

이공계열 대학 신입생의 기초 수학분야 학업성취도 및 효율적인 교육 방안에 대한 연구¹⁾

김 병 학 (경희대학교)[†]
김 재 응 (오상고등학교)
김 지 윤 (경희대학교 교육대학원)

대학 입학 제도는 고등학교 교육뿐만 아니라 입학 후 전공에의 적응 및 수학능력과도 밀접한 관련이 있다고 볼 수 있다. 이와 같은 관점에서 본 논문에서는 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 신입생들의 주요 과목으로 공동관리 되고 있는 미분적분학¹을 2006학년도부터 2016학년도까지, 선형대수학을 2011학년도부터 2016학년도까지, 그리고 미분적분학²와 미분방정식과목에 대한 2011학년도부터 2015학년도까지의 학업성취도 및 입학진형을 비교, 분석하고 이공계열 신입생들의 전공에의 적응과 학업능력신장을 위한 개선점을 제안한다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

최근 수시전형의 증가와 그에 따른 다양한 입시제도의 시행에 따라 대학입시를 준비하는 고교에서는 맞춤형 진학지도 및 객관식이 다수인 수능에 대비한 교육이 이루어지고 있다. 이와 같은 고교 교육현장교육은 대학 입학 후 전공에의 적응 및 심화학습을 위한 내용과 방법 등과는 다소 괴리가 있을 수 있으며 이와 관련하여 고교에서의 교육과 대학에서의 전공교육을 연계하는 방안이 필요하다고 생각되며, 이를 위하여 대학 신입생들의 이공계열에서의 필수화된 과목들에 대한 학업성취도에 대한 비교 및 분석하고 개선점을 도출하는 연구가 활발히 이루어지고 있다(김광환, 김병학, 김경석, 박은아, 2009; 김재응 2012; 김지윤, 김병학, 박은아, 2016; 김지윤, 김병학, 박은아, 2016; 박은아, 2009; 송민지, 2014; 우정민, 정다운, 2012; 이현수, 김영철, 박영용, 2013).

최근 연구보고와 보도에 따르면 중상위권 대학뿐만 아니라 최상위권 대학의 이공계열 신입생 중에도 상당수의 학생이 대학에서 기초 수학과목의 수학능력이 부족하여 전공과목 수강이 어려울 만큼 심각한 수준에 이르고 한다. 그 이유로서는 교육과정 개정 때마다 수학과목의 학습량 감소와 다양화된 입시 전형에 따른 학업성취도 보다는 잠재적 능력 평가의 확대, 객관식 성향의 수능시험 등이 거론되고 있다. 이공계열 대학 신입생들의 수학과목에 대한 수학능력 부족은 전공에 대한 적응능력을 저하시키게 되어 전공공부에 대한 어려움과 전공에 대한 심층적 이해의 부족 등을 야기하여 결국은 국가 과학기술 발전과도 직결되는 문제이기 때문에 그에 대한 대책이 시급하다고 할 수 있다.

* 접수일(2017년 1월 17일), 심사(수정)일(2017년 2월 8일), 게재확정일(2017년 2월 10일)

* ZDM분류 : D35

* MSC2000분류 : 97A80

* 주제어 : 대학수학교육, 대학입학전형

[†] 교신저자 : bhkim@khu.ac.kr

1) This research was supported by a grant from Kyung Hee University in 2013(KHU-20130566).

이와 관련하여 고교에서는 수준별 학습, 방과 후 활동, 대학생들에 의한 수학 멘토링과 진로지도 등을 행하고 있으며, 대학에서는 합격자에 대하여 입학 전 기초과목에 대한 강의 실시와 학과 및 진로소개, 기초학력 테스트 실시와 별도 반 구성, 멘토링 시스템 구축, 전공과목 관련 소규모 스터디그룹 지원 등 다양한 방안을 모색하고 있다.

이와 같은 관점에서 본 연구에서는 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 신입생들의 전공진입을 위한 수학과목인 미분적분학1, 2, 선형대수학과 미분방정식의 학업성취도를 장기간에 걸쳐 조사 및 분석하고, 입학전형별 학업성취도와와의 상관관계를 조사하였다. 경희대학교 국제캠퍼스에는 공과대학, 전자정보대학, 응용과학대학, 생명과학대학 등 많은 이공계열이 있으며, 위의 네 과목은 공동관리(동일 강의계획서, 공동 출제, 공동 채점, 수강생 전체를 한 단위로 하는 성적평가 등)를 실시하고 있고, 장기간에 걸친 자료의 분석결과이므로 연도별 시험의 난이도 차이와 한 학교의 결과를 일반화하기에는 어려운 점이 있음에도 불구하고 비교적 의미 있는 상관관계를 파악할 수 있으리라 기대할 수 있다.

이러한 분석결과 및 입학 전형요소 등을 통하여 이공계 전공교육의 기반이 되는 기초 수학과목의 효율적인 교육 방안과 입학 전형의 개선할 방향을 찾아보고자 한다.

II. 대학입시제도 - 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 중심으로

1. 2006-2016학년도 입학전형 개요 및 특징

2006-2010학년도의 경희대학교 이공계열 모집전형의 특징은 수시모집인원의 대폭 확대와 입학전형의 다양화라고 할 수 있으며 대부분의 전형에서 학생부를 반영하고 있으며, 특히 2010학년도부터는 입학사정관제도가 도입되었으며 2006학년도부터 수시전형에서 논술이 도입되었다(경희대학교 입학관리처 홈페이지; 대학입학정보 홈페이지).

2011-2013학년도에는 크게 입학사정관계, 학생부교과, 논술, 수능, 교과우수자, 일반학생 전형 등이 있다. 수시모집에서 그 외 전형으로 특기자, 경인지역학생 전형이 있으나 이는 본 연구에서 제외하였다. 정시 가운은 서울캠퍼스 전형이며, 정시 나군도 일반과 기회균형선발 전형이 있지만 본 연구에서는 기회균형선발 전형은 제외하고 일반전형만 분석하였다.

2014-2016학년도에는 입학사정관계, 학생부교과, 논술, 수능 등으로 운영되었으며 2015학년도와 2016학년도에는 수시전형 중에서 입학사정관전형과 논술우수자전형으로 나뉘어 실시하였다. 정시 입학사정관 전형이 있지만 정원 외 선발이므로 제외하고 일반전형만 분석하였다.

2. 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 2006-2016학년도 주요 전형 유형과 요소

<표 II-1> 주요 전형유형과 요소

(단, 정원외 인원은 제외)

	주요 전형 유형	인원	주요 전형 요소
2006	수시 1학기	275	학생부, 인·적성, 논술, 면접
	수시 2학기	1475	학생부, 인·적성, 논술, 면접, 추천서 및 실적심사, 실적평가
	정시	1000	학생부, 수능

2007	수시 1학기	247	학생부, 인·적성, 논술, 면접, 심층면접
	수시 2학기	1412	학생부, 인·적성, 논술, 면접, 심층면접, 실적평가
	정시	821	학생부, 수능
2008	수시 2-I	1314	학생부, 논술
	수시 2-II	292	학생부
	정시	874	학생부, 수능, 논술
2009	수시 2-1	1380	학생부, 논술, 서류평가, 심층면접
	수시 2-2	350	학생부
	정시	750	수능, 학생부
2010	수시 1차	1137	학생부, 논술, 서류평가, 면접
	수시 2차	300	학생부
	정시	839	수능, 학생부
2011	수시 1차	771	학생부, 논술, 서류평가, 면접
	수시 2차		학생부
	정시	463	수능, 학생부
2012	수시 1차	722	학생부, 서류평가, 면접
	수시 2차		학생부, 논술
	정시	573	수능, 학생부
2013	수시 1차	862	학생부, 논술, 서류평가, 면접, 자기소개서
	수시 2차		학생부, 논술
	정시	498	수능, 학생부
2014	수시 1차	758	학생부, 서류평가, 면접
	수시 2차		학생부, 논술
	정시	550	수능, 학생부
2015	수시	1063	학생부, 논술, 서류평가, 면접
	정시	578	수능
2016	수시	880	학생부, 논술, 서류평가, 인성면접
	정시	413	수능

3. 입학사정관제도 및 경희대학교 이공계열 입학사정관 전형 비율

입학사정관제는 수능 및 논술 전형과 같은 획일적인 대학 입시 제도의 선발방식에서 개인의 소질과 적성, 발전가능성 등 다양한 역량을 평가함으로써 학생의 가능성을 발전시키기 위한 입시 정책으로 도입되었다(대학입학 정보 홈페이지). 국가적 지원과 대학자체에서의 필요성 확대의 영향을 받아 해마다 규모가 커지고 있다. 입학사정관제는 대학에서 대입전형 전문가인 입학사정관을 육성·채용·활용하여 대학이나 모집단위별 특성에 따라 보다 자유로운 방법으로 학생을 선발한다.

입학사정관제도의 특징은 대입정책의 자율성을 보장, 학생선발에서 개별적 판단 가능으로 정리할 수 있다. 또한 학생을 평가함에 있어서 총체적 평가가 가능하고, 평가를 비롯한 학생선발에서 다양성을 추구할 수 있으며 대입자율화의 한 방안이 될 수 있다. 이와 동시에 고교와 대학의 교육을 효과적으로 연계할 수 있는 효과가 있다.

국내 입학사정관제 관련 정책은 ‘대입 3단계 자율화 방안’으로 1단계는 수능등급제 보완, 대입자율화 조치, 대학책무성 강화이고 2단계는 수능 응시과목 최대 네 개로 축소, 3단계는 대입완전자율화로 이루어져 있다(대통령 직 인수위원회, 2008). 이러한 과정을 거쳐 확산된 입학사정관전형은 현재 대부분의 대학교에서 실시하고 있으며 각 학교에서는 인재상과 모집단위의 특성에 맞는 입학사정관제를 신설하고 정착시키고 있다.

경희대학교 국제캠퍼스에서는 2010학년도 입시부터 사회배려대상자 전형으로 입학사정관제를 시작하여 현재는 학생부종합전형으로 명칭이 변경되었으며 수시, 정시모집에서 다양한 전형으로 선발하고 있다. 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열에서 입학사정관전형이 차지하고 있는 비율은 수시 1차 모집에서 시행하는 입학사정관전형으로 분석하였으며 전체인원은 수시 1차 2차 모집을 포함한 전체모집인원이다. <표 II-2>를 살펴보면 연도가 지날수록 입학사정관 전형의 비율은 점점 증가한다는 것을 알 수 있다.

<표 II-2> 입학사정관 전형 비율

(단, 정시-기회균형선발, 입학사정관 제외)

학년도	비율(%) (입학사정관전형/전체인원) (명)
2010학년도	2.86%(=65/2276)
2011학년도	13.86%(=171/1234)
2012학년도	14.52%(=188/1295)
2013학년도	21.25%(=289/1360)
2014학년도	27.22%(=356/1308)
2015학년도	27.00%(=443/1641)
2016학년도	41.22%(=533/1293)

III. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 학생을 대상으로 2006-2016학년도 1학기에 실시한 미분적분학1 강좌와, 2007-2016학년도 1학기에 실시한 선형대수학 강좌, 2006-2015학년도 2학기에 실시한 미분적분학2와 미분방정식 강좌의 시험 결과, 강좌의 출석과 과제 점수를 총 100점 만점 기준으로 조사하였다. 위의 네 과목시험은 공동관리(동일 강의계획서, 공동 출제, 공동 시험, 공동 채점, 수강생 전체를 한 단위로 하는 성적평가 등)를 원칙으로 실시되고 있다.

위 네 과목은 이공계열 신입생들의 필수 과목이며 이공계 전공을 위한 핵심과목으로 경희대학교 국제캠퍼스에서는 공동 관리를 시행하고 있어 연구의 대상으로 적합하다고 할 수 있다. 따라서 정확한 분석을 위해서 시험 성적과 출석, 과제점수를 포함한 최종성적으로 F학점인 신입생의 성적은 제외하였다. 또한 2006-2013학년도의 선행연구(김광환, 김병학, 김경석, 박은아, 2009; 김재응 2012; 박은아, 2009; 송민지, 2014; 우정민, 정다운, 2012; 이현수, 김영철, 박영용, 2013)를 참조하였으며 새롭게 2014-2016학년도에 시행된 위 네 과목을 수강한 신입생들의 도수분포와 입학전형별 평균점수를 분석하였다.

경희대학교 국제 캠퍼스 이공계 전공에서 위 네 과목을 필수로 이수해야하는 해당 단과대학은 공과대학, 전자정보대학, 응용과학대학, 생명과학대학 등이며 일부 학과에서 선택과목으로 인정하고 있다. 그리고 대학입학전형에서 정원의 전형 또는 정시모집에서의 입학사정관 전형 등 제외한 전형이 있기 때문에 연도별 미분적분학1

의 신입생 전체 수강인원과 차이가 있다. 2013학년도에는 학부대학(자율전공학부)과 동서의과학과가 폐지되었지만 검사 결과에는 영향을 미치지 않았다. 2016학년도에는 미분적분학1 과목을 필수 이수 또는 공동관리 대상에서 제외된 단과대학이 줄어들어 인원이 이전년도보다 감소하였다.

2. 연구방법

위 네 과목 강의를 수강하는 해당년도의 학생들을 대상으로 시험시간은 50분 동안 실시한다. 중간, 기말 고사로 나누어 2회에 걸쳐서 시험을 치르고, 각각 40점 만점으로 채점한다. 또한 출석점수(10점 만점), 과제 점수(10점 만점)가 있으며 총 100점 만점으로 점수를 합산한다. 또한 최종 성적의 비율은 A+(5%), A0(8%), A-(11%), B+(14%), B0(14%), B-(11%), C+(8%), C0(5%), C-(4%), D+이하(20%)를 원칙으로 하여 최종 성적산출 시 관련 위원회의 판단으로 약간의 조정을 실시하였다.

단, 정확한 수치 비교를 위해 2006학년도부터 2016학년도에 입학한 신입생들 중에서 중간, 기말고사에 모두 시험에 응시하고, 2006-2010학년도에는 최종 점수가 0점인 학생을 제외하였으며 2011-2016학년도에는 최종 성적이 F학점인 학생들을 제외한 성적을 표본으로 하였다.

IV. 결과분석

이 장에서는 2006학년도부터 2010학년도의 이공계열 신입생 미분적분학1, 미분적분학2와 미분방정식, 2007학년도부터 2010학년도의 선형대수학, 2011학년도부터 2015학년도까지의 미분적분학2, 미분방정식, 2011학년도부터 2016학년도까지의 미분적분학1, 선형대수학의 성적과 평균점수를 분석하고 2011학년도부터 2016학년도의 이공계열 신입생 전공 기초수학과목의 성적을 입학 전형별로 분석하였다. 입학전형은 수시전형 중 교과우수자, 일반학생, 입학사정관과 정시 중 가군과 나군, 다군의 일반 전형으로 비교 및 분석하여 이공계열 전공 학생의 수학 능력 향상을 위한 방안을 모색하고자 한다. 정확한 분석을 위해 각 학년도별 시험에 응시한 인원 중 신입생을 대상으로 2006-2010학년도에는 최종 점수가 0점인 학생을 제외하였으며 2011-2016학년도에는 최종 시험의 결과가 F학점이 아닌 학생을 대상으로 하였다.

기초수학과목의 시험 성적은 각 학년도의 중간(40점), 기말(40점), 출석(10점), 과제(10점)로 총 100점을 만점으로 한다.

1. 2006-2010학년도 결과분석

경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 신입생들을 대상으로 미분적분학1 강좌의 성적분포도를 통해 2006년에서 2010학년도 까지 연도별 비교·분석을 하였다. 검사 결과의 신뢰도 향상을 위하여, 입학사정관전형(현 학생부 종합전형)이 시행되기 이전인 2006학년도 미분적분학1 성적부터 연도별로 결과를 분석하였다.

<표 IV-1> 에서와 같이, 2009학년도와 2010학년도에 미분적분학1의 평균점수가 높게 나타났다. 또한, 2007학년도에 평균점수가 높는데, 2006학년도와 2008학년도와 비교하여 보면 2007학년도에는 주어진 변인에 의해 성적이 변동했다고 보기보다는 시험문항의 난이도가 어렵지 않았기 때문에 성적이 높다고 추측할 수 있다. 실제로 2007학년도 1학기 미분적분학1 시험문항은 다른 학년도에 비해 다소 쉬웠다.

교차지원은 2006, 2007학년도에 시행하였는데 2008학년도 이후의 학년도의 성적을 살펴보면 대체적으로 평균점수가 높다. 이는 교차지원을 불허한 후에 평균점수가 상승하였다고 볼 수 있다. 2009학년도와 2010학년도의 평

균점수를 비교해 보면 입학사정관제도는 미분적분학1 성적에 크게 영향을 주지 않았다고 볼 수 있다.

2008학년도와 2009학년도의 교과우수자 전형 비율이 높은 이유는 수시1차와 수시2차에 두 전형에서 모두 교과우수자전형을 선발하였기 때문에 비중이 높다. 수시전형 중 교과우수자 비율을 보면 해가 지날수록 비율이 낮아짐을 볼 수 있는데 이는 입학사정관제도가 도입되면서 다른 전형의 모집인원을 적게 선발함을 알 수 있다. <표 IV-1>을 보면 알 수 있듯이 학년도별로 인원수가 평균이상 성적에 많이 분포하고 있다. 평균점수가 비슷한 2007학년도와 2010학년도의 표준편차를 살펴보면 2007학년도의 표준편차가 더 작으므로 평균점수에 집중적으로 분포되어 있는 것을 알 수 있다.

<표 IV-1.2,3,4>에서는 미분적분학1과는 약간 다른 양상을 띠고 있는데 큰 이유는 미분적분학1이 고등학교 교육과정과 관련된 부분 또는 선수 학습된 부분이 많기 때문인 것으로 생각된다. 물론 각 과목의 출제 난이도의 차이도 있고, 입학사정관제와는 별 상관관계가 없음을 보이고 있으며 이후의 기초학력 테스트와 그에 따른 여러 조치가 있는 것과 비교하면 이 제도의 유지와 보완이 필요한 것으로 판단된다. 또한 고교 교육과정과 관련이 미분적분학1 보다 적은 선형대수학, 미분적분학2, 미분방정식의 순서로 편차가 크게 나타남은 유의해야 할 것 이다.

1) 2006-2010학년도 이공계열 신입생 미분적분학1 학업성취도 결과 분석

<표 IV-1> 2006-2010학년도 1학기 미분적분학1 결과 비교 분석(김재응, 2012)

(단, 0점 또는 F학점 제외)

학년도	표본 인원	평균 점수	분산	표준 편차	수시전형 중 교과우수자 비율	입학사정관제 여부	기초학력테스트 여부	기초 미분적분학 수강제도
2006-1	675	59.32	242.47	15.57	45%	X	O	O
2007-1	724	67.24	221.07	14.86	35%	X	O	O
2008-1	1032	58.41	279.13	16.70	67%	X	O	O
2009-1	1047	65.66	314.90	17.74	70%	X	O	O
2010-1	1112	67.49	323.50	17.98	22%	O	O	O

2) 2007-2010학년도 이공계열 신입생 선형대수학 학업성취도 결과 분석

<표 IV-2> 2006-2010학년도 1학기 선형대수학 결과 비교 분석(김재응, 2012)

(단, 0점 또는 F학점 제외)

학년도	표본 인원	평균 점수	분산	표준 편차	수시전형 중 교과우수자 비율	입학사정관제 여부	기초학력테스트 여부
2007-1	492	55.99	350.31	18.72	35%	X	O
2008-1	465	48.45	369.81	19.23	67%	X	O
2009-1	397	44.37	345.79	18.60	70%	X	O
2010-1	406	41.63	345.52	18.59	22%	O	O

3) 2006-2010학년도 이공계열 신입생 미분적분학2 학업성취도 결과 분석

<표 IV-3> 2006-2010학년도 2학기 미분적분학2 결과 비교 분석(김재웅, 2012)

(단, 0점 또는 F학점 제외)

학년도	표본 인원	평균 점수	분산	표준 편차	수시전형 중 교과우수자 비율	입학사 정관계 여부	기초학력 테스트 여부
2006-2	815	74.44	368.21	19.19	45%	X	O
2007-2	758	50.72	271.44	16.48	35%	X	O
2008-2	849	74.4	511.05	22.61	67%	X	O
2009-2	879	52.64	456.28	21.36	70%	X	O
2010-2	853	52.29	441.41	21.01	22%	O	O

4) 2006-2010학년도 이공계열 신입생 미분방정식 학업성취도 결과 분석

<표 IV-4> 2006-2010학년도 2학기 미분방정식 결과 비교 분석(김재웅, 2012)

(단, 0점 또는 F학점 제외)

학년도	표본 인원	평균 점수	분산	표준 편차	수시전형 중 교과우수자 비율	입학사 정관계 여부	기초학력 테스트 여부
2006-2	363	51.66	552.35	23.50	45%	X	O
2007-2	394	49	376.49	19.40	35%	X	O
2008-2	397	54.21	599.75	24.49	67%	X	O
2009-2	352	51.41	500.16	22.36	70%	X	O
2010-2	354	48.22	472.84	21.74	22%	O	O

2. 2011-2016학년도 결과분석

경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 신입생들을 대상으로 2011년부터 2016학년도 까지 연도별 비교·분석을 하였다. 2006-2010학년도와 달리 각 연도별로 미분적분학1,2 와 선형대수학, 미분방정식에 대한 학업성취도를 입학전형과 동시에 볼 수 있도록 <표 IV-5>을 작성하였다.

<표 IV-5>, <표 IV-6>, <표 IV-7>, <표 IV-8>, <표 IV-9>, <표 IV-10> 는 각각 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 학년도에 대한 각 과목의 학업성취도를 입학전형별로 조사한 것이다. 이 표들로부터 각 입학전형에 따른 기본 네 과목의 학업성취도와의 관련성을 관찰할 수 있다. 단 선행연구에서는 0점을 제외한 1점 이상의 학생을 대상으로 하였지만 본 연구에서는 표본인원을 F학점을 제외한 신입생 대상으로 분석하였다.

1) 2011학년도 전공기초 수학과목 결과분석

<표 IV-5> 2011학년도 입시전형별 전공기초 수학과목별 평균

모집전형			미분적분학1	미분적분학2	선형대수	미분방정식
신입생전체			62.33	57.82	66.94	60.63
수시	입학 사정관	네오르네상스-리더십인재	56.00	56.40	·	·
		네오르네상스-창의재능인재	61.00	56.00	57.80	46.00
		오토피아-오토피아인재	52.00	54.85	60.00	48.33
		오토피아-지역인재	54.00	59.16	66.72	60.16
	교과우수자		62.90	65.30	70.77	61.20
	일반학생		58.97	60.40	65.53	58.58
정시	나군	일반	64.62	60.45	67.44	62.68
	다군	일반	67.32	63.04	69.82	60.70

2011학년도 전공기초 수학과목의 결과분석 표에서 수시와 정시로 크게 나누어 살펴보면 정시에서의 점수가 대체적으로 높음을 알 수 있다. 수시전형에서는 입학사정관, 일반학생, 교과우수자 순으로 평균점수가 높으며 입학사정관전형은 신입생 전체 평균점수보다 낮은 평균점수를 차지하는 전형이 존재한다.

2) 2012학년도 전공기초 수학과목 결과분석

<표 IV-6> 2012학년도 입시전형별 전공기초 수학과목별 평균

모집전형			미분적분학1	미분적분학2	선형대수	미분방정식
신입생전체			60.03	62.69	53.41	57.46
수시	입학사정관	네오르네상스	56.89	59.50	54.55	48.27
		고교교육과정연계	49.60	57.74	43.33	52.00
		사회공헌·역경극복대상자	48.77	59.08	41.00	44.66
	교과우수자		54.59	65.84	46.54	54.31
	일반학생		58.83	61.21	52.68	55.82
정시	나군	일반	64.20	66.08	55.12	59.86
	다군	일반	65.54	64.36	54.56	59.13

위의 표는 2012학년도 입시전형별 전공기초 수학과목 결과를 나타낸 것이다. 입학사정관전형이 4가지 전형에서 3가지 전형으로 줄어들고 전형 이름도 바뀌었다.

신입생전체 평균과 비교했을 때 정시 입학생의 성적이 과목별로 가장 높게 나타났으며 입학사정관전형 중 사회공헌·역경극복자 전형이 대체로 낮은 점수대를 보이고 있었다. 또한 수시 전형인 교과우수자 전형은 미분적분학2에서 높은 점수를 받고 그 이외는 일반학생 전형보다 평균점수가 낮게 나타났다. 한편, 선형대수학 과목에서

는 정시 입학생과 대표 입학사정관 전형인 네오르네상스전형 입학생의 성취도가 유사하게 가장 높은 것으로 나타났다.

3) 2013학년도 전공기초 수학과목 결과분석

<표 IV-7> 2013학년도 입시전형별 전공기초 수학과목별 평균

모집전형			미분적분학1	미분적분학2	선형대수	미분방정식
신입생전체			58.57	62.78	55.96	55.02
수 시	입학사정관	네오르네상스	52.43	61.62	54.33	51.56
		학교생활충실자	56.30	62.80	52.25	52.47
		사회공헌·역경극복대상자	46.64	57.55	46.00	50.60
	교과우수자		58.55	64.00	62.50	59.95
	일반학생		57.21	59.67	52.92	50.86
정 시	나군	일반	62.99	68.25	58.20	58.93
	다군	일반	63.29	67.17	58.37	57.82

위의 <표 IV-7>는 2013학년도 입시전형별 전공기초 수학과목의 평균점수를 나타낸 것이다. 입학사정관전형에서는 2012학년도와 비교하여 고교교육과정연계 전형이 없어지고 학교생활충실자전형이 추가되었다.

2013학년도 미분적분학1, 2의 성취도 분석 결과 입학사정관, 일반학생, 교과우수자, 정시 순으로 평균점수가 높게 나왔으며 특히, 미분적분학1의 경우에는 입학사정관의 세 전형을 비교했을 때 학교생활충실자전형과 사회공헌·역경극복대상자전형이 약 10점 점수가 차이 나는 것을 알 수 있다. 한편 선형대수, 미분방정식의 경우에는 교과우수자전형이 정시 및 다른 전형과 비교했을 때 가장 높은 성취도를 보인 것으로 나타났다.

4) 2014학년도 전공기초 수학과목 결과분석

<표 IV-8> 2014학년도 입시전형별 전공기초 수학과목별 평균

모집전형			미분적분학1	미분적분학2	선형대수	미분방정식
신입생전체			63.23	56.3	61.76	56.9
수 시	입학사정관	네오르네상스	55.71	57.49	58.58	50.12
		사회공헌·역경극복자	50.19	52.26	52.38	53.5
		창의적체험활동	51	42	53	57
		학교생활충실자	61.99	62.85	69.64	62.61
	논술우수자		60.75	57.3	60.48	55.1
정 시	가군	일반	68.23	61.28	64.29	57.14
	나군	일반	68.48	63.84	67.82	60.02
	다군	일반	67.64	60.9	67.85	59.73

2014학년도 전공기초 수학과목 분석 결과 미분적분학1의 경우는 앞선 학년도의 결과와 유사하게 입학사정관, 논술우수자, 정시 순으로 평균점수가 높게 나타난 반면 미분적분학2, 선형대수, 미분방정식의 경우는 입학사정관 전형 중 학교생활충실자 전형이 가장 높게 나타났다. 단 2014학년도부터 교과우수자 전형이 폐지되었다 이는 교과우수자 전형(교과성적+수능최저학력기준 설정)과 학교생활충실자(교과성적+서류종합평가)의 성격이 유사한 점이 있어서 교과우수자 전형을 경희대학교에서는 2014학년도부터 폐지하였다.

5) 2015학년도 전공기초 수학과목 결과분석

<표 IV-9> 2015학년도 입시전형별 전공기초 수학과목별 평균

모집전형			미분적분학1	미분적분학2	선형대수	미분방정식
신입생전체			64.86	59.54	57.38	56.71
수시	입학사정관	네오르네상스	60.39	57.47	58.19	58.07
		고른기회 I	54.43	53.57	50	52
		고른기회 II	58.15	57.87	53.67	52.4
		지역균형	66.72	62.24	54.45	49.88
		학교생활충실자	63.32	64.74	64	64.53
	논술우수자		63.92	59.53	57.59	56.7
정시	나군	일반	68.11	61.36	63.78	63.42

위의 <표 IV-9>를 보면 입학사정관전형이 4가지 전형에서 사회공헌·역경극복자 전형이 고른기회 I, II가 되어 5가지 전형으로 늘었고, 정시에서 나군만 선발하였다.

미적분학1을 신입생전체 평균과 비교하면 정시 성적이 제일 우수함을 알 수 있다. 또한 입학사정관전형 중에서 지역균형전형은 평균점수 이상인 반면, 고른기회 I, II 전형은 50점대로 제일 낮은 것으로 나타났다. 또한 입시사정관전형인 학교생활충실자전형과, 입시사정관전형이 아닌 논술우수자 전형은 신입생 전체 평균과 비슷함을 알 수 있다. 미분적분학2와 선형대수, 미분방정식의 성적을 전형별로 분석했을 때는 학교생활충실자 전형이 2014학년도와 마찬가지로 가장 우수하였다.

6) 2016학년도 전공기초 수학과목 결과분석

<표 IV-10> 2016학년도 입시전형별 전공기초 수학과목별 평균

모집전형		미분적분학1	미분적분학2	선형대수	미분방정식	
신입생전체		71.57	·	65.06	·	
수시	입학사정관	네오르네상스	68.41	·	65.56	·
		고른기회 I	61.65	·	68.14	·
		고른기회 II	66.6	·	64.57	·
		지역균형	71.43	·	71.6	·
		학교생활충실자	71.19	·	62.69	·
	논술우수자	70.66	·	60.87	·	
정시	나군	일반	77.54	·	62.02	·

2016학년도에는 모집 전형은 2015학년도와 같지만, 미분적분학1을 수강하는 인원이 많이 줄었는데 이는 공과대학 입학생을 대상으로 미분적분학1을 별도의 단위로 운영하였기 때문이며 본 연구를 위한 조사에서는 제외하였다. 그러나 천명에 가까운 인원을 조사 하였으므로 타년도와 비교함에 있어서 큰 차이는 없을 것으로 판단되며, 선형대수와 미분방정식은 2학기 과목이어서 조사 및 분석이 되지 못하였다.

미분적분학1을 신입생전체 평균과 비교하면 정시 입학생의 성적이 제일 우수함을 알 수 있다. 입학사정관전형인 네오르네상스, 지역균형, 학교생활충실자와 입시사정관전형이 아닌 논술우수자 전형은 평균과 비슷하였으며 고른기회 전형 학생들의 성적이 가장 낮게 나타났다. 선형대수의 성취도를 신입생 전체 평균과 비교하면 네오르네상스 전형이 평균과 비슷한 수준이었으며 지역균형 전형이 가장 높았고 논술전형이 가장 낮게 나타났다. 미분적분학1과는 다르게 선형대수에서는 입학사정관 전형이 전 전형 모두 정시보다 우수하게 나타났다는 점은 주목할 만한 결과로 보인다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 학생을 대상으로 2006학년도부터 2016학년도 1학기까지 실시한 미분적분학1, 2011학년도부터 2016학년도 1학기까지 실시한 선형대수학, 2011학년도부터 2015학년도 2학기까지 실시한 미분적분학2와 미분방정식 과목을 대상으로 학업성취도 비교 및 분석을 하였다. 2006-2016학년도에 대해서 선행연구를 바탕으로 경희대학교 국제캠퍼스 자연계열 신입생대상으로 연도별 신입생들의 미분적분학1의 학업성취도를 고찰하였다. 특히 2011학년도부터 2016학년도는 입시전형과 교육과정별로 나뉘어 이에 따른 성적 분포와 상관관계를 비교·분석하였다. 입시전형에서는 전형요소에 따라 미분적분학의 평균성적과 성적인원별 비율을 구하여 성적의 분포를 알아보았다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 연도별 학업성취도 비교결과 대부분의 경우 정시와 교과우수자 전형 및 입학사정관 제도의 학교생활충실자 전형으로 입학한 학생의 성적이 높은 것으로 나타났는데 이러한 요인은 경희대학교 정시의 경우 수능 수리영역의 반영 비율이 다른 영역보다 높고 교과우수자 전형과 학교생활충실자 전형의 경우는 학생부교과 성적을 많이 반영하는 전형이기 때문에 이러한 요인들이 다른 전형에 비해 상대적으로 선형대수학 성적을 받는데 유리하게 작용하였다고 판단할 수 있다. 그러나 2012학년도의 경우 입학사정관 제도의 네오르네상스 전형 입학생이 정시 전형 입학생과 거의 대등하게 높은 성취도를 보인 점은 눈 여겨 봐야할 것으로 생각되며, 요인 분석을 위하여 지속적인 후속 연구가 필요함을 알 수 있다.

둘째, 고른기회(사회공헌역경극복대상자)전형 입학생의 선형대수학 학업성취도는 일반적으로 학생의 고교시절 수학분야 학업성취도 뿐만이 아니라 환경, 극복과정 및 잠재력과 가능성 등을 중요 요소로 고려하며 평가하기 때문 타 전형에 비해 낮게 나타났다고 생각할 수 있지만 2016학년도 경우 최저학력기준이 없었음에도 불구하고 가장 높은 성취도를 보여 이 또한 요인 분석을 위하여 지속적인 후속 연구가 필요함을 알 수 있다.

셋째, 각 전형별 입학생들의 선형대수학 평균점수를 보면 대체적으로 학교생활충실자 및 지역균형전형, 정시, 네오르네상스, 논술우수자 전형, 고른기회 전형의 순으로 학생부 성적 또는 수능 반영 비율이 높은 전형으로 들어온 학생들의 평균점수가 높은 것으로 나타났다. 이 사실은 대학 입학 후 첫 학기에 치르는 시험이므로 잠재력 보다는 이미 취득한 학업성취도가 영향을 많이 받은 것으로 판단된다. 따라서 2학기 또는 전공진입 후 지속적인 후속 연구가 진행되어야 보다 일반적인 결론을 낼 수 있을 것으로 판단된다.

넷째, 정시모집 신입생이 수시모집 신입생보다 미분적분학1의 학업성취도가 더 높았다. 학년도별로 분석한 결과와 성적의 인원별로 분석한 결과 모두 2011학년도부터 2013학년도의 3개년도에서 정시 다군의 일반전형에서 높은 성적을 보였다. 정시 다군의 모집전형은 수능 100%로 학생부의 성적보다 수능 성적으로 선발한 학생의 성적이 좋음을 보여준다. 2014학년도부터 2016학년도의 정시의 일반전형에서도 가장 높은 성적을 보였다. 이러한 요인은 경희대학교 정시모집전형에서 수능 수리영역의 반영 비율이 다른 영역보다 높기 때문에 상대적으로 수시모집보다 미분적분학1 성적을 받는데 좀 더 유리하게 작용하였다고 말할 수 있다.

다섯째, 2011학년도부터 2013학년도의 3개년 모두 입학사정관전형은 미분적분학1의 학업성취도 결과는 가장 낮게 나타났다. 2014학년도부터 2016학년도의 미적분학1의 학업성취도는 앞의 2011-2013학년도보다는 미미하게 올랐지만 역시 낮은 것으로 확인되었다. 이는 입학사정관전형이 학생의 역량과 소질 등 잠재성과 가능성을 평가하는 제도이며 현재의 학업능력보다는 잠재력을 기준으로 선발하였기 때문이기도 하다. 따라서 본 연구에서 신입생들을 대상으로 미분적분학이란 한 과목을 분석하여 일반화하기에는 제한이 있다고 할 수 있다. 본문의 표들을 통하여 살펴보면 학년이 올라갈수록 입학사정관제도 취지에 맞게 다른 입시전형보다 학업성취도가 점점 높아지는 결과를 보인다. 그러나 보다 정확한 연구를 위해서는 학년별뿐만 아니라 입학사정관제도가 미국의 경우처럼 장기간의 걸친 연구와 시스템이 정비되고 최소한의 학업능력에 대한 기반이 다져져야 한다. 또한 일부 대학이 아닌 모든 대학에서 오랫동안 학업성취도 연구를 비교하며 그에 대한 분석이 필요하다고 생각한다.

여섯째, 고등학교 교육과정의 차이에 따라 미분적분학1의 학업성취도는 큰 차이가 없었다. 2007 개정의 교육과정에서는 제7차 교육과정보다 교과와 내용이 축소되었지만 미분과 적분에 관련하여 시간 배당 기준도 비슷하다. 고등학교 인문계열의 학생이 미분과 적분의 내용을 배운다는 점이 교육과정의 큰 변화로 대학교 자연계열 신입생을 대상으로 교육과정에 따라 차이를 분석하기에는 어려움이 있었다. 교차지원 여부를 알 수 없고 대부분 고등학교 자연계열 출신이 이공계를 지원했다는 점에서 교육과정 변화는 큰 요인이 아닐 수 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다.

계속되고 있는 교육과정의 변화와 더불어 대학입시에서는 수능최저학력 기준을 최소화 또는 적용하지 않는 방향으로 가고 있고, 논술전형도 축소되고 있으며 다양한 관점에서 학생들을 평가하는 전형이 증가하는 추세이다. 따라서 대학 입학 후 이공계열 전공수업 적응을 위한 고교에서의 수학수업 학습량과 학업성취도를 정량적으로 판단하기가 점점 어려운 상황이며 정성적인 것만 가지고 그 학생들의 잠재적 능력을 판단하는 것 또한 쉽지 않은 일이다. 이러한 관점에서 선형대수학 과목의 학업성취도를 참조하여 원활한 이공계 전공수업에의 적응과 이해력 제고를 위하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 미분적분학1, 2와 미분방정식 및 선형대수학 과목의 학업성취도는 학생부 성적 또는 수능 반영 비율이 높은 전형으로 들어온 학생들의 평균이 상대적으로 높은 성취도를 보였는데 정시와 학생부 성적을 고려한 전형이 점점 줄고 있는 점을 감안하면 전형설계 시 본 연구의 통계 결과를 참고하여 평가 도구를 개발 및 운영하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 이공계열 학과 모집 시 전공과 깊은 관련이 있는 핵심적인 고교 교과목의 반영

과 비율 조정 및 전공적합성 등을 판단할 수 있는 평가 도구의 개발이 시급하다고 판단된다.

둘째, 대학 입학 후 기초학력테스트 등을 통하여 기초 수업이 필요한 학생들에게 학기 전이나 학기 중에 기초 부분을 보완하게 하고, 각 개인에 적합한 멘토링 시스템을 구축하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

셋째로 대학의 입시전형이 고교에서의 현장교육에 많은 영향을 줄 수 있다는 점에서 다양한 방법의 전형과 더불어 각 전공별 특성에 맞춘 맞춤형 입시제도의 개발도 필요할 것으로 판단된다. 이 경우 분야별로 특화된 인재들의 입학과 입학 후 학업성취도의 향상과 수월성도 한층 높아질 것으로 보이며 이는 대학과 개인 모두에게 도움이 될 것이다.

마지막으로 본 연구는 경희대학교 국제캠퍼스 이공계열 신입생들에 대한 최근 11년간의 미분적분학 1, 2, 선형대수학, 미분방정식 과목들에 대한 데이터를 분석한 것으로 공동관리 되고 있으며 상당한 인원들에 대한 분석과 해석을 하였지만 일반적으로 다루기 위해서는 좀 더 광범위하고 지속적인 후속 연구가 필요할 것이다. 이와 더불어 현재 적용하고 있는 2009 개정 교육과정에 의한 고교 교육과 대학 교육이 연계가 될 수 있도록 입학전형요소에 대한 연구가 활발히 이루어져 여러 방면에서 활용할 수 있도록 적절한 입시제도가 설계되어야 할 것이며 본 연구의 결과가 조금이나마 이공계 대학 신입생들의 수학 기초과목에 대한 교육과 우리나라 입시제도 연구에 필요한 기초 자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 경희대학교 입학관리처 홈페이지. (<http://iphak.khu.ac.kr/>)
- Kyung Hee University, Admission Office Homepage (<http://iphak.khu.ac.kr/>)
- 김광환 · 김병학 · 김경석 · 박은아 (2009). 대학 수학교육의 현황과 7차 교육과정세대의 효율적인 수학교육방안. 시리즈 E <수학교육 논문집>, **23(2)**, 255-277
- Kim, K.H., Kim, B.H., Kim, K. S. & Park, E.-A.(2009). The present situation of the university mathematics education and the efficient methods of mathematics education for the 7th curriculum generation, *J.Korean Soc. Math. Ed. Ser E: Communications of the Mathematical Education*, **23(2)**, 255-277.
- 김재용 (2012). 이공계 대학 신입생의 수학 기초학력과 대학입시제도 관련 연구. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Kim, J. W. (2012). *On dependence between freshmen performance in calculus tests and the recent change in the university admission polices*. Master's Thesis, Kyung Hee University.
- 김지윤 · 김병학 · 박은아 (2016). 이공계 대학 신입생의 학업성취도와 입학전형에 대한 연구. 2016 국제수학교육영재교육 학술대회 프로서딩, 44-48
- Kim, J. Y., Kim, B. H. & Park, E.-A. (2016), Study on the freshmen's scholastic achievement and university entrance examination. *Proceedings of the 2016 International Conference of Math. Educ. on Creativity and Giftness*, 44-48
- 김지윤 · 김병학 · 박은아 (2016). 대학입시전형과 수학과목 학업성취도에 대한 연구. 2016 국제수학교육학술대회 프로서딩, 192-197
- Kim, J. Y., Kim, B. H. & Park, E.-A. (2016), Study on the university entrance examination and the scholastic achievement of the subject on mathematics, *Proceedings of the 2016 KSME international conference*, 192-197
- 대학입학정보(KCUE) 홈페이지. (<http://univ.kcue.or.kr>)
- KCUE Homepage. (<http://univ.kcue.or.kr>)
- 박은아 (2009), 제7차 교육과정에서의 교차지원과 대학수학수업에서의 학업성취도에 관한 연구. 경희대학교 교육

대학원석사학위논문.

- Park, E.-A. (2009). *A study on the cross-sectoral application of the 7th national curriculum and the scholastic achievement of the university mathematics lecture*. Master's Thesis, Kyung Hee University.
- 송민지 (2014). 대학입시전형과 교육과정별 자연계열 신입생 수학성취도 연구. 경희대학교 교육대학원석사학위논문.
- Song, M. J. (2014). *On achievement of mathematics ability for the science and engineering freshmen corresponding to the university entrance examination and curriculums*. Master's Thesis, Kyung Hee University.
- 우정민 · 정다운 (2012), 입학 전형요소와 학업성취도 관계 분석을 통한 대학입학사정관제도 실효성 고찰. 경희대학교 입학전형연구 제1권, 153-179
- Woo, J. M. & Jung D.W. (2012). *Analysis of relation between college student academic achievement and its factors under current admission process*. Kyung Hee University Admission Studies, 1, 153-179
- 이현수 · 김영철 · 박영용 (2013), 입시전형별 이공계 신입생의 대학수학 성취도 비교 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **27(4)**, 369-379
- Lee, H. S., Kim, Y. C. & Park, Y. Y. (2013). A study on freshmen's achievements among college entrance types in natural science or engineering, *J.Korean Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of the Mathematical Education*, **27(4)**, 369-379.

On freshmen's academic achievements of college mathematics and the efficient methods of education³⁾

Byung Hak Kim[†]

Department of the Applied Mathematics and Institute of Natural Sciences,
Kyung Hee University, Yongin 17104, Korea
Email : bhkim@khu.ac.kr

Jae Woong Kim

Osang high school, Gumi, 12345, Korea
Email : kjw0785@naver.com

Jiyun Kim

Graduate School of Education, Kyung Hee University, Yongin 17104, Korea
Email : jiyoun0731@hanmail.net

The university entrance examination is deeply related to high school education, adaptation and study ability in university. In this point of view, we investigate the scholastic achievement to the Calculus 1,2, linear algebra and differential equation from academic year 2006 to 2016. The above four subjects contain elementary and essential contents to study for science and engineering major in university. We compare and analyse the data of scholastic achievement and system of various university entrance examination, and we discuss and propose the methods of improvements for adaptation to each major field and study ability.

* ZDM Classification : D35

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97A80

* Key words : University Mathematics Education, University Entrance Examination

† Corresponding author

3) This research was supported by a grant from Kyung Hee University in 2013(KHU-20130566).