에 수강해야하는 또 다른 어려움을 겪어야 한다. 따라서 이러한

현실적 어려움의 극복이 기초수학과목의 성공적인 운영을 결정한다고 볼 수 있다.

IV. 전공에 따른 차이

본 연구에서는 문항별 응답이 지나치게 한쪽으로 치우치지 않은 문항들에 한하여 학과별 차이를 알아보기 위한 일원배치분산분석법을 실행하였다. 또한 응답을 측정하기 위하여 리커트 5점 척도를 사용하였으므로 그 결과가 정확하다고는 할 수 없다. 하지만 적어도 이 방법은 자료에 내재되어있는 경향을 파악할 수 있는 중요한 단서를 제공한다. 검정 통계량이 유의한 문항에 대해서만 던컨의 다중비교를 이용하여 학과별 평균 차이를 조사하였다.

우선 중고교 기초 수학 실력을 평가한 시험점수가 전공에 따라 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 분산분석법을 사용하였는데, 유의확률 0.12로 유의수준 0.05보다 커서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 즉 이 시험점수는 학과별로 차이가 있다고 볼 수 없다. 이와 더불어 설문에서 얻은 수학에 대한 문항의 응답이 전공에 따라 유의한 차이를 보이는지 알아보았다. 전공에 대한 만족도와 수학교육에 참여하는 각오 문항이 유의수준 0.1에서 각각 유의확률 0.033과 0.092로 유의한 차이를 보였으나 수학습준, 수능수학성적, 수학에 대한 흥미도, 스스로 평가한 수학실력 등은 전공별로 유의한 차이를 보이지 않았다.

분산분석 결과 응답이 학과별로 유의한 차이를 보이는 두 문항들(전공에 대한 만족도와 수학교육에 참여하는 각오)이 구체적으로 어떤 학과들에서 차이가 나는지 살펴보았다. 이를 위하여 다중비교법 중 던컨의 방법을 이용하였으며, 그 결과는 <표 1>과 같다. <표 1>에서 a, b, c는 각각 통계적으로 유의한 평균 차이가 없는 동일 집단을 표현하기 위하여 사용된다. 전공만족도에 있어서는 재료세라믹과 재료금속이 가장 낮으며, 건축공학과와 게임소프트웨어 공학파가 가장 높게 나타났다. 그러나 대학수학에 참여하는 각오는 게임소프트웨어공학과와 화학시스템공학과에서 낮게 나타나고, 컴퓨터 정보공학과, 조선공학과, 전자전기공학과에서 높게 나타났다. 이것은 전공에 따라 학생들이 수학의 필요성을 느끼는 정도를

그대로 반영한 결과로 짐작된다. 구체적인 평균과 표준편차는 <표 2>에 나타나 있다.

<표 1> 유의수준 0.1에서 전공에 따라 유의한 차이가 있는 문항들 : 위쪽에 있는 학과의 평균이 아래쪽에 있는 학과의 평균보다 낮음. 학과 아래 a, b, c로 집단을 구분함.

변수	전공만족도	대학수학에 참여하는 각오
집단군	세라믹 a	게임 a
	금속 a	화시공 ab
	기계 ab	건축 ab
	전전 abc	금속 ab
	화시공 abc	기계 ab
	킴정 abc	세라믹 b
	조선 abc	킴정 b
	건축 bc	조선 b
	게임 c	전전 b

<표 2> 학과별 전공만족도와 대학수학에 참여하는 각오에 대한 평균(표준편차) : 평균이 높을수록 각오가 높음을 의미함.

학과	전공만족도	수학교육에 참여하는 각오
건축	3.92 (.88)	4.10 (.85)
게임	4.07 (.78)	3.90 (.99)
기계	3.66 (.81)	4.20 (.77)
금속	3.56 (.66)	4.13 (.70)
세라믹	3.55 (.82)	4.30 (.95)
전전	3.76 (.86)	4.37 (.73)
조선	3.86 (.73)	4.34 (.64)
킴정	3.78 (.61)	4.33 (.71)
화학	3.78 (.65)	4.08 (.81)
전체	3.78 (.78)	4.21 (.80)

V. 수학에 대한 인식

학생들이 수능에서 선택한 수학영역에 대한 질문은 720명 중 550명이 응답하였다. 수능의 가형은 미분적분, 확률통계, 이산수학으로 나뉘어져 있으며, 수능의 나형은 가형의 이전 단계까지만을 다룬다. <표 3>에서 보는 바와 같이 응답자 중 80.2%가 가형 미적분을, 15.1%가 나형, 3.3%가 가형 확률통계, 0.5%가 가형 이산수학을 선택

택했다고 응답하였다. 이를 통하여, 약 20% 가량의 학생들이 이공계 공부에 필요한 가형 수학 영역 미분적분을 선택하지 않았으므로 이로 인한 대학수학 교육에 문제가 발생할 수 있음을 짐작할 수 있다.

<표 3> 수능에서 선택한 수학 영역
: 총 550명이 응답함

수능수학영역	퍼센트
가형 미적	80.2
가형 확률통계	3.3
가형 이산수학	0.5
나형	15.1
합계	100.0

학생부에 근거하여 판단해볼 때, 연구대상 대학에 입학하는 대부분의 학생들은 고등학교 교과과정을 통하여 수학1까지 이수하는 것으로 판단된다. 그러나 이들 중 상당수가 수능시험을 준비할 때 수학1까지 개별학습하지 못하는 것으로 여겨지므로, 학생들이 수능을 위하여 실제로 공부한 수학의 범위가 어디까지인지를 질문하였는데, 720명 중 579명이 응답하였다. <표4>에서 알 수 있는 바와 같이 “수학10-가”까지 공부한 학생이 응답자의 2.1%, “수학 10-나”까지 공부한 학생이 1.0%, “수학 1”까지 공부한 학생이 11.7%, “수학 2”까지 공부한 학생이 15.7%, “미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학 중 택 1”을 한 학생이 69.4%로 나타났다. 이는 약 70% 가까운 학생들이 고등학교 수학의 최종 단계인 수학 2 다음의 선택 과목까지 공부를 한 것을 의미한다.

<표 4> 수능을 준비하기 위하여 공부한 수학범위:
총 579명이 응답함

수학을 공부한 범위	퍼센트
수학 10-가	2.1
수학 10-나	1.0
수학 1	11.7
수학 2	15.7
미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학 중 택 1	69.4
합계	100.0

학생들이 스스로 평가하는 수학실력에 대하여, 720명 중 589명이 응답하였다. <표5>에서 알 수 있는 바와 같

이 “아주 낮음”이 응답자의 9.3%, “조금 낮음”이 23.6%, “보통”이 54.8%, “조금 높음”이 10.7%, “아주 높음”이 1.5%로 나타났다. 이것은 대략적으로 대칭을 이루며 스스로 저기 실력이 중간이라고 평가한 학생들이 반 이상으로 나타났다. 수학실력이 높다고 응답한 학생들보다 낮다고 응답한 학생들이 상대적으로 많아서 학생들의 수학에 대한 자신감이 다소 떨어지는 경향이 있음을 엿볼 수 있다.

<표 5> 스스로 평가한 수학실력
: 총 589명이 응답함

수학실력	퍼센트
아주 낮음	9.3
조금 낮음	23.6
보통	54.8
조금 높음	10.7
아주 높음	1.5
합계	100.0

학생들이 수학에 대하여 얼마만큼의 흥미를 느끼는지 알아보았는데, 720명 중 587명이 응답하였다. <표6>에서 알 수 있는 바와 같이 “아주 낮음”이 응답자의 5.5%, “조금 낮음”이 10.4%, “보통”이 37.1%, “조금 높음”이 37.0%, “아주 높음”이 10.1%로 나타났다. 앞서의 스스로 평가한 수학실력에 비하여 이것은 오른쪽으로 치우친 분포를 보인다. 즉 스스로 평가하는 자신들의 수학실력에 비해 이들은 수학에 훨씬 더 많은 흥미를 나타내고 있음을 알 수 있다. 이는 고등학교까지 수학 공부를 많이 하지 않아서 실력은 떨어지지만 대학에 들어서서 새로운 각오로 수학 공부를 좀 더 해 보려는 의지가 반영된 것으로 추측된다.

<표 6> 수학에 대한 흥미도
: 총 587명이 응답함

수학에 대한 흥미도	퍼센트
아주 낮음	5.5
낮음	10.4
보통	37.1
조금 높음	37.0
아주 높음	10.1
합계	100.0

학생들이 대학에서 배우고 싶은 수학의 시작단계가 어디인지에 대하여 물어보았는데, 720명 중 588명이 응답하였다. <표 7>에서 알 수 있는 바와 같이 “중학교단계”라고 응답한 학생이 응답자의 2.9%, “고교초급단계”가 14.8%, “고교중급단계”가 59.0%, “고교고급단계”가 14.3%, “대학기초단계”가 9.0%로 나타났다. 이는 고교중급단계를 중심으로 거의 대칭을 이루는 분포를 보이는 것으로, 자신들의 수학실력이 중간이라고 평가한 <표 5>의 분포와 대체로 일치하는 것을 알 수 있다. 이를 통하여 우리는 중위권에 속하는 학생들의 경우 수학실력이 대체적으로 고교 중급 수준 이하에 있을 것이라는 판단을 내릴 수 있다.

<표 7> 대학에서 배우고 싶은 수학의 시작 단계:
총 588명이 응답함

수학단계	퍼센트
중학교	2.9
고교초급	14.8
고교중급	59.0
고교상급	14.3
대학기초	9.0
합계	100.0

학생들이 대학에서 배우는 첫 수학과목인 대학수학 1에 대한 느낌을 어떤지 물어보았는데, 720명 중 587명이 응답하였다. <표 8>에서 알 수 있는 바와 같이 “아주 두렵다”라고 응답한 학생이 응답자의 22.3%, “조금 두렵다”가 33.9%, “그저 그렇다”가 10.4%, “조금 기대된다”가 21.8%, “아주 기대된다”가 11.6%로 나타났다. 이 분포는 왼쪽으로 많이 치우쳐 있는데, 이것은 학생들이 대학수학을 처음 대하는 긴장감을 그대로 반영한 것이라고 볼 수 있다. 이 긴장감을 그대로 공부로 연결시켜내는 것이 대학수학 1을 교육하는 제일 첫 번째 목표가 될 수도 있을 것이다. 또한, 수학에 대한 두려움을 분석시키고 자신을 불어 넣어 줄 수 있도록 단계를 낮추어 대학 수학을 시작하는 것도 하나의 방법일 수 있다.

<표 8> 대학수학 수업에 대한 느낌
: 총 587명이 응답함

느낌	퍼센트
아주 두렵다.	22.3
조금 두렵다.	33.9
그저 그렇다.	10.4
조금 기대된다.	21.8
아주 기대된다.	11.6
합계	100.0

VI. 중고교 기초수학 시험 문항분석

본 연구에서는 신입생들이 대학에서 수강하는 첫 수학 과목인 대학수학 1을 성공적으로 수강할 수 있는 기초적인 수학능력을 갖추었는지 알아보기 위하여 중학교 및 고등학교 과정의 수학을 50문항으로 만들어 시험을 실시하였다. 시험유형은 A 유형과 B 유형으로 나누어져 있고, 각각은 25문항으로 구성되어 있다. 대학수학 각 분반 당 학생 수가 약 30명 가량인데, 그 중 반은 A 유형을, 나머지 반은 B 유형의 시험을 치르도록 하였다. 각 문항의 배점은 정답일 경우 4점, 오답일 경우 감점 1점, 그리고 답을 쓰지 않았을 경우 0점으로 처리하도록 하였다. 시험 시간은 대학수학 1의 첫 1 시간 동안이었다. 이 시험에서 낮은 점수를 받을수록 중고교 과정의 수학에 대한 기초적인 지식이 부족하다고 판단될 수 있으며, 이것이 그대로 대학수학 성적에 영향을 미치는지 알아보는 것은 향후 학생들의 수학교육을 위하여 매우 중요하다.

두 유형의 시험 각 문항에 대하여, 대학수학 F를 받은 학생과 F를 받지 않은 학생 사이의 정답률에 유의한 차이가 있는지를 알아보기 위하여 교차표분석을 실시하였다. 이 방법은 자료의 척도가 순서가 없는 명목척도일 때 두 변수 사이의 상관관계유무를 검정하는 방법이다. 이때 각 셀 당 관측치가 5이상이어야 하는데, 본 논문에서 사용된 자료들은 모두 이 가정을 만족하고 있다. 50개 항목을 각각 정답과 오답으로 구분하고, 대학수학 1의

성적을 각각 F를 받은 집단과 F를 받지 않은 2개의 집단으로 구분하여 교차표를 구성하여 보았다. 유형 A의 경우에는 3, 6, 11, 21번 문항을 제외한 모든 문항에서 F를 받은 학생과 그렇지 않은 학생들의 정답률에 유의한 차이가 있었다. 유형 B의 경우에는 3, 8, 11, 21번 문항을 제외한 모든 문항에서 F를 받은 학생과 그렇지 않은 학생들의 정답률에 유의한 차이가 있었다.

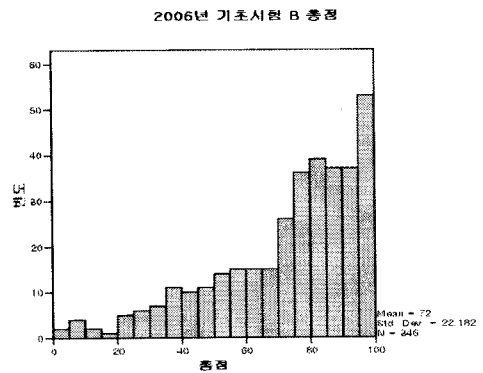
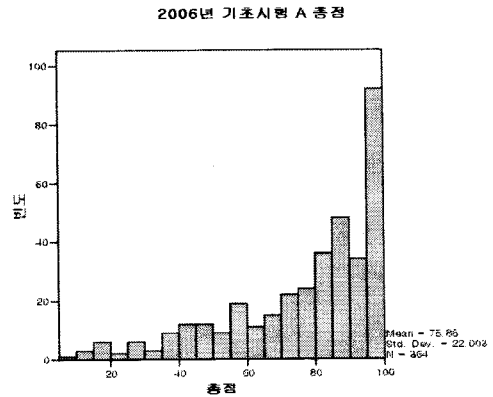
바꾸어 말하면 A 타입의 시험에서는 3, 6, 11, 21번 문항이 유의수준 0.05에서 F를 받는 학생과 F를 받지 않은 학생을 구별해내는 변별력이 유의하지 않고, B 타입의 시험에서는 3, 8, 11, 21번 문항이 유의수준 0.05에서 F를 받는 학생과 F를 받지 않은 학생을 구별해내는 변별력이 유의하지 않다. 예를 들어 <표 9>를 보면, A 타입 시험 3번 문항에서 오답을 쓴 학생 중 약 27.7%의 학생들이 F를 받았는데, 이것은 정답을 쓴 학생들이 F를 받은 비율 27.4%와 크게 다르지 않다. 따라서 이후로는 이 8개 문항을 분석에서 제외하도록 한다.

<표 9> 시험 A의 3번 문항교차표

	정답	오답	전체
F	53	37	90
F 아님	138	135	273
전체	191	172	363

2006년 기초수학 시험의 점수분포를 아래 <그림 2>와 같이 살펴보았다. 시험의 두 가지 유형에 따라 평균과 표준편차를 살펴보면, 두 유형의 표준편차는 거의 동일하나 평균이 각각 75.85와 72로 유형A의 평균이 다소 높은 것을 알 수 있다. 즉 A 유형의 난이도가 B 유형의 난이도보다 다소 낮았다는 것을 짐작할 수 있다.

이들의 분포곡선은 정규분포와는 거리가 멀어 보인다. 또한 모든 경우에 60점 이상의 학생수가 60 이하의 학생수보다 많은 것을 볼 수 있는데, 이는 전체적으로 시험의 난이도가 다소 낮았다는 것을 의미한다.



<그림 2> 중고교 기초수학시험 A, B의 점수분포

VII. 대학수학 1 성적을 판별하는 변수들

이 절에서는 대학수학 1의 최종 성적으로 F를 받는 학생들과 F를 받지 않는 학생들을 판별해내는 변수들로 어떤 것들이 있는지 살펴본다. 총 710명중 F를 받은 학생이 24%이며, D0가 1.4%, D+가 7.3%, C0가 7.5%, C+가 12.7%, B0가 11.3%, B+가 14.2%, A0가 11.6%, A+가 10%이다. 우선 중고교 기초수학 시험점수와 2006년 봄

대학수학1의 성적 사이의 상관관계를 살펴본다. 또한 설문문항들 중 학생들의 대학수학 1 성적을 예측해낼 수 있는 문항들이 어떤 것들이 있는지 살펴본다. 그리고 이것들을 토대로 대학수학 1을 성공적으로 수강해낼 수 있는 학생들을 판별해낼 수 있는 기준을 설정해보도록 한다.

우선 중고교 기초수학 시험점수와 2006년 봄 대학수학1의 성적 사이의 상관관계를 살펴보았다. 둘 사이의 피어슨 상관계수는 0.53으로 유의수준 0.05에서 유의하였다. 즉 기초시험 총점이 대학수학1의 성적과 아주 높은 상관관계가 있음을 알 수 있다. 이것은 기초시험을 통하여 대학수학을 수강할 자격이 있는 학생과 그렇지 못한 학생을 어느 정도까지는 구별해낼 수 있음을 의미한다.

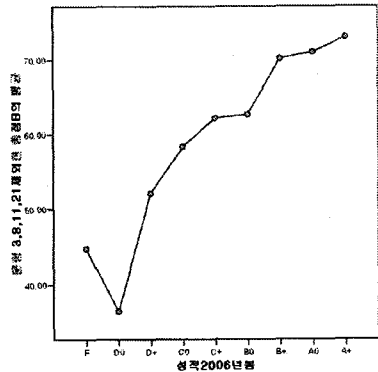
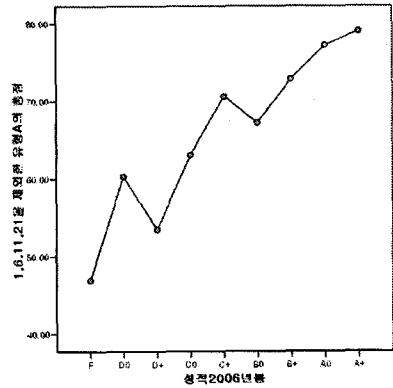
또한 각 시험유형에 대하여 학점 별로 기초수학점수를 다음의 <표 10>와 <표 11>과 같이 구해보았다. 예를 들면, 시험유형 A에서 학점 F를 받은 학생은 90명이며 이들의 기초수학 총점평균은 46.92이고, 표준편차는 23.70이다. 마찬가지로 시험유형 B에서 학점 F를 받은 학생은 80명이며 이들의 기초수학 총점평균은 44.77이고, 표준편차는 24.08이다. 이것을 그래프로 그려보면 <그림 3>과 같은데, 두 그래프에서 모두 대학수학 성적이 높은 집단의 학생들이 기초 수학시험 성적이 대체적으로 더 높아짐을 알 수 있다. 특히 시험 B의 경우에 이 학점 D0이후에 이 경향이 아주 뚜렷함을 볼 수 있다.

<표 10> 대학수학 1의 성적별 기초수학시험A의 성적
통계량: 총점 84점 만점을 기준으로 함.

시험유형A	학점	학생수	평균	표준편차
문항3,6,11,21 제외한 총점	F	90	46.92	23.70
	D0	6	60.33	19.19
	D+	24	53.50	19.98
	C0	31	63.06	15.65
	C+	41	70.63	11.49
	B0	42	67.21	12.59
	B+	49	72.87	10.09
	A0	45	77.24	9.15
	A+	35	79.02	6.02
	합계		363	64.34

<표 11> 대학수학 1의 성적별 기초수학시험B의 성적
통계량: 총점 84점 만점을 기준으로 함.

시험유형B	학점	학생수	평균	표준편차
문항3,8,11,21 제외한 총점	F	80	44.77	24.08
	D0	4	36.50	18.64
	D+	28	52.14	20.65
	C0	22	58.36	20.82
	C+	49	62.14	13.98
	B0	38	62.63	14.31
	B+	52	70.17	12.57
	A0	37	71.02	14.13
	A+	36	73.05	15.41
	합계		346	60.12



<그림 3> 대학수학 1 성적과 기초수학시험 A, B의 성적과의 관계 그래프

다음으로 기초수학 점수와 대학수학성적의 관계를 교차표를 이용하여 살펴보자. <표 12>을 살펴보면 A유형 기초수학 점수가 60 미만인 학생들 중에서 약 49.1%의 학생이 F를 받은 반면, 60이상인 학생들 중에서는 약 13.3%만이 F를 받아 큰 대조를 보임을 알 수 있다. 마찬가지로 <표 13>을 살펴보면 B유형 기초수학 점수 50 미만인 학생들 중에서 약 43.1%의 학생이 F를 받은 반면, 50이상인 학생들 중에서는 약 15.5%만이 F를 받아 큰 대조를 보인다. 따라서 이 시험은 학생들이 대학수학을 제대로 수강해낼 수 있는지를 판별해줄 수 있는 좋은 기준이 될 수 있다. 그러나 A유형 기초수학 점수 60미만의 학생들 중 50.9%가 F를 받지 않았고, B유형 기초수학 점수 50미만의 학생들 중 56.9%가 F를 받지 않았다. 이것은 기초수학 시험이 학생들의 대학수학 수강능력을 완벽하게 예측해내지는 못하고 있음을 알 수 있다. 따라서 시험의 난이도를 좀 더 조절하여 변별력 있는 문제 유형을 개발하는 것이 이 연구의 향후 과제라고 할 수 있다.

<표 12> 시험유형 A와 대학수학 성적과의 교차표

		기초수학시험A		전체
		60미만	60이상	
대학 수학	F	57	33	90
	NO F	59	214	273
전체		116	247	363

<표 13> 시험유형 B와 대학수학 성적과의 교차표

		기초수학시험B		전체
		50 미만	50 이상	
대학 수학	F	41	39	80
	NO F	54	212	266
전체		95	251	346

중고교 기초수학 시험성적 이외에도 학생들이 수능에서 미적을 선택하였는지 여부가 대학수학 1 성적에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. <표 14>을 살펴보면 미적을 선택하지 않은 학생들 중에서 약 44.2%의 학생이 F를 받은 반면, 미적을 선택한 학생들 중에서는 약 17.7%만이 F를 받아 역시 큰 대조를 보임을 알 수 있다. 한편 미적을 선택하지 않은 학생들 중 55.8%가 F를 받

지 않았는데, 미적을 선택하지 않았다고 해서 반드시 F를 받는 것은 아님을 의미한다. 따라서 이 변수 역시 기초수학 점수와 마찬가지로 학생들이 대학수학을 성공적으로 수강할 수 있는지를 판별해내는 중요한 변수가 되지만, 완벽한 변수는 아님을 알 수 있다.

<표 14> 수능에서 미적선택 유무와 대학수학 성적과의 교차표

		미적선택 유무		전체
		미적미선택	미적선택	
대학수학	F	46	78	124
	NO F	58	362	420
전체		104	440	544

학생들의 수능수학성적이 대학수학 1 성적에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. <표 15>을 살펴보면 수능성적이 낮을수록 F를 받는 비율이 높아지는 것을 알 수 있다. 그러나 F를 받은 학생들의 수능성적분포를 살펴보면, 상위 90%에서부터 상위30%까지 대칭적으로 분포되어 있음을 알 수 있다. 이는 학생들의 수능성적이 상위 20% 이상인 경우를 제외하고는 다양한 이유로 대학수학 1에서 F를 받을 수 있음을 암시한다. 따라서 향후 대학수학 1을 성공적으로 수강할 수 있는 학생을 판별해내기 위한 기초수학 시험에서 수능수학 성적이 상위 20%인 학생들에게는 시험을 면제해주는 것도 한 방법이 될 수 있다.

<표 15> 수능수학성적과 대학수학과의 교차표

성적	수능 수학성적 상위%									전체
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
F	11	9	14	28	29	20	10	3	0	124
D0	0	0	0	2	4	2	1	0	0	9
D+	1	3	8	8	12	8	1	0	0	41
C0	0	2	6	7	11	11	2	0	0	39
C+	0	3	9	16	22	10	15	0	1	76
B0	1	1	7	12	17	13	7	5	3	66
B+	0	0	5	12	29	26	11	2	0	85
A0	1	3	6	14	22	11	11	2	2	72
A+	0	0	2	9	17	15	7	9	3	62
전체	14	21	57	108	163	116	65	21	9	574

VIII. 결론 및 토의

본 연구의 대상이 되는 대학은 지방에 소재하는 한 중위권 대학이다. 이 대학에서는 매년 신입생들이 제일 먼저 수강하는 대학수학 1과 대학수학 2에서 20%이상씩 F를 받으면서 이 과목을 제대로 수강해내지 못하는 일이 빈번하게 발생하고 있다. 또한 그 결과로 일부 학생들이 수학적 배경을 요구하는 전공과목을 제대로 수강해낼 수 없는 문제가 연계되어 발생하면서 대학에서는 이에 대한 대책을 마련하고자 애쓰고 있다. 이 대학에서는 2006년 공과계열 신입생 710명을 대상으로 신입생들이 대학수학 1을 수강할 수 있는 기본적인 수학실력과 학습 자세를 갖추고 있는지를 알아보았다. 이를 위하여 중고교 수학에 해당하는 기초시험을 실시하였고, 이와 더불어 학생들의 수학실력을 예측하게 하는 배경인자를 찾기 위한 설문을 실시하였다. 본 연구에서는 중고교 기초수학 시험점수와 설문 응답을 이용하여 대학수학을 무사히 수강할 수 있는 학생들을 판별하는 변수를 찾아내고자 하였다. 또한 기초수학 실력이 부족한 학생들에 대한 교육을 어떻게 하는 것이 좋은지에 대하여도 살펴보았다.

수학을 통하여 바라본 이 대학 신입생들의 특징은 수학 실력의 편차가 매우 큰 것으로 나타났다. 이는 곧바로 기존의 커리큘럼이 수정될 필요성이 있음을 의미한다. 따라서 학교에서는 수학을 난이도에 따라 좀 더 세분화된 과목으로 편성하여야 한다. 특히 대학수학 1 이전 단계에 해당하는 기초수학과목의 신설이 매우 필요한 것으로 보인다. 이 경우, 교수들은 기초수학과목에 알맞은 교재 및 교수법을 개발해야하며, 이후 단계의 수학 교재 등도 이와 연계하여 꾸준히 개선해 나가야한다. 그리고 학생들은 전공에 필요한 수학실력을 갖추기까지 이전보다 더 많은 시간을 수학수업의 수강에 할애해야 하며, 학교에서는 이에 대한 제도적 뒷받침을 해주어야 한다.

학생들의 전공에 대한 만족도와 수학교육에 참여하는 각오를 묻는 문항이 학과별로 유의한 차이를 보였지만 나머지 문항들, 수학수준, 수능수학성적, 수학에 대한 흥미도, 스스로 평가한 수학실력 등의 문항에서는 전공별로 유의한 차이를 보이지 않았다.

또한 설문을 통하여 대학에 입학하기 이전에 학생들이 수학을 공부한 정도 및 수학에 대한 인식을 파악하여 보았다. 응답한 학생들의 약 80.2%가 수능에서 미적분을 선택했다고 응답하였으며, 응답자의 약 69.4%만이 수능을 준비하기 위하여 실제로 “미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학 중 택 1”을 공부하였다고 응답하였다. 수능성적분포가 좌우대칭임에도 불구하고, 수학실력이 높다고 응답한 학생들보다 낮다고 응답한 학생들이 상대적으로 많아서 학생들의 수학에 대한 자신감이 다소 떨어지는 경향이 있음을 엿볼 수 있었다. 학생들의 실제 수학실력이 대체적으로 고교 중급 수준 이하일 것으로 판단되었으나, 이에 비하여 학생들은 수학에 훨씬 더 많은 흥미를 나타내고 있었고, 대학수학을 처음 대하면서 많이 긴장하고 있는 것으로 나타났다. 대학수학 1의 첫 번째 목표 중 하나는 학생들의 이 흥미도와 긴장감을 그대로 공부로 연결시키는 것이 될 수도 있을 것이다.

본 연구에서는 신입생들이 대학에서 수강하는 첫 수학 과목인 대학수학 1을 성공적으로 수강할 수 있는 기초적인 수학능력을 갖추었는지 알아보기 위하여 중학교 및 고등학교 과정의 수학을 50문항으로 만들어 시험을 실시하였다. 시험은 A 유형과 B 유형으로 나누어져 있고, 각각은 25문항으로 구성되어있다. 중고등 학교에서 배우는 수학의 범위가 매우 넓으므로 A 유형과 B 유형에 각각 다른 범위의 시험 문제를 출제하여 A, B 유형을 합하면 전 범위가 포함하도록 하였다. 두 유형에서 모두 변별력이 낮은 4문항을 제거한 후, 총점 84점인 시험성적을 이용하여 학생들의 대학수학 성적과의 관계를 분석하여 보았다. 우선, 모두 대학수학 성적이 높은 집단의 학생들의 기초 수학시험 성적이 대체적으로 더 높게 나타남을 알 수 있었다. A유형 기초수학 점수 60 미만인 학생들 중에서 약 49.1%의 학생이 F를 받은 반면, 60 이상인 학생들 중에서는 약 13.3%만이 F를 받아 큰 대조를 보임을 알 수 있었다. 마찬가지로 B유형 기초수학 점수 50 미만인 학생들 중에서 약 43.1%의 학생이 F를 받은 반면, 60이상인 학생들 중에서는 약 15.5%만이 F를 받아 큰 대조를 보였다. 그러나 두 유형 모두에서 기준 이하의 학생들 중 약 50%의 학생들이 F를 받지 않았는데, 이것은 기초수학 시험이 학생들의 대학수학 수

강능력을 완벽하게 예측하지 못함을 나타낸다. 따라서 향후 시험의 난이도를 좀 더 변별력 있게 개발하는 것이 중요한 과제로 떠올랐다.

중고교 기초수학 시험성적 이외에도 학생들이 수능에서 미적을 선택하였는지 여부가 대학수학 성적에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 미적을 선택하지 않은 학생들 중에서 약 44.2%의 학생이 F를 받은 반면, 미적을 선택한 학생들 중에서는 약 17.7%만이 F를 받아 역시 큰 대조를 보임을 알 수 있었다. 한편 미적을 선택하지 않은 학생들 중 55.8%가 F를 받지 않았는데, 미적을 선택하지 않았다고 해서 반드시 F를 받는 것은 아님을 알 수 있었다. 이것은 이 변수 역시 기초수학점수와 마찬가지로 학생들이 대학수학을 성공적으로 수강할 수 있는지를 판별하는 중요한 변수가 되지만, 완벽한 변수는 아님을 의미한다.

학생들의 수능수학성적이 낮을수록 F를 받는 비율이 높아지는 것을 알 수 있다. 그러나 F를 받은 학생들의 수능성적분포를 살펴보면, 상위 90%에서부터 상위30%까지 대칭적으로 분포되어 있음을 알 수 있어, 학생들의 수능성적이 상위 20% 이상인 경우를 제외하고는 다양한 이유로 대학수학 1에서 F를 받을 수 있음을 암시한다. 이는 학생들이 대학생활에 제대로 적응을 하지 못하거나 전공에 만족 못하여 미리 포기하는 경우에 발생할 수도 있다. 따라서 그 원인을 좀 더 세밀히 분석할 필요가 있으며 학생들 개개인에 대하여 관심을 갖고 그 원인을 파악해 나가는 꾸준한 노력이 필요하다고 본다.

학생들의 수학실력의 편차가 매우 심한 중위권의 공과계열 대학에서는 신입생들이 대학수학을 성공적으로 수강해내는지 수강여부가 다른 전공과목에 큰 영향을 미친다. 따라서 중위권에 해당하는 대학에는 공과계열 신입생들을 위하여 중고교 과정의 수학을 복습할 수 있는 기초수학과목을 신설하여야 한다. 더불어 학기 시작 전에 대학수학을 제대로 수강해내지 못할 신입생들을 판별해내어 기초수학과목을 수강하도록 지도하는 것이 중요하다. 이를 위하여 기초수학과목 수강자를 판별해낼 수 있는 변별력 높은 중고교시험 문제를 지속적으로 개발해

야한다. 또한 교수들은 기초수학과목에 해당하는 교재와 교수법을 별도로 개발하고, 이와 연계하여 대학수학 이후의 수학과목 교재들을 꾸준히 개선할 필요가 있다. 중위권 대학이 당면한 현실적 어려움을 잘 극복할 수 있도록 학교는 제도 및 경제적 지원을 아끼지 말아야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 권오남·주미경 (2003). 대학수학교육 연구의 동향과 과제, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 42(2), pp.229-245, 서울: 한국수학교육학회.
- 김강태 (2000). 대학기초수학 과목에 관하여, 대한수학회 소기 71, pp.2-10.
- 김덕선·양경모·이상구 (2004). 대학에서의 수학교육 환경-현재와 미래. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 18(2), pp.35-45.
- 김병무 (1997). 흥미와 동기유발을 위한 대학수학 수업자료와 평가, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 36(2), pp.127-133, 서울: 한국수학교육학회.
- 김병무 (1999). 대학수학 수업과 평가의 다양화, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 38(2), pp.173-177, 서울: 한국수학교육학회.
- 김병무 (2000). 대학수학 클리닉의 필요성과 운영 방안에 대한 연구 (I), 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 39(2), pp.187-199, 서울: 한국수학교육학회.
- 김용대 (2004). 창의적 문제해결과 문제변형을 위한 사고, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 43(4), pp.399-404, 서울: 한국수학교육학회.
- 박성현 (1985). 실험계획법 서울: 대영사.
- Mendenhall, W.; Reinmuth, J. E., & Robert, J. (1993). *Statistics for Management and Economics*, Beaver Publisher.
- Montgomery (1984). *Design and Analysis of Experiments*, 2nd Ed., Wiley, New York.
- SPSS manual (2005)
- <http://www.uni.edu/its/us/document/stats/spss2.html>

A Study on the Relationship Between Mathematical Background and Accomplishment in the First College Mathematics at a Middle level Engineering School

Kyungmee Choi

College of Science and Technology, Hongik University at Jochiwon Yungi, Chungnam 339-701, Korea
E-mail: kmchoi@hongik.ac.kr

Insik Jang

E-mail: isjang@hongik.ac.kr

Bohyun Chung

E-mail: bohyun@hongik.ac.kr

Soon-Mo Jung

E-mail: smjung@hongik.ac.kr

Wooseok Yang

E-mail: wsyang@hongik.ac.kr

Kyunam Cho

E-mail: kncho@hongik.ac.kr

During the recent years at a middle level Engineering School located at the local areas in Korea, more than 20 percent of freshmen had failed at their first College Mathematics. In consequence, many of them had hard time to survive at their major curriculums. The purpose of this study is to look for the main reasons of their failure and suggest an alternation of the present curriculum. Using the responses to the questionnaires and placement test scores, we studied the characteristics of the students' Mathematical abilities and analyzed how they were related to their grades of the First College Mathematics at the end of the first semester.

The mathematical ability of the students at the middle level Engineering School turned out to range from bottom to top even though most of them revealed their interests towards Mathematics. The students with low scores at the placement test were more likely to fail at their first College Mathematics. Thus we suggest that the school should open a new preparation course ahead of the First College Mathematics for those who achieve low scores at the placement test and also professors should write proper books and develop ways of teaching.

* ZDM Classification : D35

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D30

* Key Words : College Mathematics, ANOVA, Correlation Analysis

부록 : 2006년 신입생을 대상으로 수학에 대한
인식 설문조사

1. 성별은 무엇입니까?

- ① 남 ② 여

2. 출신 고등학교 소재지는 어디입니까?

- ① 서울 ② 경기, 인천
③ 충북, 충남, 대전 ④ 강원
⑤ 전북, 전남, 광주 ⑥ 경북, 경남, 부산, 대구
⑦ 제주

3. 선택한 전공에 대해 어느 정도 만족합니까?

- ① 전혀 만족하지 않는다 ② 만족하지 않는다
③ 보통이다 ④ 만족한다 ⑤ 매우 만족한다

4. 수능시험에서 어떤 분야의 수학시험을 보았습니까?

- ① 가형, 선택: 미분적분 (), 확률과 통계 (),
이산수학 ()
② 나형

5. 수능을 대비해서 수학을 어느 수준까지 공부하였습니까?

- ① 수학 10-가 ② 수학10-나 ③ 수학 I
④ 수학 II ⑤ 미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학
중 택 1

6. 당신의 수능 수학성적은 상위 몇 %입니까?

- (% 낮을수록 좋은 성적)
① 90% ② 80% ③ 70% ④ 60% ⑤ 50%
⑥ 40% ⑦ 30% ⑧ 20% ⑨ 10%

7. 수학 실력이 어느 정도의 수준에 있다고 스스로 평가
할 수 있습니까 (점수가 높을수록 상위의 실력)?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

8. 수학 공부에 어느 정도의 흥미를 느끼고 있습니까?

- ① 매우 낮음 ② 약간 낮음 ③ 보통
④ 약간 높음 ⑤ 매우 높음

9. 과학기술대학에서 공부를 하려면 수학은 필수적으로
해야합니다. 당신의 수학교육에 참여하는 각오는?

- ① 매우 낮음 ② 약간 낮음 ③ 보통 ④ 약간 높
음 ⑤ 매우 높음

10. 대학에 들어와서 배우려는 기초수학의 수준을 어느
정도부터 시작하는 것이 가장 좋다고 생각합니까?

- ① 중학교 고급 수준
② 고등학교 초급 수준
③ 고등학교 중급 수준
④ 고등학교 고급 수준
⑤ 일반 공과대학 수학 기초 수준

<중략>

18. 대학의 수학 수업에 대한 느낌은 무엇입니까?

- (1) 아주 두렵다 (2) 많이 두렵다 (3) 약간 두렵다 (4) 그
저 그렇다 (5) 조금 기대된다 (6) 많이 기대된다 (7) 아
주 기대된다.