

수학 기초학력과 대학수학능력시험 수리영역 성적의 관계 연구

이 정 레 (대진대학교)

이 경 희 (대진대학교)[†]

최근 공과대학 학생들에게 대학수학의 중요성이 부각되고 있는 반면, 제7차 수학과교육과정의 인문계 수학에는 미분적분이 포함되어 있지 않고, 많은 중위권 대학의 입학전형에서 교차지원을 허용하기 때문에 공과대학 대학수학의 교수학습에서 많은 어려움이 발생한다. 본 연구에서는 중위권 공과대학 신입생들의 수학 기초학력과 대학수학능력시험 수리영역 성적의 관계를 조사하여 교차지원을 허용하는 입학전형 제도의 문제점을 실증적으로 밝히는 데 그 의의를 두었으며, 이를 위하여 2010학년도 A대학교 공과대학 신입생들을 대상으로 대학수학능력시험 수리영역 성적과 수학 기초학력평가 및 대학수학 교과목의 성적을 비교 분석하였다.

I. 서 론

현재 대학에 재학 중인 학생들에게 적용된 우리나라 제7차 수학과교육과정(교육부, 1997)에서 자연계와 인문계의 학습 분량 간에는 큰 차이가 있다. 뿐만 아니라 대학수학능력시험의 수리영역은 자연계의 수리 '가'형과 인문계의 수리 '나'형의 수준별 시험으로 수리 '나'형은 한 과목에 한정된 반면, 수리 '가'형은 세 과목을 공부해야 하는 부담이 있다. 학생들은 학습 부담이 적은 수리 '나'형을 선호하게 되고, 많은 대학들이 입학전형에서 고등학교 계열별 교차지원을 허용함에 따라, 수리 '가'형의 학습범위를 학습한 자연계 출신 학생들 중에서도 보다 높은 성적 획득이 용이한 수리 '나'형을 응시하는 경우가 빈번히 발생하고 있다. 즉, 공과대학을 지망하는 학생들 대부분이 수리 '가'형의 학습범위를 학습하는 자연계열을 이수하였지만, 상대적으로 쉽고 학습 부담이 적으며 특점이 비교적 쉬운 수리 '나'형을 응시하는 학생이 늘어나고 있는 실정이다.

이에 중위권 대학교의 공과대학에 입학한 학생들 중 많은 수가 수학 기초학력의 부족으로 대학수학 수업을 따라가지 못하게 되고, 이는 추후 이어지는 전공과정 이수에도 영향을 미치게 된다. 전공공부의 어려움은 결과적으로 학과부적응 및 학교부적응을 낳게 되고, 타 전공 편입이나 중도 학업포기 현상을 초래하게 된다. 한편, 공과대학의 입장에서도 수학 기초학력이 부족한 학생들을 학습시켜야 하는 부담감, 수학 학습능력 간 편차가 큰 학생들을 위한 다양한 교육전략의 실행에 따른 시간과 비용의 증가, 신입학 학생 유치 및 재학생 유지라는 어려움을 겪고 있다. 따라서 우리는 대학수학능력시험 수리영역 성적과 학생들의 수학 기초학력 간의 관계에 대한 분석을 통하여, 현재의 대학 입학전형 제도의 문제점 인식을 넘어서서 공과대학 학생들에게 효율적인 교수학습 전략을 세울 수 있으며, 더 나아가 입학전형 시 보다 적합한 선발방안을 모색할 수 있을 것이다.

본 연구는 중위권 대학인 A대학교 공과대학 2010학년도 신입생들을 대상으로 수학 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역 성적 사이의 관계를 분석하였다. 이를 위하여 수학 기초학력평가와 수학적 배경에 대한 설문 조사를 실시하고 대학수학능력시험 수리영역 성적과 대학수학 교과목인 기초미적분학 성적을 조사하여 그 결과

* 접수일(2011년 9월 24일), 심사(수정)일(2011년 10월 19일), 게재확정일(2011년 11월 15일)

* ZDM분류 : D35, D34

* MSC2000분류 : 97D30

* 주제어 : 수학 기초학력, 대학수학능력시험, 제7차 수학과교육과정, 교차지원, 공과대학, 대학수학]

† 교신저자

* 본 연구는 2011년도 대진대학교 공학교육혁신센터 지원을 받아 수행한 연구임

를 t-test 분석, One Way ANOVA 분석, 상관관계 분석을 이용하여 연구하였다.

II. 이론적 배경과 선행연구 고찰

오늘날 교육환경의 변화, 학령인구의 자연 감소, 고등교육기관의 과잉증대와 교육개방, 산업체 및 학생들의 대학교육에 대한 불만증대, 그리고 성인의 평생교육체제 구축 등은 최근 대학교육에 변화와 개혁을 요구하고 있고, 이러한 요구는 미래 공학자들을 교육시키는 공과대학에서도 예외는 아니다. 특히, 우리나라 대학의 지원자들은 합격 가능한 대학수학능력시험¹⁾ 성적과 내신 성적 또는 수도권 지역의 대학을 우선적으로 고려하면서 학과를 선택하고 있고(노국향, 1997; 손준중, 2002; 신봉섭외, 2003), 대학에 진학하고 나서도 대학특성이나 취업전망에 따라서 편입이나 전과를 시도하는 경우가 빈번하다. 특히, 최근 대학지원자들은 공과대학의 기초학문으로서 요구되는 수학 및 과학 교과목의 학습 난이도, 많은 학습량, 취업시장 전망의 불투명, 사회적 인식의 문제 등으로 공과대학에 대한 선호도가 낮아지는 경향을 보이고 있다.

우리나라의 연도별 이·공학 계열 입학현황을 살펴보면²⁾, 전문대학의 경우 자연계열과 공학계열은 모두 1980년대와 1990년대에는 입학자가 계속적으로 증가추세에 있지만 2000년부터는 입학자가 점차적으로 줄고 있는 것으로 나타났고, 대학의 경우 1980년대와 1990년대에는 입학자가 계속적으로 증가하였으며 2000년대에는 증가와 감소를 반복하며 일정 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 이는 전문대학 입학자 수의 감소현상, 대학 입학자 수의 증가현상과도 관련이 있는 것으로 보이지만, 변동 폭을 감안할 때 이공계의 기피현상이 점차 심화되고 있음을 알 수 있다.

또한 제7차 수학과교육과정이 시행된 최근 몇 년 동안에 고등학교에서 학생들이 자연계를 기피하는 현상이 심각하다. 2009학년도 통계³⁾에 의하면 수학I을 수강한 전체 학생 536,284명 중에서 자연계 수학 교과목인 미분과 적분을 수강한 학생은 174,943명으로 전체의 32.62%뿐이었다. 이와 같이 수학II와 미분과 적분까지를 배운 학생, 즉 자연계 출신 학생의 비율이 줄어드는 것도 문제이지만 더욱 심각한 문제는 자연계 출신조차도 대수능 수리영역에서 인문계 수학인 수리 '나'형을 응시하여 수리 '가'형을 응시하는 학생의 비율도 점차로 줄어들고 있다는 점이다. 실제로 2010학년도 수리 '나'형 응시자는 77.12%이나 수리 '가'형 응시자는 22.88%뿐이며, 그 차이가 54.24%나 된다. 이것은 5년 전인 2005학년도의 차이(42.16%)에 비해 12%나 증가했다. 2005학년도에 28.92%이던 수리 '가'형 응시자의 비율이 2010학년도에는 22.88%로 크게 감소한 것은 현대 산업사회에서 국가적으로도 심각한 문제가 아닐 수 없다.

한편 입학정원을 채우기 위해 중위권의 많은 대학들이 수리 '나'형을 응시한 학생도 공과대학에 입학할 수 있도록 입학전형에서 교차지원을 허용하고 있다. 이는 미분적분의 개념조차 배우지 않은 다수의 학생들이 공과대학에 입학할 수 있도록 길을 열어 주었고, 결국 교차지원으로 입학한 학생들은 대부분 기존 대학수학의 내용을 이해하는 데 큰 어려움을 겪을 수밖에 없다. 그 중 많은 학생들은 대학수학 교과목을 제대로 이수하지 못하고, 그 결과 대학수학과 연계된 전공 교과목을 이수하는 데에도 많은 어려움을 호소한다.

그러므로 교차지원을 허용하는 중위권 공과대학에서는 신입생들의 수학적 배경을 조사하고 수학 기초학력을 정확하게 진단하여 이들이 가지고 있는 문제를 먼저 파악할 필요성이 대두된다. 더 나아가 이들이 대학수학 및 전공을 제대로 이수할 수 있도록 도와주기 위하여 수학 기초학력 향상을 염두에 둔 공과대학의 대학수학 교육 방향을 제시할 필요가 있다(김광한외, 2009; 김지하, 2007; 신정철외, 2008; 장인식외, 2008; 최은정, 2009). 많은

1) 공식적인 명칭은 '대학수학능력시험'이나 이하 '대수능'으로 부르기로 한다.

2) 교육과학기술부·한국교육개발원의 2010년도 교육통계연보와 교육통계분석자료집

3) <http://cesi.chedi.re.kr>, 교육통계서비스

대학들이 다양한 전형방법으로 신입생들을 선발하고 있고 고교과정에서 제7차 교육과정을 이수한 학생들이 학교에 진학함에 따라 학생들의 수학적 기초지식과 학습 능력에 있어서 큰 차이를 보이고 있다. 이러한 상황은 상위권 대학뿐 아니라 중위권 대학에서도 마찬가지로 일어나고 있다(최경미외, 2007). 결과적으로 다양한 수준의 학생들이 같은 계열 혹은 같은 과에 입학하게 되므로 많은 대학에서 수준별 분반을 구성하여 수준별 학습을 시도하고 있고, 학생들이 전공과정을 위한 기초과목으로서 미적분학의 기본 지식을 충실히 전달하기 위한 교육과정 개발을 위한 연구가 진행되어 왔다(전재복, 2008; 최승현외, 2005). 한편 현 입학전형 제도에서는 대수능 성적이 대학입학을 좌우하고는 있지만, 과연 대수능 수리영역 성적이 수학 기초학력 수준을 정확하게 측정해 줄 수 있는지는 의문이 있다. 일반적으로 수학 기초학력과 대수능 수리영역 성적이 비례하지만 현행 대학 입학전형 제도 하에서는 그렇지 못함을 확인해 보기 위하여, 본 연구에서는 A대학교 공과대학 2010학년도 신입생 전체를 대상으로 대수능 수리영역 성적, 수학 기초학력 평가 및 대학수학 성적을 분석하여 수학 기초학력과 대수능 수리영역 성적 사이의 관계를 실증적으로 밝혔다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

연구 대상인 A대학교 공과대학의 2010학년도 신입생 618명의 현황을 고등학교 출신 계열별, 대수능 수리영역 유형별로 조사해 보면 자연계 494명(80%)와 인문계 124명(20%), 그리고 수리 '가'형 289명(47%)와 수리 '나'형 329명(53%)이다. A대학교 공과대학 신입생들은 자연계 학생이 대부분이나 대수능에서는 수리 '가'형과 '나'형이 비슷하며, 수학적 배경을 알아보기 위한 설문 조사 결과에 의하면 <표 III-1>과 같이 수학I, 수학II, 미분과 적분 등 비교적 폭넓게 수학을 배운 편이다.

<표 III-1> 고등학교에서 배운 수학 교과목별 학생 현황

교과목명	수학I	수학I, 수학II	수학I, 수학II, 미분과 적분	합계
인원수(명)	146(25.0%)	31(5.2%)	407(69.7%)	584(100%)

하지만 자연계 출신 494명 중 213명(자연계의 43%, 전체의 35%)이 수리 '나'형을 응시하였으며 이들은 미분 적분을 비롯하여 대학에서 필요로 하는 전반적인 수학 내용을 명확하게 알고 있지는 못한 편이다. 결국 공과대학에서 필요한 자연계 출신 수리 '가'형을 응시한 학생은 281명(전체의 45%)뿐이어서 대학수학을 이해하는 데 어려움을 겪는 학생들이 반 이상(전체의 55%)임을 알 수 있다.

2. 연구 도구

본 연구에서는 A대학교 2010학년도 공과대학 신입생들의 수학 기초학력을 분석하기 위하여 전체 신입생 618명의 협조 하에 대학수학능력시험 수리영역 성적을 자료로 택하였고, 수학 기초학력을 측정하기 위하여 수학 기초학력평가를 실시하였다.

2010학년도 A대학교 공과대학 신입생의 수학 기초학력평가는 대수능 수리영역의 체제를 참고하여 실시하였다. 대수능은 대학에서 수학할 수 있는 능력을 평가는 시험이므로 문제해결력(50%) 중심이지만, 수학 기초학력 평가는 기초학력을 평가하는 시험이므로 이해능력과 추론능력을 강화하였다. 또한 내용영역에서도 수학 기초학력을 평가하기 위하여 중3, 고1의 과정을 포함시켰으며 수학I까지에 해당하는 인문계 수학은 18문항이고, 수학II

와 미분과 적분에 해당하는 자연계 수학은 12문항으로, 전체 30문항(객관식 20문항, 주관식 10문항)을 출제하였다. 그리고 객관식 3점, 주관식 4점, 총 100점 만점으로 채점하였으며 시험은 90분간 실시하였다. 수학 기초학력 평가의 행동영역과 내용영역은 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 2010학년도 A대학교 공과대학 수학 기초학력평가

행동영역	구분	계산능력	이해능력	추론능력	문제해결능력
	문항수	3문항 (10%)	9문항 (30%)	9문항 (30%)	9문항 (30%)
내용영역	구분	9-10단계	수학I	수학II	미분과 적분
	문항수	9문항 (30%)	9문항 (30%)	6문항 (20%)	6문항 (20%)

한편 수학 기초학력을 측정할 수 있는 또 하나의 자료로 2010학년도 1학기 대학수학 교과목인 기초미적분학의 중간고사와 기말고사 성적의 평균을 활용하였으며, 여러 가지 수학적 배경을 조사하기 위한 설문조사도 실시하였다.

3. 연구 문제 및 제한점

본 연구에서는 중위권 공과대학 신입생들의 효율적인 대학수학 교육방향을 제시하기 위하여, 먼저 인문계 출신 또는 수리 '나'형 응시자들이 대학수학 수업을 이해할 수 있는 수학 기초학력을 가지고 있는지의 여부를 실증적으로 분석하였다. 다음으로 고등학교 출신 계열 또는 대수능 수리영역 유형에 따라 수학 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역 성적 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 분석하였다. 다시 말하자면 본 연구에서 다루고자 하는 문제는 교차지원이 허용되는 중위권 공과대학 신입생 선발에서는 대학수학능력시험의 수리영역의 성적이 중요한 데, 대수능 수리영역 성적이 수학 기초학력을 제대로 측정해 주는 지에 관한 것이다.

하지만 본 연구는 A대학교 2010학년도 공과대학 신입생들을 대상으로 한 결과라는 제한점을 가진다. 따라서 본 연구의 결과를 활용하거나 일반화할 때에는 이러한 제한점을 고려해야 할 것이다.

IV. 연구 결과 및 분석

1. 대학수학능력시험 체제와 대학 입학전형 제도의 문제점

대수능은 고등학교 교육과정을 이수한 학생을 대상으로 대학에서 수학할 수 있는 능력을 평가하기 위하여 전국적으로 실시되는 표준화된 시험이다. 대수능은 언어영역, 수리영역, 외국어영역, 사회탐구영역, 과학탐구영역 등이 있으며, 학생들은 대부분 4개 영역을 응시하고 많은 대학에서는 입학전형에서 2개 또는 3개 영역의 성적만을 반영한다. 대수능 영역 중에서는 오로지 수리영역만 '가'형(자연계)와 '나'형(인문계)으로 분리된 수준별 시험이며, '가'형은 <표 VI-1>과 같이 수학I, 수학II, 미분과 적분의 내용을 다루지만 수리 '나'형은 수학I의 내용만 다룬다.

<표 IV-1> 대학수학능력시험 수리 '가'형의 내용

교과목명	내용
수학I	지수와 로그, 행렬, 수열, 수열의 극한, 지수함수와 로그함수, 순열과 조합, 확률과 통계
수학II	방정식과 부등식, 함수의 극한과 연속성, 다항함수의 미분법, 다항함수의 적분법, 이차곡선, 공간도형과 공간좌표, 벡터
미분과 적분	삼각함수, 함수의 극한, 미분법, 적분법

수학을 잘하는 학생들이 선호하는 의·약학 계열이나 상위권 대학의 이·공학 계열에서는 대부분 수리 '가'형을 요구하고 있다. 그 결과 수리 '가'형은 수학을 잘하는 학생들이 대부분 응시하게 된다. 이에 중위권 공과대학을 지망하는 학생들이 수리 '가'형을 응시한다면 상대평가인 대수능 수리영역에서 좋은 성적을 받기가 쉽지 않다. 반면, 수리영역의 성적을 요구하지 않는 인문·사회 계열이나 예·체능 계열을 지망하는 학생도 일단 수리 '나'형을 응시하기 때문에, 중위권 공과대학을 지망하는 학생은 수리 '나'형에서는 좋은 성적을 얻을 수 있고, 특히 자연계 학생들은 수리 '나'형에서 우수한 성적을 얻을 수 있다는 것이 현실이다. 이러한 문제점을 인식한 많은 대학이 수리 '가'형을 응시한 학생에게 특점의 3%를 가산점으로 부여하여 수리 '가'형 응시자들을 보호해 주지만, 이 정도의 가산점을 받더라도 수리 '나'형을 응시할 경우의 점수가 훨씬 더 높다는 것은 대부분의 학생들이 잘 알고 있는 사실이다. 이와 같이 현행 대수능 체제와 대학 입학전형 제도에서의 문제점을 요약해 보면 다음과 같다.

첫째, 학습 부담을 줄인다는 취지의 제7차 수학과교육과정에서는 인문계 수학에서 미분적분이 완전히 빠진 결과, 인문계 학생은 함수의 극한과 연속, 미분, 적분 등을 전혀 배우지 못한다. 하지만 이러한 개념들은 공과대학 뿐 아니라 경상계열을 전공할 학생에게도 필요하다. 실제로 제6차 수학과교육과정(교육부, 1992)까지는 이들을 다루고 있었으며, 오로지 1995년부터 실시된 제7차 수학과교육과정에서만 인문계 수학에서 이러한 개념들을 다루지 않았다. 2009년부터 실시되고 있는 2007 개정 수학과교육과정²⁾에서는 인문계 수학에서도 미분과 적분을 다루고 있으므로 문제점들은 다소 해결될 것으로 본다.

둘째, 수리영역만 수준별 시험이다. 수리 '나'형(인문계)은 한 과목(수학I)만 공부하지만 '가'형(자연계)은 3과목(수학I, 수학II, 미분과 적분)을 공부해야 하므로 학생들은 학습 부담이 적은 인문계를 선호하게 되고, 이는 결국 이공계 기피라는 국가적으로도 심각한 문제를 야기하고 있다. 2014학년도 수능 개편 방안³⁾에 의하면 2014학년도부터는 언어(국어)와 외국어(영어) 영역도 현재 수리영역과 마찬가지로 난이도가 다른 A형과 B형으로 이원화한다고 한다. 즉, 국어와 수학 모두 두 가지 유형 중 하나를 선택해 치르는 수준별 시험으로 바뀌므로 자연계 기피현상은 다소 완화될 것으로 예상된다.

세째, 많은 대학에서 학생 모집의 어려움으로 인하여 수리 '나'형을 응시한 학생들도 공과대학에 입학할 수 있는 교차지원을 허용하고 있다. 자연계 출신일지라도 수리 '가'형에서는 좋은 성적을 받기가 어려워서 수리 '나'형을 응시한 학생은 수학I만을 공부했기 때문에 수학 기초학력이 약할 수밖에 없다.

2. 수학 기초학력평가의 결과

A대학교 2010학년도 수학 기초학력평가의 정답률을 학생유형별로 조사한 결과는 <표 IV-2>와 같다.

2) 교육인적자원부(2006), 수학과 교육과정 개정고시(제2006-75호)

3) 교육과학기술부의 정책연구인 '중장기 대입 선진화 연구회'에서 2010년 8월 19일 발표

<표 IV-2> 학생유형별 수학 기초학력평가 정답률

	자연계학생			인문계학생			전체학생
	가형	나형	전체	가형	나형	전체	
인문계문항	70.54%	59.00%	65.57%	38.89%	55.56%	50.74%	62.59%
자연계문항	59.05%	32.08%	47.42%	20.84%	16.74%	17.00%	41.32%
전체문항	65.94%	48.23%	58.31%	31.67%	37.63%	37.24%	54.08%
학생수	281명	213명	494명	8명	116명	124명	618명

위의 표에 의하면 전체 정답률은 인문계 학생과 자연계 학생이 각각 37.24%, 58.31%이며, 이들의 자연계 문항 정답률은 각각 17.00%, 47.42%로 인문계 출신은 대학수학에서 미분적분의 개념부터 공부해야 함을 알 수 있다. 인문계 문항에 있어서도 인문계 출신과 자연계 출신의 정답률이 각각 50.74%, 65.57%이어서 수학을 많이 배운 자연계 출신이 훨씬 높았다. 자연계 학생들 중에서는 '가'형과 '나'형이 각각 65.94%, 48.23%로 차이가 약 18%나 되었으며, 인문계 문항에서도 70.54%, 59.00%로 '가'형이 높았으며 자연계 문항은 59.05%, 32.08%로 그 차이가 약 27%나 되었다. 그리고 정답률이 65% 이상이어야 대학수학 수업을 이해할 수 있는 수준이고, 자연계 출신 '가'형만이 정답률이 65% 이상이므로 이러한 학생들을 제외한 나머지 학생들(전체의 53%)은 대학수학 수업을 이해하기 힘들 것으로 판단된다.

한편, 수학 기초학력평가의 결과 문항유형별 정답률을 분석한 결과, 자연계 문항의 정답률(41.32%)은 인문계 문항의 정답률(62.59%)보다 약 20%나 작다. 또한 주관식 문항의 정답률(41.68%)은 객관식 문항의 정답률(60.28%)보다 약 20%나 작고, 객관식 문항 중에서도 인문계 문항과 자연계 문항 정답률의 차는 약 20%이고, 주관식 문항에서도 같은 결과를 나타내었다. 수학 기초학력평가 결과, 중위권 공과대학 신입생들은 자연계 문항에 약하고 특히 주관식 문항에 약한 것으로 나타났는데, 이러한 결과로부터 중위권 공과대학 신입생들이 자연계 수학의 내용을 주관식으로 전개하는 대학수학을 성공적으로 이수하기에는 어려움이 있을 것으로 예상된다.

3. 수학 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역 성적의 비교

수학 기초학력평가 성적과 대수능 수리영역 성적의 평균을 자연계와 인문계, 수리 '가'형과 수리 '나'형으로 나누어 분석한 결과는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역의 평균

		계열별		수리영역 유형별	
		자연계	인문계	가형	나형
기초학력평가	인원수(명)	419	69	250	280
	평균(점)	58.45	40.77	64.5	43.85
대수능 수리영역	인원수(명)	425	71	245	274
	평균(점)	103.87	108.37	98.34	108.43

위의 표에 의하면 수학 기초학력평가 성적은 '가'형이 나형보다 약 20점이나 높지만 대수능 수리영역 성적은 오히려 '나'형이 '가'형보다 약 10점이나 높다. 특히 자연계 출신 학생들이 '나'형을 응시할 때의 성적은 110.46점으로, '가'형을 응시할 때의 성적 98.34와의 차 12.12점은 각 대학에서 '가'형 응시자에게 부여해 주는 3%(약 3점) 정도의 가산점으로는 극복하기 힘든 점수이다. 결과적으로 자연계 출신 학생들은 수학 기초학력은 우수하나 대

수능 수리영역 성적이 저조한 것으로 나타나, 자연계 출신일지라도 수리 '나'형을 응시하는 것이 유리하다는 생각이 사실임을 보여준다.

먼저 '계열에 따라 수학 기초학력평가와 대수능 수리영역의 평균에 차이가 있을 것이다.'라는 문제를 분석한 결과, F값의 유의수준이 기초학력평가는 0.000, 대수능 수리영역은 0.237이므로, 기초학력평가는 등분산이 가정되지 않았고, 대수능 수리영역은 등분산이 가정되었음을 알 수 있었으며, t값이 기초학력평가는 -10.481, 대수능 수리영역은 2.866이었다. 그러므로 계열에 따라 수학 기초학력평가와 대수능 수리영역 모두 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 인문계와 자연계의 수학 기초학력평가 평균은 각각 40.77, 58.45이고, 대수능 수리영역 평균은 각각 108.56, 103.87이므로 통계적 유의수준 하에서 기초학력평가는 자연계가 더 높고, 대수능 수리영역은 인문계가 더 높은 것으로 나타났다. 고등학교 출신 계열에 따라 오히려 반대로 나타난 이 결과는 대수능 수리영역 성적은 수학 기초학력을 전혀 측정해 주지 못한 것으로 분석된다.

다음으로 '대수능 수리영역 유형에 따라 기초학력평가와 대수능 수리영역의 평균에 차이가 있을 것이다.'라는 문제를 분석한 결과, <표 IV-4>에서와 같이 t값이 기초학력평가 14.450, 대수능 수리영역 -8.487로, 모두 수리영역 유형에 따라 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

<표 IV-4> 수리영역 유형별 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역의 비교

구분	평균(점)		표준편차(점)		t값	p값
	가형	나형	가형	나형		
기초학력평가	64.50	43.85	17.7	15.2	14.450	0.000
대수능 수리영역	98.34	108.43	11.4	15.6	-8.487	0.000

실제로 통계적 유의수준 하에서 수학 기초학력평가 성적은 자연계가 더 높고, 대수능 수리영역 성적은 인문계가 더 높다. 이러한 결과 역시 대수능의 수리영역 성적은 수학 기초학력과는 관계가 없음을 실증적으로 보여준다.

4. 수학 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역 성적의 상관관계 분석

각 집단에서 수학 기초학력평가 성적과 대수능 수리영역 성적의 관련성 정도를 파악해 보기 위하여 상관관계 분석을 한 결과는 <표 IV-5>와 같다.

<표 IV-5> 수학 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역의 상관관계 분석

	계열별		수리영역 유형별	
	인문계	자연계	가형	나형
상관계수(r)	0.566	0.136	0.504	0.563
인원수(명)	67	414	237	267

위의 표에서 알 수 있듯이 수리 '가'형, 수리 '나'형, 인문계의 상관관계 계수가 차례로 0.504, 0.563, 0.566이므로 다소 높은 상관관계가 있다. 하지만 자연계에서는 0.136으로 상관관계가 전혀 없음을 알 수 있다. 이것은 자연계 출신 학생들 중에는 수리 '나'형을 응시하면 수리영역의 성적이 좋은 반면, 수리 '가'형을 응시하면 성적이 나쁘기 때문 것으로 해석된다.

이제는 대수능 수리영역 성적과 수학 기초학력의 관계를 좀 더 세밀하게 조사해 보기 위하여 계열과 수리영

역 유형을 동시에 생각하여 자연계 출신 수리 '가'형 응시자(자연계'가'형), 자연계 출신 수리 '나'형 응시자(자연계'나'형), 인문계 출신 수리 '나'형 응시자(인문계'나'형)의 세 집단으로 분류해서 비교분석해 보기로 하자.

자연계'가'형의 수리영역 평균 98.78은 인문계'나'형의 108.56보다 10점이나 낮지만, 기초학력평가 평균은 자연계'가'형이 66.77이고 인문계'나'형이 40.77로 26점이나 높다. 특히 자연계'가'형의 수리영역 평균 98.78은 자연계'나'형 110.46보다 11.68이나 낮지만, 기초학력평가 성적은 자연계'가'형 66.77이 자연계'나'형 47.72보다 19.05점이 나 높다. 이것은 자연계를 공부한 학생들은 가산점(3%, 약 3점)을 받는 것보다 수리 '나'형을 응시하는 것이 매우 유리함을 수치로 보여주고 있으며, 교차지원을 허용하는 대학 입학전형 제도의 문제점을 실증적으로 보여준다.

자연계'가'형, 자연계'나'형, 인문계'나'형의 세 집단에 대하여 수학 기초학력평가 성적과 대수능 수리영역 성적의 관련성의 정도를 파악하기 위해 상관관계 분석한 <표 IV-6>에 의하면, 각 집단별로는 모두 다소 높은 상관관계가 있으나 전체는 낮은 상관관계를 보였다.

<표 IV-6> 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역의 상관관계 분석 (계열 및 수리영역 유형별)

	자연계가형	자연계나형	인문계나형	전체
상관계수(r)	0.448	0.563	0.566	0.220
인원수(명)	232	181	67	506

<표 IV-7>은 자연계'가'형, 자연계'나'형, 인문계'나'형의 세 집단 간에 수학 기초학력평가의 평균차이와 대수능 수리영역의 평균차이를 검정하는 One Way ANOVA 분석 결과이다.

<표 IV-7> 수학 기초학력평가와 대학수학능력시험 수리영역의 One Way ANOVA 분석 (계열 및 수리영역 유형별)

	A	B	평균차이(A-B)	유의수준
기초학력평가	자연계가형	자연계나형	19.051*	0.000
		인문계나형	25.999*	0.000
	자연계나형	자연계가형	-19.051*	0.000
		인문계나형	6.948*	0.003
	인문계나형	자연계가형	-25.999*	0.000
		자연계나형	-6.948*	0.003
대수능 수리영역	자연계가형	자연계나형	-11.676*	0.000
		인문계나형	-9.780*	0.000
	자연계나형	자연계가형	11.676*	0.000
		인문계나형	1.896	0.505
	인문계나형	자연계가형	9.780*	0.000
		자연계나형	-1.896	0.505

* 는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

위의 표에 의하면, 수학 기초학력평가의 평균차이 분석에 있어서는 자연계'가'형은 자연계'나'형, 인문계'나'형과의 유의수준이 모두 0.00이고, 자연계'나'형과 인문계'나'형의 유의수준은 0.03으로 모두 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 대수능 수리영역의 평균차이 분석에 있어서는 자연계'가'형과 자연계'나'형, 인문계'나'형의 유의수준이 모두 0.000으로 유의한 차이가 있었으나, 자연계'나'형과 인문계'나'형은 유의수준이 0.505로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

마지막으로 <표 IV-8>은 대수능 수리영역 성적, 수학 기초학력평가 성적, 그리고 기초미적분학 성적 사이의

관련성을 찾기 위한 상관관계 분석 결과이다. 수학 성적들 사이의 상관관계를 정확히 분석하기 위하여 모든 성적을 평균과 표준편차가 일치하도록 표준화하여 사용하였다.

<표 IV-8> 수학 성적들 사이의 상관관계 분석

	N	평균	표준편차	Pearson 상관계수		
				대수능 수리영역	기초학력평가	기초미적분학
대수능 수리영역	571	104.23	13.18	1.00		
기초학력평가	592	104.23	13.18	.144**	1.00	
기초미적분학	578	104.23	13.18	.096*	.726**	1.00

* 는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

** 는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다.

위의 표에서 알 수 있듯이 기초학력평가와 기초미적분학의 상관계수는 0.726으로 높은 상관관계를 보이고 있지만, 대수능 수리영역 성적과 기초학력평가, 기초미적분학과의 상관계수는 각각 0.144, 0.096으로 모두 상관관계가 전혀 없음을 알 수 있다. 다시 말하자면 대수능 수리영역 성적은 학생들의 수학 기초학력과는 전혀 무관한 결과를 나타냈다.

V. 결론 및 제언

제7차 교육과정 하에서 실시된 대수능 체제와 대학 입학전형 제도는 인문계 수학에 미분적분이 포함되지 않음으로써 대학수학 교수학습을 어렵게 만들었고, 수리 '나'형과 '가'형의 학습범위의 차이는 학생들로 하여금 이공계를 기피하도록 유도하였으며, 교차지원의 허용은 공과대학 신입생들의 수학 기초학력을 저하시켰다. 결국 중위권 공과대학이 입학정원은 채웠으나 학생들은 적응하지 못하고 대학을 떠나는 결과를 초래하였다. 상당수의 대학이 입학전형에서 자연계와 인문계의 교차지원을 허용하기 때문에 중위권 대학의 공과대학 신입생들은 수학 기초학력 부족으로 인하여 대학수학의 교수학습 과정에서 많은 어려움이 발생하고 있다. 이러한 문제를 보다 실증적으로 밝히기 위한 본 연구의 결과, 교차지원을 허용하는 중위권 공과대학 신입생 중에는 자연계가 인문계보다 많으나 대수능 수리영역 '가'형보다는 '나'형이 많았으며, 자연계 출신은 대수능 수리영역에서 '가'형보다는 '나'형을 응시하는 것이 득점에 있어서 유리한 것으로 밝혀졌다. 또 통계적 유의수준 하에서 수학 기초학력평가 성적은 자연계가 인문계보다 더 높았고 수리 '가'형이 수리 '나'형보다 높았으나, 대수능 수리영역 성적은 인문계가 자연계보다 더 높았고 '나'형이 '가'형보다 더 높았다. 또한 수학 기초학력은 대학수학의 성적과는 높은 상관관계를 보였으나, 대수능 수리영역 성적과는 전혀 상관관계가 없었다. 결과적으로 대수능 수리영역 성적은 수학 기초학력을 정확하게 측정해 주지 못하는 것으로 분석된다.

다행히 2010년부터 시행된 2007 개정 교육과정에서는 인문계 수학에서도 미분적분이 포함되었고, 개편된 2014학년도 대수능부터 수리영역에서의 선택 왜곡 현상도 다소 개선될 전망이다. 하지만 이공계를 기피하는 사회적 현상은 여전하고, 대학들은 계속 교차지원을 허용할 방침이어서 수리영역의 성적과 수학 기초학력 사이의 관계가 정상화되기에는 많은 어려움이 있을 것으로 보인다.

이에, 본 연구에서는 공과대학 학생들의 성공적인 대학생활을 위해서 대학 입학전형에서 교차지원이 금지되어야 함을 제언한다. 교차지원이 허용되는 대학 입학전형 제도 하에서는 인문계 수학에서 미분적분의 포함을 변함없이 실시해야 하며, 대수능 수리영역의 인문계 수학에서 미분적분을 반드시 포함해야 할 것이다. 만일 미분적분이 제외되어 수리영역에서 수리 '가'형과 '나'형의 학습부담의 차이를 줄이지 못한다면 수리 '나'형의 선호 현상은 더욱 심화되고 교차지원도 계속될 것이다. 뿐만 아니라, 공과대학 신입생들이 성공적으로 전공을 이수하기 위

해서는 수학 기초학력 향상을 위한 대학 차원의 노력이 필요하다. 특히 공과대학 학생들의 전과나 편입, 중도포기를 완화하기 위해서는 학과만족도나 학업성취도를 높일 수 있도록 학과의 동료 또는 선배를 활용하는 멘토 제도를 활성화하고 대학은 이를 제도적, 재정적으로 적극 지원해야 한다.

참 고 문 헌

- 교육부 (1992). 6차 수학과 교육과정, 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육부 (1997). 7차 수학과 교육과정, 서울: 대한교과서주식회사.
- 김광한 · 김병학 · 김정석 · 박은아 (2009). 대학수학교육의 현황과 7차 교육과정 세대의 효율적인 수학교육방안, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 23(2), 255-277.
- 김지하 · 정동욱 (2007). 내신성적과 수학능력시험 성적이 대학진학 및 대학성취도 선행지표에 주는 영향력 비교 연구, 교육행정학연구 25(4), 585-609.
- 노국향 (1997). 대학지원 양상에 기초한 한국고등교육 인구의 편포분석, 체육과학연구 19(2), 82-90.
- 손준중 (2002). 지방사립대학 신입생의 대학선택 결정요인에 관한 연구, 고등교육연구 13(2), 49-73
- 신봉섭 · 이석열 (2003). 대학 간의 대학선택 결정과 선택 확신도의 영향요인 비교: 컴퓨터공학 관련 학부를 중심으로, 고등교육연구 14(1), 27-53.
- 신정철 · 정지선 · 신태수 (2008). 대학생의 학업성취도와 그 영향요인들 간의 인과관계 분석, 교육행정학연구 26(1), 287-313.
- 장인식 · 양우석 · 최경미 · 정순모 · 정보현 (2008). 중위권 교육중심 공과대학생을 위한 전공 연계형 수학교재 모형 개발, 한국공학교육학회 2008년 추계학술대회자료집, 1-7.
- 전재복 (2008). 바람직한 대학기초수학 교육과정 운영방안-공학기초수학을 중심으로-, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> 22(4), 399-415.
- 최경미 · 장인식 · 정보현 · 정순모 · 양우석 · 조규남 (2007). 중위권 대학 신입생의 수학적 배경과 대학수학 성취도 사이의 관계, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 46(1), 53-67.
- 최승현 · 이대현 (2005). 수학과 단계형 수준별 교육과정 운영실태 분석 및 개선 방안 탐색, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 44(3), 325-336.
- 최은정 (2009). 대학 미적분학 수준별 교육사례와 수치연산 소프트웨어를 활용한 교육과정 개발연구, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> 48(3), 213-234.

A Study on the relation between Mathematical Scholastic Ability and Scholastic Aptitude Test

Jung Rye Lee

Daejin University
E-mail : jrlee@daejin.ac.kr

Gyeong Hee Lee

Daejin University
E-mail : gyeoung@daejin.ac.kr

Currently science and technology are changing so fast and college mathematics becomes more and more important. But the downturn of freshmen's scholastic performance has been intensified and this phenomenon leads to serious problems in managing college curriculums. During the recent years at a middle level engineering college, many freshmen had a lot of difficulties in their mathematics courses. In consequence, many of them had hard time to survive at their major curriculums.

In this point of view, we analyse the situation of mathematical scholastic ability among engineering majored freshmen through the research on the actual state of mathematical background, mathematical scholastic ability test, college mathematics scores, and scholastic aptitude test scores. We study the relation between the mathematics score of scholastic aptitude test for the college entrance and mathematical scholastic ability of freshmen of a middle level engineering college.

From this study we conclude that the essential reasons for the above situations are the curriculum of middle school mathematics and the system of scholastic aptitude test and the entrance examination of university. In order for improving mathematical accomplishment, we give suggestions such as a learning ability improvement program in mathematics.

* ZDM Classification : D35, D34

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D30

* Key Words : scholastic aptitude test, mathematical scholastic ability, 7th Curriculum of middle school mathematics education, crossing application, engineering college, college mathematics