

공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화에 따른 대학수학 교육방향 연구

이 정 례 (대진대학교)

본 연구에서는 중위권 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화에 따른 대학수학의 교육방향을 연구하기 위하여 A대학교 공과대학 2011년과 2015년 신입생들을 대상으로 수학기초학력평가와 수학에 대한 인식 및 대학수학에 대한 설문문을 실시하였고, 수학에 대한 인식변화를 고등학교 계열별, 대학수학능력시험 수학영역 응시유형별, 수학기초학력평가 성적별로 분석하였다. 연구 결과, A대학교 공과대학 신입생들은 수학기초학력이 부족한 것으로 나타났고, 2015년 신입생들은 2011년에 비해 자신이 느끼는 수학실력 수준이 향상되었고 대학수학 수업에서 더 노력하겠다고 답했다. 한편 2011년과 2015년 신입생 대부분이 대학수학은 전공을 위한 기초과목으로 인식하였고, 수업은 고등학교 중급 수준에서 시작하는 것과 교수가 이론설명 및 문제풀이도 해주는 수업방식을 선호했다. 본 연구 결과를 바탕으로 효율적인 대학수학 수업을 위해서는 교수 학습에서 수학기초학력의 향상에 초점을 두고 학생들 스스로 문제를 해결하는 학습태도를 강조해야 함을 제언하였다.

I. 서론

수학교과는 공학을 전공하는 데 있어서 중요한 기초교과이고, 특히 미적분을 비롯한 고등학교 자연계 수학에서 다루는 내용은 공학을 성공적으로 이수하는 데 필수적이므로 고등학교에서 학습한 수학내용은 공과대학 신입생들의 대학수학 교육방향을 정하는데 중요한 요소가 된다.

우리나라 고등학교 수학은 인문계와 자연계로 구분되어 있고, 대학 진학에 기본이 되는 대학수학능력시험(이하 수능)의 수학영역도 인문계 유형인 A형(나형)과 자연계 유형인 B형(가형)으로 구분되어 있다. 최근 고등학교 졸업생 수의 감소 때문에 입학정원을 채우기 힘든 많은 중위권 대학의 공과대학에서는 수능 수학A형(나형) 응시자들의 입학울 허용하는 교차지원이 시행되고 있다. 이에 따라 중위권 공과대학의 신입생들은 인문계 출신이거나 자연계 출신일지라도 수능 수학영역 인문계 유형을 응시한 학생들의 비율이 상당히 높으며, 다수가 수학기초학력의 부족으로 인하여 대학수학 수업을 따라가지 못하고 전공과정을 이수하는 데에도 많은 어려움을 겪고 있다. 결국 공과대학에 적응하지 못한 많은 학생들이 공과대학을 떠나는 현상을 초래하고 있으며, 공과대학은 재학생 확보에 많은 어려움을 호소하고 있다(김태수, 2011; 박형빈 외, 2010; 이규봉 외, 2007).

한편 고등학교 수학교육 내용과 수능 수학영역 출제내용을 결정하는 수학과 교육과정은 최근 자주 개정되었는데, 개정 내용 중 공과대학 신입생을 위한 대학수학 교육방향에 큰 영향을 주는 것은 인문계 수학에 미적분이 포함되는지 여부이다. 2011년에 대학에 입학한 학생들은 고등학교에서 7차 수학과 교육과정을 이수했으므로 인문계 수학에서 미적분을 배우지 않았으며, 그에 따라 수능 수리나형에 미적분이 포함되지 않았었다. 하지만 2015년 신입생들은 7차 개정 수학과 교육과정을 이수했으므로 인문계 수학에서 미적분을 배웠고, 수능 수학A형에도

* 접수일(2015년 8월 12일), 심사(수정)일(2015년 9월 7일), 게재확정일(2015년 9월 14일)

* ZDM분류 : D35, D34

* MSC2000분류 : 97D30

* 주제어 : 대학수학, 대학수학능력시험, 수학기초학력, 수학과 교육과정, 공과대학 신입생

미적분이 포함되었다.

본 연구에서는 수학에 대한 인식변화에 따른 중위권 공과대학 신입생들의 효율적인 대학수학 교육방향을 제시하기 위하여 7차 수학과 교육과정을 이수한 2011년 신입생들과 7차 개정 수학과 교육과정을 이수한 2015년 신입생들을 대상으로 수학기초학력의 변화, 수학에 대한 인식의 변화, 대학수학 수업에 대한 인식의 변화를 분석하였다. 구체적으로 공과대학 신입생들이 고등학교 수학 또는 수능 수학영역에서 미적분을 다루었는지에 따라 첫째 수학기초학력의 변화가 있는지, 둘째 수학에 대한 인식에 유의미한 차이가 있는지, 셋째 대학수학 수업에 대한 인식의 변화가 있는지의 문제를 실증적으로 분석하기 위하여 고등학교 출신 계열 또는 수능 수학영역 응시 유형에 따라 수학기초학력과 수학에 대한 인식의 변화에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는지를 조사하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 중위권 대학인 A대학교 2011년과 2015년 공과대학 신입생들을 대상으로 수학기초학력평가를 실시하였고, 수학실력 수준, 수학공부에 대한 흥미, 전공에서 수학의 중요, 대학수학 수업에의 기대와 노력에 대한 인식 설문과 더불어 대학수학의 학습목표, 시작수준 및 수업방식에 대한 설문을 실시하였다.

II. 이론적 배경

1. 연구의 필요성

학령인구의 감소와 더불어 대학을 둘러싼 급변하는 교육환경, 그리고 산업체 및 학생들의 대학교육에 대한 불만증대 등은 오늘날 대학교육의 변화와 개혁을 강하게 요구하고 있고, 이러한 요구는 공과대학에서도 예외가 아니다. 특히, 우리나라 대학의 지원자들은 합격 가능한 수능 성적과 내신 성적 또는 수도권 지역의 대학을 우선적으로 고려하면서 학과를 선택하고 있고(김태수, 2011; 이현수 외, 2013), 공과대학에 진학한 후에도 대학에 대한 불만이나 취업전망에 따라 편입과 전과를 시도하는 경우가 빈번히 일어나고 있다. 특히 대학지원자들은 공학 전공의 기초학문으로서 요구되는 수학 및 과학 교과목의 학습 난이도, 많은 학습량, 사회적 인식의 문제 등으로 공과대학에 대한 선호도가 낮아지는 경향을 보이고 있고, 이에 공과대학은 신입생 충원률과 재학생 유지율에서 타 전공과 경쟁해야 한다. 세계적으로도 고등교육기관의 학생 등록과 등록유지에 대한 관심사는 고등교육에 대한 요구가 증가할수록 수면 위로 떠올랐고, 이는 개인 요인, 기관 요인, 환경적 요인들 간의 관계에 대한 많은 연구들에서도 엿볼 수 있다(Carey, 2004; Tinto, 1993). 또한 많은 중위권 공과대학에서는 신입생들이 수학기초학력을 높이고 공학을 성공적으로 이수하도록 돕기 위한 다양한 프로그램을 시행하고 있다(김광한 외, 2009; 김병부, 2007; 김영욱, 2009; 박준식 2013; 이경희 외, 2013; 이정례 외, 2011a; 전재복, 2008; 정상조 외 2011, 최경미 외, 2007).

2005년부터 2011년까지의 대학 신입생들이 이수한 7차 수학과 교육과정(교육부, 1997)에서는 자연계와 인문계의 학습량의 차이가 지나치게 컸다. 뿐만 아니라 수능 수리영역은 자연계의 가형과 인문계의 나형의 수준별 시험으로 나형은 수학I만 공부하는 반면, 가형은 수학I 이외에도 수학II, 미분과 적분(또는 확률과 통계, 이산수학)의 세 과목을 공부해야 하는 부담이 있었다. 이에 따라 학생들은 학습 부담이 적은 나형을 선호하기 때문에 수능에서 가형 응시자도 점차 줄어드는 현상이 벌어졌다. 심지어 자연계 출신 학생들도 수능에서 가형보다 나형에서 더 좋은 성적을 받을 수 있다는 생각이 사회적으로 팽배해져 공과대학을 지망하는 많은 자연계 출신 학생들조차 수능에서 좋은 성적을 얻기 위하여 나형을 응시하는 현상이 두드러졌다. 나형을 응시하고도 이공계 학과에 진학할 수 있는 대학 입시체제가 가형을 기피하게 된 원인의 하나를 제공한 것이다. 수능 수학영역에서 인문계 유형을 응시한 학생들은 공학 전공의 기초인 수학II와 미적분을 제대로 학습하지 않았기 때문에 공과대학에 진학한다 하더라도 많은 지장을 초래할 수밖에 없다(이정례 외, 2011b).

한편 2012년부터 2016년까지의 대학 신입생들이 고등학교에서 이수한 7차 개정 수학과 교육과정(교육인적자원부, 2007)에서는 인문계 수학에 미적분이 포함되어 있고 이에 따라 수능 수학영역의 인문계 유형에서도 미적분이 포함되어 있었다. 고등학교와 수능에서 미적분을 포함하여 수학을 학습했는지의 여부에 따라 미적분이 핵심이 되고 있는 공과대학 신입생들을 위한 대학수학의 교육방향은 다를 수 있다. 이에 따라 7차 수학과 교육과정과 7차 개정 수학과 교육과정을 이수한 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화를 연구할 필요가 있다.

2. 수학과 교육과정의 변화

수학과 교육과정은 학교 수학의 내용과 범위를 결정하는 기본이 되는 문서로, 우리나라는 국가가 교육과정을 제정 공포하는 국가 교육과정 체제를 가지고 있다. 교육과정은 교과서와 수업 내용을 규정할 뿐 아니라 어떻게 가르치고 평가할 것인가에 이르기까지를 포함하는 문서이다. 그런 면에서 교육과정은 학교교육의 기본 설계도이며, 수학과 교육과정은 학교 수학교육의 전반에 영향을 미치는 핵심 문서로서의 역할을 한다.

20세기에 수학교육은 전반기의 생활중심 교육, 60년대의 현대화 운동, 70년대의 기초로 돌아가기 운동, 80년대 이후의 문제해결중심 교육 등 많은 변화를 겪어 왔다. 2014년 9월, 우리나라는 모든 학생들이 인문 사회·과학기술에 대한 기초 소양을 함양하여 인문학적 상상력과 과학기술 창조력을 갖춘 창의융합형 인재로 성장할 수 있도록 우리 교육을 근본적으로 개혁한다는 취지로, '2015 문 이과 통합형 교육과정 총론 시안'을 발표하였고, 2015년 9월에는 문 이과 통합형 교육과정인 2015 개정 수학과 교육과정을 고시할 예정이다.

우리나라 수학과 교육과정은 <표 II-1>과 같이 1947년 교수요목기를 거쳐 1955년에 1차부터 2015 개정까지 학교 교육의 질 개선이나 학습량 경감 등과 같은 다양한 요구에 의하여 개정되어 왔다(교육부, 1997; 교육인적자원부, 2007; 교육과학기술부, 2011).

<표 II-1> 우리나라 수학과 교육과정의 변화 현황

	공포(고시)	성격	특징(개정방향)
교수 요목기	1947.9.1	전시 체제에 따른 입시 조치	· 해방 전의 교육 내용 답습 · 가르칠 주제를 열거하는 교수요목
1차	1955.8.1. 문교부령 제 45호	생활 중심 수학교육	· 생활중심 수학교육 · 교과중심 교육과정 · 수학적 계통성 미약
2차	1963.2.15. 문교부령 제 120호	경험중심 수학교육	· 경험중심 교육과정 · 수학의 계통성 중시 · 기초학력 배양 · 수학교육 현대화 운동 일부 반영
3차	1973.8.31. 문교부령 제 325호	수학교육 현대화	· 학문 중심 교육과정 · 수학 교육 현대화 운동의 정신 반영 · 수학의 구조와 엄밀성 강조 · 현대수학의 조기 도입
4차	1981.12.31. 문교부령 제 442호	수학교육 현대화의 반성, 문제 해결력 중시	· 수학 교육 현대화 운동의 반성 · '기초로 돌아가기' 운동 정신의 반영 · 학습부담 경감을 위한 학습내용 축소 · 문제 해결 학습의 중요성 인식
5차	1987.3.31. 문교부 고시 제 87-7호	문제해결력과 기초학력 중시	· 문제해결력 강조 · 학습부담 경감을 위한 학습내용 축소
6차	1992.9.30. 교육부 고시 제 1992-11호	문제해결력 강조, 정보화시대 대비	· 문제해결력 강조 · 다양한 평가방법 권장 · 정보화시대 대비

			<ul style="list-style-type: none"> · 계산기와 컴퓨터의 활용 권장 · 학습 부담경감을 위한 학습내용 축소
7차	1997.12.30. 교육부 고시 제 1997-15호	학습자중심 단계형, 수준별 교육과정	<ul style="list-style-type: none"> · 단계형 수준별 교육과정 · 학습자 중심 교육과정 · '수학적 힘'의 신장 도모 · 학습 부담경감을 위한 학습내용 축소
2007 개정	2007.2.28. 교육인적자원부 고시 제 2007-79호	수준별 수업 운영 자유성 부여	<ul style="list-style-type: none"> · 현실에 적합한 수준별 수업 · 교육 내용의 적정화 · 수학적 사고력 및 의사소통 능력신장 · 수학의 가치제고와 정의적 측면 강조
2009 개정	2011.8. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호	창의중심 미래형 교육과정	<ul style="list-style-type: none"> · 수학적창의성 강조 · 교육 내용의 적정화 · 수학교육에서 인성 강조 · 수학적 과정 강화 · 교육 내용 20% 경감 · 학년군제를 염두한 학년별제 적용
2015 개정	2015.9. 교육부 고시 예정	문 이과 통합형 교육과정	<ul style="list-style-type: none"> · 수학 교과 핵심역량의 강조 · 학습 부담 경감 실현 · 학습자의 정의적 측면 강조 · 실생활 중심의 통계 내용 재구성 · 공학적 도구의 활용 강조

3. 대학수학능력시험 수학영역의 변화

대학수학능력시험은 고등학교 교육과정을 이수한 학생을 대상으로 고등학교 교육과정의 내용과 수준에 맞추어 대학교육에 필요한 수학 능력을 측정하는 사고력 중심의 시험으로, 우리나라 대학 입학전형의 핵심 요소일 뿐만 아니라 수험생을 포함한 전 국민의 이목이 집중되는 교육적·사회적 제도이다(조성민, 2014). 따라서 수능은 학교 현장의 교육 내용 및 교수·학습 방법을 변화시킬 수 있으며, 실제로 수능에서 다루어지는 과목에 따라 학교 현장의 교육 내용 및 학생들의 학습이 좌우되는 것이 현실이다.

1994학년도에 처음 도입된 수능은 여러 차례 변화를 겪어왔다. 특히, 7차 교육과정을 반영한 2005학년도 수능 수리영역에서는 가형과 나형의 두 가지 유형으로 출제하였고, 가형의 출제 범위는 수학 I 과 수학 II, 그리고 미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학의 3과목 중 한 과목을 선택하였고, 나형은 수학 I로 한정되었다.

한편, 수학을 잘하는 학생이 선호하는 계열이나 상위권 대학의 이 공학 계열에서는 대부분 수리 가형을 요구하고 있다. 그 결과 수리 가형은 수학을 잘하는 학생들이 대부분 응시하는 반면, 수리영역의 성적을 요구하지 않는 인문·사회 계열이나 예·체능 계열을 지망하는 학생들도 일단 수리 나형을 응시하기 때문에, 중위권 공과대학을 지망하는 학생들은 수리 나형에서 좋은 성적을 얻을 수 있다. 특히 자연계 학생들은 수리 나형에서 우수한 성적을 쉽게 얻을 수 있다는 생각이 사회적으로 팽배해 있다.

2007년 2월 교육인적자원부에서 7차 개정 수학과 교육과정을 발표하였고, 2012학년도 수능 수리영역의 출제 체제는 7차 개정 교육과정에 맞게 개편되었다. 또 2014학년도 수능부터는 언어(국어)와 외국어(영어) 영역도 수리(수학) 영역과 마찬가지로 난이도가 다른 A형과 B형으로 이원화하였다. 한편 2009 개정 교육과정에 따른 출제 체제는 2017학년도부터 적용되며 2021학년도부터는 2015 개정 교육과정이 적용될 예정이다(남진영, 2013).

우리나라 고등학교 수학과 교육과정의 변화와 그에 따른 수능 수학영역의 출제 과목은 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 대학수학능력시험 수학영역 연도별 출제범위 현황

학년도	수학과 교육과정	계열(유형)	출제 과목
1994	5차	공동	일반수학, 수학 I
1995 - 1998	5차	인문계/예체능계	일반수학, 수학 I
		자연계	일반수학, 수학 II
1999 - 2004	6차	인문계	공동수학, 수학 I
		예체능계	공동수학
		자연계	공동수학, 수학 I, 수학 II
2005 - 2011	7차	수리나형	수학 I
		수리가형	수학 I, 수학 II, 미분과 적분(확률과 통계, 이산수학)
2012 - 2013	7차 개정	수리나형	수학 I, 미적분과 통계기본
		수리가형	수학 I, 수학 II, 적분과 통계, 기하와 벡터
2014 - 2016	7차 개정	수학A형	수학 I, 미적분과 통계기본
		수학B형	수학 I, 수학 II, 적분과 통계, 기하와 벡터
2017 - 2020	2009 개정	수학나형	수학 II, 미적분 I, 확률과 통계
		수학가형	미적분 II, 확률과 통계, 기하와 벡터

학생들의 부담을 덜어주기 위하여 선택형 교육과정을 채택함에 따라, 수학과 선택과목으로 전환된 7차 교육과정을 바탕으로 시행된 수능에서는 많은 학생들이 가형 선택을 기피하면서 2005학년도 28.9%, 2006학년도 26.4%, 2007학년도 23.4%, 2011학년도 21.3%의 응시자 비율을 보였다. 그러나 <표 II-3>과 같이 미적분이 포함된 수능을 치른 2012학년도부터는 자연계 수학 응시자가 증가했다. 구체적으로 2010학년도 나형 응시자는 77.1%, 가형 응시자는 22.9%로, 그 차이가 54.2%나 되어 2005학년도의 차이(42.2%)에 비해 12% 증가했다. 2005학년도 28.9%이던 가형 응시자 비율은 2010학년도 22.9%로 크게 감소했으나, 인문계 수학에 미적분이 포함된 7차 개정 수학과 교육과정이 적용된 수능 수학영역에서 자연계 응시자 비율은 점차 증가하여 최근에는 2005학년도 수준을 유지하고 있다.

<표 II-3 > 대학수학능력시험 수학영역 유형별 응시자 현황 (단위: 명)

학년도	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
인문계 (A형, 나형)	358,435 (71.1%)	461,936 (77.1%)	515,202 (72.3%)	484,974 (74.9%)	433,372 (74.8%)	412,740 (72.0%)	447,243 (72.6%)
자연계 (B형, 가형)	145,823 (28.9%)	137,073 (22.9%)	151,889 (21.3%)	162,113 (25.1%)	145,693 (25.2%)	160,174 (28.0%)	168,908 (27.4%)
합계	504,258	599,009	599,009	599,009	599,009	599,009	616,151

III. 연구방법

1. 연구 대상

연구 대상인 A대학교 공과대학의 2011학년도와 2015학년도 신입생의 현황을 고등학교 출신 계열별, 대학수학

능력시험 수험영역 응시유형(수능유형)별로 조사해 보면 <표 III-1>과 같다. 2011년에 비해 2015년에는 인문계 학생이 4.6% 증가하였고 B형(가형, 자연계) 응시자 비율은 3.6% 감소하였으나, 2011년과 2015년은 비슷한 분포를 나타낸다. A대학교 공과대학의 신입생 현황을 요약하면 고등학교 출신 계열별로는 인문계, 자연계, 기타가 차례로 약 16%, 79%, 5%이고 수능 수험영역 응시유형별로는 A형(나형, 인문계), B형(가형, 자연계), 기타가 차례로 약 54%, 44%, 2%이며, 자연계 출신 학생들이 약 80%로 대부분이나 수능에서는 인문계인 A형 응시 학생들이 약 54%로 B형보다 많다. 따라서 고등학교에서 대체로 자연계 수학까지 배웠으나 쉬운 수능을 응시한 결과 자연계 수학이 필요한 공학을 성공적으로 이수하기에는 수학기초학력의 부족을 느낄 것으로 판단된다.

<표 III-1> 연구 대상자의 특성

(단위: 명)

구분	전체	고등학교 출신 계열			수능 수험영역 응시 유형		
		인문계	자연계	기타	A형(나형)	B형(가형)	기타
2011년	424 (100%)	60 (14.2%)	341 (80.4%)	23 (5.4%)	226 (53.3%)	193 (46.5%)	5 (1.2%)
2015년	382 (100%)	72 (18.8%)	294 (77%)	16 (4.2%)	205 (53.7%)	164 (42.9%)	13 (3.4%)
전체	806 (100%)	132 (16.4%)	635 (78.8%)	39 (4.8%)	431 (53.5%)	357 (44.3%)	18 (2.2%)

고등학교 출신 계열과 수능 수험영역 응시유형을 모두 알 수 있는 756명을 조사하여, 인문계 출신 A형을 응시한 인문A형, 자연계 출신 B형을 응시한 자연B형, 자연계 출신 A형을 응시한 자연A형으로 분류한 결과는 <표 III-2>와 같다. 2011년에 비해 2015년에는 인문A형이 5.3% 증가하였고 자연A형은 4.1% 감소하였으나, 여전히 자연계 출신 629명 중 287명(전체의 37.9%, 자연계의 45.6%)이 쉬운 A형을 응시한 결과, 공과대학에서 필요로 하는 수학기초학력을 가진 자연B형 학생은 45.2%뿐이고 대부분은 미적분을 비롯한 전반적인 수학의 내용을 깊이 알고 있지 못한 편이다.

<표 III-2> 연구 대상자의 특성 (계열 및 수능유형)

(단위 : 명)

구분	전체	인문A형	자연B형	자연A형
2011년	398(100%)	57(14.3%)	182(45.7%)	159(39.9%)
2015년	358(100%)	70(19.6%)	160(44.7%)	128(35.8%)
전체	756(100%)	127(16.8%)	342(45.2%)	287(38%)

2. 연구 도구

본 연구에서는 A대학교 공과대학 신입생들의 수학기초학력을 평가하기 위하여 2011학년도 신입생 618명과 2015학년도 신입생 528명을 대상으로 2월 말에 수학기초학력평가를 실시하였다. 수학기초학력평가는 국가표준시험인 대학수학능력시험의 형식을 참고로 전체 30문항을 출제하여 90분간 실시하였다. 전체 30문항은 객관식 20문항, 주관식 10문항으로 구성되었으며, 객관식은 3점, 주관식은 4점, 총 100점 만점으로 채점하였다. 수학기초학력평가의 행동영역과 내용영역의 출제 현황은 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 수학기초학력평가 출제 현황

행동영역	2011년	구분	계산능력	이해능력	추론능력	문제해결능력
		문항수	3문항 (10%)	9문항 (30%)	9문항 (30%)	9문항 (30%)
2015년	구분	계산능력	이해능력	추론능력	문제해결능력	
	문항수	6문항 (20%)	12문항 (40%)	6문항 (20%)	6문항 (20%)	
내용영역	2011년	구분	9단계, 10단계	수학I	수학II	미분과 적분
		문항수	9문항 (30%)	9문항 (30%)	6문항 (20%)	6문항 (20%)
	2015년	구분	중3수학, 고등수학	수학I	미적분과 통계기본	수학II, 적분과 통계, 기하와 벡터
		문항수	9문항 (30%)	6문항 (20%)	9문항 (30%)	6문항 (20%)

수학기초학력평가는 기초학력을 측정하는 시험이므로 이해능력과 추론능력의 비율이 높으며, 2015년에는 2011년보다 계산능력과 이해능력의 비율을 더 높였다. 내용영역에서는 수학기초학력을 평가하기 위하여 중3(9단계, 중3수학), 고1(10단계, 고등수학)의 과정을 포함시켰으며, 2011년에는 인문계 수학 18문항, 자연계 수학(수학 II, 미분과 적분) 12문항으로 구성하였으나, 2015년에는 인문계 학생들도 미분과 적분을 배웠기 때문에 인문계 수학은 24문항으로 늘리고 자연계 수학(수학II, 적분과 통계, 기하와 벡터)은 6문항으로 줄였다. 한편 수학기초학력의 변화를 정확하게 측정하기 위하여 2011년과 2015년의 성적을 평균과 표준편차가 각각 일치하도록 표준화 시켜서 연구에 이용하였다.

A대학교 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식의 변화를 분석하기 위하여 2011년과 2015년 수학기초학력평가를 실시할 때 수학에 대한 인식 설문도 실시하였다. 이 설문에서는 자신이 인식하는 자신의 수학실력 수준(수준), 수학공부에 대한 흥미의 정도(흥미), 전공에서 수학의 중요한 정도(중요), 대학수학 수업에 대한 기대 정도(기대), 대학수학 수업을 위한 노력 정도(노력)를 5점 척도로 설문하여 그 응답 결과를 분석하였다. 아울러 2011년과 2015년에 대학수학의 학습목표에 대한 인식과 대학수학 수업의 시작수준 및 수업방식에 대한 인식도 설문 조사하여 대학수학에 대한 인식 변화를 분석하였다.

분석에 적용된 통계방법으로는 빈도분석, 기술통계, 차이를 검증하기 위한 t-test 분석, One Way ANOVA 분석, 상관관계 분석을 실시하였다.

3. 연구 문제 및 제한점

본 연구에서는 수학에 대한 인식의 변화에 따른 중위권 공과대학 신입생들의 효율적인 대학수학 교육방향을 제시하기 위하여, 2011년과 2015년 공과대학 신입생들을 대상으로 수학기초학력의 변화 분석, 수학에 대한 인식의 변화 분석, 대학수학 수업의 학습목표, 시작수준 및 수업방식에 대한 인식 변화를 분석하였다. 구체적인 연구 문제는 ‘2011년과 2015년의 수학기초학력평가 정답률에 차이가 있을 것이다’, ‘2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력에 대한 인식의 평균에 차이가 있을 것이다’, ‘계열 및 수능유형에 따라 2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력의 평균에 차이가 있을 것이다’ 등이다. 즉 본 연구에서는 2011년과 2015년 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화를 조사함으로써 고등학교 또는 수능에서 미적분의 포함여부에 따라 수학에 대한 인식에 유의미한 차이가 있는지의 문제를 실증적으로 다루었다.

하지만 본 연구는 A대학교 2011학년도와 2015학년도 공과대학 신입생들을 대상으로 한 결과라는 제한점을 가지므로 결과를 활용하거나 일반화할 때에는 이러한 제한점을 고려해야 할 것이다.

IV. 연구 결과

1. 수학기초학력의 변화 분석

가. 수학기초학력평가 결과

A대학교 공과대학 2011학년도와 2015학년도에 수학기초학력평가를 실시한 신입생들 중에서 고등학교 출신 계열과 수능 수학영역 응시 유형을 알 수 있는 학생 760명을 대상으로 수학기초학력평가의 정답률을 조사한 결과는 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 수학기초학력평가 정답률 현황 (단위: %)

구분	인문계학생			자연계학생			전체학생
	A형	B형	전체	A형	B형	전체	
인문계문항	54.3	36.0	53.7	56.7	66.0	61.7	59.4
자연계문항	18.1	20.9	18.2	30.3	55.2	43.8	38.7
전체문항	38.7	28.8	38.4	44.0	59.1	52.2	49.0
학생수(명)	127	4	131	287	342	629	760

<표 IV-1>에 의하면 전체문항 정답률은 인문계 학생과 자연계 학생이 각각 38.4%, 52.2%이며, 자연계문항 정답률은 각각 18.2%, 43.8%로, 인문계 출신 학생들은 대학수학을 기초부터 학습해야 함을 알 수 있다. 인문계 문항에 있어서도 인문계 학생과 자연계 학생의 정답률이 각각 53.7%, 61.7%로 수학을 많이 배운 자연계 학생이 높았다. 자연계 학생 중에서는 A형과 B형이 각각 44.0%, 59.1%로 15.1%나 차이가 났으며, 인문계문항에서 56.7%, 66.0%로 B형이 훨씬 높았고 자연계문항에서는 30.3%, 55.2%로 24.9%나 차이가 났다. 또한 자연계문항 정답률(38.7%)은 인문계문항 정답률(59.4%)보다 20.7%나 작다. 즉, 공과대학 신입생들은 자연계 수학에 약한 것으로 나타났다. 한편 수학기초학력평가는 정답률 60% 이상이어야 대학수학 수업을 이해할 수 있다고 판단하여 출제하였다. 그런데 자연계 출신 B형 학생들(760명 중 342명, 45%)만이 정답률 59.1%로 자연계 수학을 주로 다루는 대학수학 수업에 어려움이 없고 나머지 학생들(전체의 55%)은 대학수학 수업을 이해하기 힘들 것으로 판단된다.

나. 계열 및 수능유형에 따른 수학기초학력평가 정답률의 차이 분석

계열 및 수능유형별로 2011년과 2015년의 수학기초학력평가 정답률의 차이를 분석해 보자. <표 IV-2>와 같이 인문A형과 자연B형의 전체문항 정답률의 차이는 2011년의 24.21에서 2015년의 16.56으로 줄었고, 자연A형과 자연B형의 전체문항 정답률의 차이도 2011년의 19.08에서 2015년의 10.24로 대폭 줄었다.

'2011년과 2015년의 수학기초학력평가 정답률에 차이가 있을 것이다'라는 문제를 분석한 결과, 자연B형은 전체문항에서 차이가 있었고, 자연A형은 자연계문항과 전체문항에서 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 자연B형의 2015년 전체문항 정답률은 2011년보다 4.47만큼 낮고, 자연A형의 자연계문항과 전체문항 정답률은 2011년보다 각각 4.86, 4.37만큼 높았다. 이는 2011년 신입생들이 이수한 7차 수학과 교육과정에는 미적분이 포함되어 있지 않으나 2015년 신입생들이 이수한 7차개정 수학과 교육과정에는 미적분이 포함되어 있어서 자연계 출신 수능 인문계를 응시한 자연A형에서 차이가 나타난 것으로, 고등학교 미적분 학습이 수학기초학력에 영향을 준 결과로 해석된다.

<표 IV-2> 수학기초학력평가 정답률의 t-test 분석 (계열 및 수능유형별) (단위: %)

구분	연도	인문A형		자연B형		자연A형	
		정답률	p값	정답률	p값	평균	p값
인문계문항	2011	54.90	0.7207	66.73	0.4025	55.81	0.3371
	2015	53.75		65.07		57.82	
자연계문항	2011	16.73	0.2910	57.04	0.1335	28.11	0.0225
	2015	19.16		52.99		32.97	
전체문항	2011	36.95	0.1785	61.16	0.0329	42.08	0.0156
	2015	40.13		56.69		46.45	

<표 IV-3>과 같이 계열 및 수능유형별 수학기초학력평가 정답률의 ANOVA 분석 결과, 인문A형과 자연B형, 인문A형과 자연A형 사이에는 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 실제로 통계적 유의수준 하에서 수학기초학력평가 정답률은 자연B형이 인문A형보다 높고, 자연A형이 인문A형보다 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-3> 수학기초학력평가 정답률의 One Way ANOVA 분석 (계열 및 수능유형별) (N=806)

계열 및 수능유형	학생수	정답률	표준편차	F	df	p값	사후검정
인문A형	127	38.70	13.635	95.842	753	0	인문A형<자연B형 인문A형<자연A형
자연B형	342	59.07	19.340				
자연A형	287	44.03	14.803				

다. 수학기초학력평가 성적 분포의 변화 분석

2011년과 2015년 사이의 수학기초학력평가 성적 분포의 변화를 알아보기 위하여 수학기초학력평가 정답률을 하위33%, 중위33%, 상위33%로 구분하여 계열 및 수능유형에 따라 분석한 결과는 <표 IV-4>와 같다. 인문A형은 중위33%에서 2011년의 14.7%에서 2015년의 24.8%로 증가했으며, 자연A형은 하위33%에서 2011년의 50%에서 2015년의 38.4%로 감소했으며, 상위33%에서는 2011년의 12.6%에서 2015년의 25.6%로 증가했다. 이러한 결과도 역시 인문계에서 2011년 신입생들은 미적분을 배우지 않았으나 2015년 신입생들은 미적분을 배웠기 때문으로 판단된다.

<표 IV-4> 수학기초학력평가 성적 분포 현황 (수학기초학력평가 성적별) (단위: 명)

구분	계열 및 수능유형	하위33%	중위33%	상위33%
2011년	인문A형	34 (28.3%)	21 (14.7%)	2 (1.5%)
	자연B형	26 (21.7%)	40 (28%)	116 (85.9%)
	자연A형	60 (50%)	82 (57.3%)	17 (12.6%)
	합계	120 (100%)	143 (100%)	135 (100%)
2015년	인문A형	31 (27.7%)	32 (24.8%)	7 (6%)
	자연B형	38 (33.9%)	42 (32.6%)	80 (68.4%)
	자연A형	43 (38.4%)	55 (42.6%)	30 (25.6%)
	합계	112 (100%)	129 (100%)	117 (100%)

2. 수학에 대한 인식의 변화 분석

가. 수학에 대한 인식 평균의 차이 분석

A대학교 공과대학에서는 대학수학 교육방향을 설정하기 위하여 <표 IV-5>와 같이 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력에 대한 인식을 설문하여 그 결과를 분석하였다.

‘2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력에 대한 인식의 평균에 차이가 있을 것이다’라는 문제를 분석한 결과, 오직 노력만이 t값이 -7.90으로, 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 2015년의 노력의 평균은 2011년보다 0.44만큼 더 높았다. 분석결과, 2011년과 2015년 사이에 수학을 더 열심히 노력하겠다는 변화 이외에는 수학에 대한 인식의 변화가 거의 없었다. 이로써 4년이란 시간에는 수학에 대한 인식이 거의 바뀌지 않는다는 결론을 얻을 수 있다.

<표 IV-5> 수학에 대한 인식 설문 평균의 t-test 분석 (N=806)

구분	연도	학생수	평균	t값	p값	문항 내용
수준	2011	424	2.54	-1.55	0.12	자신의 수학실력이 어느 정도의 수준이라고 스스로 평가합니까?
	2015	382	2.62			
흥미	2011	424	3.33	0.15	0.88	수학공부에 어느 정도의 흥미를 가지고 있습니까?
	2015	382	3.32			
중요	2011	424	3.90	-1.80	0.07	자신의 전공에서 수학이 얼마나 중요할 것이라고 생각합니까?
	2015	382	4.00			
기대	2011	424	3.08	-0.67	0.50	대학수학 수업에 대하여 어느 정도로 기대합니까?
	2015	382	3.13			
노력	2011	424	3.46	-7.90	0.00	대학수학 수업을 위하여 어느 정도로 노력할 계획입니까?
	2015	382	3.90			

나. 수학에 대한 인식과 수학기초학력평가 성적 사이의 상관관계 분석

<표 IV-6>과 같이 수학에 대한 인식 설문 조사 및 수학기초학력평가 결과, 인식의 각 설문 문항 및 수학기초학력평가 성적 사이의 상관관계 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 수준, 흥미, 중요, 기대 사이의 상관관계를 살펴보면, 수준은 흥미(0.411), 기대(0.409)와 다소 높은 상관관계가 있었고, 흥미와 기대(0.431)도 다소 높은 상관관계가 있었다.

둘째, 노력은 흥미(0.242), 중요(0.163), 기대(0.213)와 모두 낮은 상관관계가 있었다.

셋째, 수학기초학력평가 성적은 수준(0.156), 흥미(0.146), 중요(0.101), 기대(0.167), 노력(0.206)과 모두 낮은 상관관계가 있었다.

이상에서 수학 실력 수준이 높다고 인식하는 학생들이 수학공부에 흥미와 대학수학 수업에 대한 기대를 가지고 있고, 수학공부에 대한 흥미와 대학수학 수업에 대한 기대를 가지고 자신의 전공에서 수학이 중요하다고 생각하는 학생들이 열심히 노력하겠다는 생각을 가지고 있었다.

<표 IV-6> 수학에 대한 인식과 수학기초학력평가 성적 사이의 상관관계 분석 (N=806)

구분	Pearson 상관계수					
	수준	흥미	중요	기대	노력	수학기초학력평가
수준	1	0.411***	0.003	0.409***	0.066	0.156***
흥미		1	0.236***	0.431***	0.242***	0.146***
중요			1	0.148***	0.163***	0.101**
기대				1	0.213***	0.167***
노력					1	0.206***
수학기초학력평가						1

는 0.01 수준(양쪽)에서 유의합니다. *는 0.001 수준(양쪽)에서 유의합니다.

다. 계열 및 수능유형에 따른 수학에 대한 인식 설문 평균의 차이 분석

‘계열 및 수능유형에 따라 2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력의 평균에 차이가 있을 것이다’라는 문제를 분석한 결과, <표 IV-7>에서와 같이 수준은 자연B형과 자연A형에서 모두 2011년과 2015년의 평균에 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 수준의 평균은 자연B형과 자연A형에서 2015년이 2011년보다 각각 0.17, 0.24만큼 더 높았다. 또한 노력은 인문A형, 자연B형, 자연A형에서 모두 2011년과 2015년의 평균에 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 노력의 평균은 인문A형, 자연B형, 자연A형에서 2015년이 2011년보다 각각 0.40, 0.42, 0.40만큼 더 높았다.

이상에서 수학에 다소 무관심한 인문A형은 차이가 없으나 수학을 많이 학습한 자연계 학생들, 특히 자연계 출신 수능 A형을 응시한 학생들은 자신의 수학실력 수준에 대한 인식 평균이 높아졌다. 이는 자연A형이 2015년에는 2011년보다 미적분을 많이 학습한 결과로 해석된다. 따라서 수학을 미적분까지 학습한 학생들은 자신의 수학실력이 낮지 않다고 인식을 알 수 있다. 또한 계열이나 수능유형과 무관하게 2015년 학생들이 2011년보다 수학수업에 더 노력하겠다고 답한 것은 미적분까지 학습한 학생들이 수학은 열심히 공부해야 하는 과목으로 인식한 것으로 판단된다.

<표 IV-7> 수학에 대한 인식 설문 평균의 t-test 분석 (N=756)

구분	연도	수준		흥미		중요		기대		노력	
		평균	p값	평균	p값	평균	p값	평균	p값	평균	p값
인문A형	2011	2.39	0.2173	3.33	0.5154	3.81	0.5823	2.79	0.2597	3.54	0.0038
	2015	2.54		3.24		3.89		2.97		3.94	
자연B형	2011	2.82	0.0254	3.45	0.1092	3.96	0.3177	3.33	0.1467	3.51	0
	2015	2.65		3.31		4.04		3.21		3.93	
자연A형	2011	2.46	0.0013	3.33	0.7187	3.88	0.4161	3.06	0.5766	3.4	0
	2015	2.7		3.36		3.95		3.12		3.8	
전체	2011	2.61	0.4842	3.38	0.2316	3.91	0.1875	3.15	0.7753	3.47	0
	2015	2.65		3.32		3.98		3.13		3.89	

<표 IV-8>은 2011년과 2015년 전체 학생 756명에 대하여 인문A형, 자연B형, 자연A형의 세 집단 사이에 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력에 대한 인식의 평균차이를 검정하는 One Way ANOVA 분석 결과이다. 수준의 평균 차이 분석에 있어서는 자연B형이 인문A형 및 자연A형과 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났고, 기대의 평균 차이 분석에 있어서는 자연B형이 인문A형 및 자연A형과 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이상으로부터 고등학교에서 수학을 많이 학습할수록 수준과 기대의 평균이 높으나, 수학공부에 대한 흥미는

수학학습 정도와 무관하며, 대부분 전공에서 수학이 중요하고 열심히 공부하겠다고 답하였다.

<표 IV-8> 수학에 대한 인식 설문 평균의 One Way ANOVA 분석 (계열 및 능력유형별) (N=756)

구분	계열 및 능력유형	학생수	평균	표준편차	F	df	p값	사후검정
수준	인문A형	127	2.47	0.708	8.913	753	0.0001	인문A형<자연B형 자연B형>자연A형
	자연B형	342	2.74	0.696				
	자연A형	287	2.57	0.658				
흥미	인문A형	127	3.28	0.773	0.816	753	0.4425	
	자연B형	342	3.38	0.770				
	자연A형	287	3.34	0.753				
중요	인문A형	127	3.85	0.794	2.072	753	0.1267	
	자연B형	342	4.00	0.757				
	자연A형	287	3.91	0.771				
기대	인문A형	127	2.89	0.898	11.006	753	0	인문A형<자연B형 자연B형>자연A형
	자연B형	342	3.27	0.783				
	자연A형	287	3.09	0.815				
노력	인문A형	127	3.76	0.778	3.068	753	0.0471	
	자연B형	342	3.70	0.801				
	자연A형	287	3.58	0.805				

라. 수학기초학력평가 성적에 따른 수학에 대한 인식 설문 평균의 차이 분석

‘수학기초학력에 따라 2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력의 평균에 차이가 있을 것이다’라는 문제를 분석한 결과, 수준과 노력이 하위33%, 상위33%에서 모두 2011년과 2015년의 평균에 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$). 구체적으로 수준의 평균은 하위33%에서 2015년이 2011년보다 0.26만큼 더 높았으나 상위33%에서 2015년이 2011년보다 0.15만큼 더 낮았다. 또한 노력은 하위33%, 상위33%에서 모두 2011년과 2015년의 평균에 차이가 있는 것으로 나타났다($p<0.05$).

이상에서 2015년에는 2011년보다 하위33%에서 자신의 수학실력 수준에 대한 인식의 평균이 높아졌는데, 하위 33%에 속하지만 미적분까지 학습하면 수학을 못한다고 인식하지는 않음을 알 수 있다. 그러므로 고등학교에서 미적분까지 학습하는 것은 수학에 대한 긍정적인 인식을 갖도록 하는 요인임을 알 수 있다. 또한 수학기초학력평가 성적 분포와 무관하게 2015년에는 2011년보다 대학수학 수업에서 더 노력하겠다고 답하였다.

<표 IV-9> 수학에 대한 인식 설문 평균의 t-test 분석 (수학기초학력평가 성적별) (N=806)

구분	연도	하위33%				상위33%				전체			
		학생수	평균	표준편차	p값	학생수	평균	표준편차	p값	학생수	평균	표준편차	p값
수준	2011	143	2.15	0.81	0.006	136	2.97	0.68	0.046	424	2.54	0.79	0.121
	2015	130	2.41	0.70		118	2.82	0.46		382	2.62	0.63	
	전체	273	2.27	0.77		254	2.90	0.59		806	2.58	0.72	
흥미	2011	143	3.02	0.90	0.285	136	3.65	0.72	0.249	424	3.33	0.85	0.879
	2015	130	3.13	0.78		118	3.55	0.70		382	3.32	0.72	

	전체	273	3.07	0.84		254	3.61	0.71		806	3.32	0.79	
중요	2011	143	3.78	0.88	0.096	136	4.00	0.81	0.376	424	3.9	0.86	0.072
	2015	130	3.95	0.79		118	4.08	0.68		382	4.00	0.7	
	전체	273	3.86	0.84		254	4.04	0.76		806	3.95	0.79	
기대	2011	143	2.83	0.92	0.244	136	3.38	0.73	0.249	424	3.08	0.87	0.502
	2015	130	2.96	0.90		118	3.27	0.80		382	3.13	0.85	
	전체	273	2.89	0.91		254	3.33	0.76		806	3.10	0.86	
노력	2011	143	3.40	0.78	0	136	3.43	0.74	0	424	3.46	0.75	0
	2015	130	3.92	0.81		118	3.96	0.76		382	3.90	0.80	
	전체	273	3.65	0.84		254	3.67	0.80		806	3.67	0.81	

3. 대학수학에 대한 인식의 변화 분석

가. 대학수학 학습목표에 대한 인식의 변화

A대학교 공과대학 신입생들의 대학수학 학습목표에 대한 인식을 조사한 결과, <표 IV-10>과 같이 2011년과 2015년의 인식에는 변화가 거의 없었으며, 대부분의 학생들이 대학수학의 학습목표는 전공을 위한 기초과목(전공기초) 또는 논리적사고력을 함양하기 위한 과목(논리적사고력)이라고 답했다. 구체적으로 전공기초는 58%, 논리적사고력이 30.5%로, 대학수학의 학습목표를 전공기초라고 생각하는 비율이 논리적사고력이라고 생각하는 비율의 약 2배이다.

<표 IV-10> 대학수학 학습목표에 대한 인식 설문 결과 (단위: 명)

구분	전공기초	논리적사고력	기타	합계
2011년	245 (58%)	127 (30%)	52 (12%)	424 (100%)
2015년	221 (58%)	117 (31%)	44 (11%)	382 (100%)
전체	466 (58%)	244 (30.5%)	96 (11.5%)	806 (100%)

수학을 학습한 정도에 따라 대학수학의 학습목표에 대한 인식의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 계열 및 수능유형별로 2011년과 2015년 사이의 대학수학의 학습목표에 대한 인식의 변화를 조사한 결과는 <표 IV-11>과 같다. 구체적으로 인문A형은 2011년과 2015년 모두 전공기초의 비율이 논리적사고력의 2.4배이다. 하지만 자연B형은 2011년과 2015년에 각각 1.4배와 1.2배로, 논리적사고력의 비율이 증가했다. 한편 자연A형은 특이한 성질을 보이는 데, 2011년과 2015년에 각각 2.6배와 3.1배로 오히려 전공기초 비율이 월등히 증가하였다. 그 결과 2015년에 자연B형은 논리적사고력(40.6%)의 비율이 전공기초(47.5%)의 비율과 큰 차이가 없으나, 자연A형은 논리적사고력의 비율(21.1%)이 전공기초의 비율(66.4%)보다 훨씬 낮다. 이들은 자연계열을 이수했으나 수학은 전공기초 과목이므로 성적을 쉽게 받기 위하여 수능 A형을 응시한 것으로 보인다.

<표 IV-11> 대학수학 학습목표에 대한 인식 설문 결과 (계열 및 수능유형별) (단위: 명)

구분	계열 및 수능유형	전공기초	논리적사고력	기타	합계
2011년	인문A형	36 (63.2%)	15 (26.3%)	6 (10.5%)	57 (100%)
	자연B형	93 (51.1%)	67 (36.8%)	22 (12.1%)	182 (100%)
	자연A형	101 (63.5%)	39 (24.5%)	19 (11.9%)	159 (100%)
	전체	230 (57.8%)	121 (30.4%)	47 (11.8%)	398 (100%)
2015년	인문A형	44 (62.9%)	19 (27.1%)	7 (10%)	70 (100%)
	자연B형	76 (47.5%)	65 (40.6%)	19 (11.9%)	160 (100%)
	자연A형	85 (66.4%)	27 (21.1%)	16 (12.5%)	128 (100%)
	전체	205 (57.3%)	111(31.0%)	42 (11.7%)	358 (100%)
합계	인문A형	80 (63%)	34 (26.8%)	13 (10.2%)	127 (100%)
	자연B형	169 (49.4%)	132 (38.6%)	41 (12.0%)	342 (100%)
	자연A형	186 (64.8%)	66 (23%)	35 (12.2%)	287 (100%)
	전체	435 (57.5%)	232 (30.7%)	89 (11.8%)	756 (100%)

<표 IV-11>에서 자연B형의 논리적사고력은 38.6%로 인문A형의 26.8%보다 높을 뿐 아니라 자연B형의 논리적사고력은 2015년에 2011년보다 3.8% 상승했다. 하지만 자연A형의 논리적사고력은 23%로 인문A형의 26.8%보다 낮으며, 2015년에는 2011년보다 3.4% 하락했다. 이로부터 자연계를 공부했으나 쉬운 인문계 수능을 응시한 자연A형은 수학을 단순히 공학을 전공하기 위한 도구과목으로 인식하는 경향이 심해지고 있음을 알 수 있다.

나. 대학수학 학습목표에 따른 수학에 대한 인식 설문 평균의 차이 분석

‘대학수학 학습목표에 따라 2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력의 평균에 차이가 있을 것이다’라는 문제를 분석한 결과, <표 IV-12>와 같이 오직 노력만이 전공기초와 논리적사고력에서 모두 2011년과 2015년의 평균에 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 노력의 평균은 전공기초와 논리적사고력에서 2015년이 2011년보다 각각 0.47, 0.30만큼 더 높았다.

<표 IV-12> 대학수학 학습목표에 따른 수학에 대한 인식 설문 평균의 t-test 분석 (N=806)

	연도	전공기초				논리적사고력				합계			
		학생 수	평균	표준 편차	p값	학생 수	평균	표준 편차	p값	학생 수	평균	표준 편차	p값
수준	2011	245	2.48	0.76	0.144	127	2.69	0.78	0.563	372	2.55	0.78	0.124
	2015	221	2.57	0.65		117	2.74	0.57		338	2.63	0.63	
	전체	466	2.52	0.72		244	2.72	0.69		710	2.59	0.72	
흥미	2011	245	3.24	0.79	0.789	127	3.61	0.85	0.386	372	3.37	0.83	0.493
	2015	221	3.22	0.74		117	3.52	0.66		338	3.33	0.73	
	전체	466	3.23	0.77		244	3.57	0.77		710	3.35	0.78	
중요	2011	245	3.97	0.81	0.782	127	3.99	0.87	0.447	372	3.98	0.83	0.493
	2015	221	3.99	0.68		117	4.07	0.69		338	4.01	0.68	
	전체	466	3.98	0.75		244	4.03	0.79		710	3.99	0.76	
기대	2011	245	3.01	0.85	0.945	127	3.31	0.87	0.480	372	3.11	0.87	0.622
	2015	221	3.01	0.83		117	3.38	0.83		338	3.14	0.85	
	전체	466	3.01	0.84		244	3.34	0.85		710	3.13	0.86	
노력	2011	245	3.43	0.73	0	127	3.56	0.77	0.003	372	3.48	0.75	0

	2015	221	3.90	0.80		117	3.86	0.81		338	3.89	0.80	
	전체	466	3.66	0.80		244	3.70	0.80		710	3.67	0.80	
전공만족	2011	245	3.61	0.72	0	127	3.55	0.80	0	372	3.59	0.75	0
	2015	221	3.95	0.77		117	3.98	0.74		338	3.96	0.76	
	전체	466	3.77	0.76		244	3.76	0.80		710	3.77	0.78	

다. 대학수학 수업의 시작수준에 대한 인식 변화

A대학교 공과대학 신입생들은 대학수학 수업을 어느 수준부터 시작하는 것이 좋다고 생각하는지에 대한 인식을 조사한 결과, <표 IV-13>과 같이 2011년과 2015년의 인식에 변화가 거의 없었다.

<표 IV-13> 대학수학 수업의 시작수준에 대한 인식 설문 결과 (단위: 명)

구분	중학교 고급수준	고등학교 초급수준	고등학교 중급수준	고등학교 고급수준	공과대학 기초수준	상관없다	합계
2011년	8 (1.9%)	63 (14.9%)	214 (50.5%)	39 (9.2%)	78 (18.4%)	22 (5.2%)	424 (100%)
2015년	9 (2.4%)	51 (13.4%)	184 (48.2%)	41 (10.7%)	69 (18.1%)	28 (7.3%)	382 (100%)
전체	17 (2.1%)	114 (14.1%)	398 (49.4%)	80 (9.9%)	147 (18.2%)	50 (6.2%)	806 (100%)

공과대학의 대학수학은 대부분 공과대학 기초수준부터 시작한다. 하지만 설문결과, 공과대학 기초수준은 18.2%뿐이고, 고등학교 중급수준은 49.4%, 고등학교 초급수준 이하는 16.2%로 나타났다. 이러한 결과는 대부분의 학생들이 대학수학 수업에서 수학의 기초부터 다지기를 원하고 있음을 알려주며, 실제로 많은 중위권 공과대학에서는 수학기초가 부족한 학생들이 수학으로 인하여 공학 전공을 포기하는 문제가 발생하고 있다.

라. 대학수학 수업방식에 대한 인식 변화

A대학교 공과대학 신입생들을 대상으로 다음 수업방식 중 원하는 한 가지를 선택하는 설문을 실시하였다.

- | |
|---|
| ① 교수님이 이론을 설명하고 문제풀이는 하지 않는 방식
② 교수님이 이론을 설명하고 문제풀이도 하는 방식
③ 교수님이 이론을 설명하고 문제풀이는 개별 숙제로 하는 방식
④ 교수님이 이론을 설명하고 문제풀이는 팀별 숙제로 하는 방식
⑤ 교수님이 요점만 설명하고 개별로 수업시간에 학습하는 방식
⑥ 교수님이 요점만 설명하고 팀별로 수업시간에 학습하는 방식
⑦ 교수님이 질문만 받고 개별로 자기주도적으로 학습하는 방식
⑧ 교수님이 질문만 받고 팀별로 자기주도적으로 학습하는 방식
⑨ 기타 |
|---|

<표 IV-14>와 같이 교수가 이론설명 및 문제풀이도 하는 방식(②)이 53%, 문제풀이를 하지 않는 방식(①)은 2.9%인데, 이것은 학생들이 대부분 문제풀이가 중요하다고 생각하나 고등학교에서 교사 위주의 이론설명과 문제풀이 수업에 익숙해진 결과로 해석된다. 교수가 이론을 설명하고 문제풀이는 개별 또는 팀별 숙제로 하는 방식(③, ④)이 26.9%, 교수가 요점만 설명하고 개별 또는 팀별로 수업시간에 학습하는 방식(⑤, ⑥)이 12%, 교수가 질문만 받고 개별 또는 팀별로 자기주도적으로 학습하는 방식(⑦, ⑧)이 2.4%이다. 이러한 결과는 학생들이 고등

학교에서 수학 학습을 자기주도적으로 해본 경험이 없어서 교수에게 의존하려는 경향을 보인 것이다.

<표 IV-14> 대학수학 수업방식에 대한 인식 설문결과

(단위: 명)

구분	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	합계
2011년	13 (3.1%)	216 (50.9%)	53 (12.5%)	48 (11.3%)	23 (5.4%)	38 (9%)	1 (0.2%)	10 (2.4%)	22 (5.2%)	424 (100%)
2015년	10 (2.6%)	211 (55.2%)	69 (18.1%)	47 (12.3%)	11 (2.9%)	25 (6.5%)	5 (1.3%)	4 (1%)	0 (0%)	382 (100%)
전체	23 (2.9%)	427 (53%)	122 (15.1%)	95 (11.8%)	34 (4.2%)	63 (7.8%)	6 (0.7%)	14 (1.7%)	22 (2.7%)	806 (100%)

<표 IV-15>와 같이 교수 학습 주체를 교수중심과 학생중심으로 구분하여 보면 학생중심은 겨우 14.5%이다. 또한 개별로 학습하는 방식(③, ⑤, ⑦)은 20.1%, 팀별로 학습하는 방식(④, ⑥, ⑧)은 21.3%로 비슷한 결과를 보였으나, 그 비율이 작은 이유는 교수가 설명하고 문제풀이도 하는 방식(②)이 53%이기 때문이다. 한편 2015년에는 2011년보다 교수중심은 10.5%, 개별학습은 4.1%만큼 증가하였는데, 이는 학생들이 점차 교수 의존적이고 협동하지 않는 학습 경향이 심해지고 있음을 보여준다.

<표 IV-15> 대학수학 수업방식에 대한 인식의 변화 분석

(단위: 명)

구분	교수 학습 주제			학습유형			합계
	교수중심 (①,②,③,④)	학생중심 (⑤,⑥,⑦,⑧)	기타 (⑨)	개별 (③,⑤,⑦)	팀별 (④,⑥,⑧)	기타 (①,②,⑨)	
2011년	330 (77.8%)	72 (17%)	22 (5.2%)	77 (18.2%)	96 (22.6%)	251 (59.2%)	424 (100%)
2015년	337 (88.2%)	45 (11.8%)	0 (0%)	85 (22.3%)	76 (19.9%)	221 (57.9%)	382 (100%)
전체	667 (82.8%)	117 (14.5%)	22 (2.7%)	162 (20.1%)	172 (21.3%)	472 (58.6%)	806 (100%)

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 교차지원이 허용되는 중위권 공과대학 신입생 선발에서 미적분을 학습했거나 미적분을 포함하는 수능 수학 유형을 응시한 학생들, 특히 자연계를 이수했으나 쉬운 인문계 수능인 수학A형을 응시하고 공과대학에 입학한 경우, 2011년과 2015년 사이에 어떤 유의미한 변화가 있었는지에 관한 문제를 다루었다. 이를 위하여 A대학교 공과대학에서는 2011년과 2015년 신입생들을 대상으로 수학기초학력평가를 실시하였고, 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력에 대한 인식 설문 및 대학수학의 교육목표, 수업의 시작수준, 수업방식에 대한 설문을 실시한 후, 그 결과를 분석하여 다음 결론을 얻었다.

첫째, 수학기초학력평가 정답률을 보면 2011년과 2015년 모두 자연B형을 제외한 55%의 학생들은 수학기초학력 부족으로 나타났고, ANOVA 분석 결과 통계적 유의수준 하에서 자연B형이 인문A형보다 높고 자연A형이 인문A형보다 높은 것으로 나타났다. 또 2015년의 정답률은 자연B형이 2011년보다 낮으나 자연A형은 2011년보다 높았으며, 성적 분포의 변화를 분석해 보면 인문A형은 중위33%에서 증가했으며 자연A형은 하위33%에서 감소,

상위33%에서 증가했다. 이러한 결과들은 대체로 인문계 수학과 수능 인문계 유형에 미적분이 포함된 결과로 해석할 수 있다.

둘째, '2011년과 2015년의 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력에 대한 인식의 평균에 차이가 있을 것이다'라는 문제를 분석한 결과, 대학수학 수업을 위해 더 노력하겠다는 변화 이외에는 변화가 거의 없었다. 또한 상관관계 분석결과, 수준과 흥미, 수준과 기대, 흥미와 기대는 다소 높은 상관관계가 있었고, 노력은 흥미, 중요, 기대와 모두 낮은 상관관계가 있었으며, 수학기초학력평가 성적은 수준, 흥미, 중요, 기대, 노력과 모두 낮은 상관관계가 있었다. 한편 자연A형은 수준 평균이 높아졌고 2015년 노력의 평균도 2011년보다 높아졌는데, 이는 미적분까지 학습한 학생들은 자신의 수학실력이 낮지 않고 수학은 노력해야 하는 과목으로 인식한 결과로 판단된다. One Way ANOVA 분석 결과 수학을 많이 학습한 자연B형이 자연A형이나 인문A형보다 수준과 기대의 평균이 높았으며, t-test 분석 결과 2015년에는 2011년에 비해 하위33%에서 수준의 평균이 높아졌는데, 이러한 결과는 모두 미적분이 수학에 대한 긍정적인 인식을 갖도록 하는 요인임을 알 수 있다.

셋째, 대학수학 학습목표에 대한 인식은 2011년과 2015년 모두 전공기초는 58%, 논리적사고력이 30.5%이었다. 인문A형은 전공기초 비율이 논리적사고력의 2.4배이지만 자연B형은 2011년, 2015년에 각각 1.4배, 1.2배로, 논리적사고력의 비율이 증가했다. 그러나 자연A형의 논리적사고력 비율은 인문A형보다 낮고 2015년에는 2011년보다 하락했는데, 이는 자연A형은 수학을 공학전공의 도구과목으로 인식하는 경향이 심해지고 있음을 보여준다. 대학수학 수업의 시작수준은 2011년과 2015년 모두 공과대학 기초수준이 18%뿐이고, 대부분 고등학교 중급수준 이하라고 답했다. 한편 대학수학 수업방식은 교수가 이론설명 및 문제풀이도 하는 방식이 53%로, 이것은 자기주도적 학습 경험이 적은 결과로 해석되며, 교수 학습 주제에 대한 인식도 학생중심은 14.5%뿐이고 교수중심은 2015년에 2011년보다 10.5%나 증가함으로써 점차 학습태도가 교수 의존적으로 변하고 있음을 알 수 있다.

연구 결과를 바탕으로 효율적인 대학수학 수업을 위하여 다음과 같이 제언한다.

첫째, 수학기초학력이 부족한 공과대학 신입생들이 전공을 성공적으로 이수하기 위해서 수학기초학력 진단을 위한 수학기초학력평가를 실시하고, 수업담당 교수는 학생들의 수학적 배경에 대한 정보를 활용해야 한다.

둘째, 대학수학은 수학기초학력의 향상에 초점을 두어야 하며, 그 내용은 고등학교 중급수준의 미적분을 포함하여야 한다. 이를 위해 수학기초학력에 따라 차별화된 교수·학습 전략을 실천해야 할 것이다. 예를 들어 수학기초학력이 높은 집단은 탐구식 수업, 프로젝트 수업 등을 활용하고, 수학기초학력이 낮은 집단은 교수중심의 설명식 수업, 선배나 동료를 활용한 보충학습, 일대일 맞춤 멘토링 등의 전략이 효과적일 것이다.

셋째, 대학수학에 대한 인식을 개선하기 위한 전략들을 개발해야 할 것이다. 수학은 공학전공을 위한 기초과목일 뿐 아니라, 문제해결력과 논리적사고력을 키우는 것을 목표로 한다. 이를 위해 학생들의 인식을 개선시키려는 실천적 전략, 예를 들어 목표설정, 노트작성법, 시간관리법 등에 대한 지도가 필요할 것이다.

마지막으로, 대학수학의 교수·학습에 변화가 필요하다. 교수중심 교수·학습에서 학습자 중심으로 바꾸고, 학습자의 자기주도 학습능력을 길러주어야 한다. 이를 위해 학생들 스스로 문제를 해결할 수 있도록 문제풀이 노트의 활용, 또는 학습 동아리 활동 등을 활성화시켜야 한다.

공과대학 지원률이 점차 감소하거나 공과대학을 떠나는 학생비율이 증가하는 대학에서 낮은 수학기초학력과 수학에 대한 긍정적이지 못한 인식, 대학수학에 대한 안이한 인식을 가진 신입생들이 많은 현실에 비추어 볼 때, 본 연구 결과는 기초적인 자료를 제공할 수 있을 것으로 본다. 또한 수학기초학력이 부족한 신입생들이 성공적으로 학업을 마치기 위해서 수학기초학력 향상 및 대학수학 수업에 대한 자기주도적인 학습태도를 가질 수 있도록 유도하고, 이를 위한 교수 학습 방법의 개발과 대학수학 수업의 효율성을 높이기 위한 다양한 연구가 지속되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부 (1997). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제1997-15호.
- Ministry of Education (1997). The national mathematics curriculum. Ministry of Education notice 1997-15
- 교육인적자원부 (2007). 수학과 교육과정. 교육인적자원부 고시 제2007-79호.
- Ministry of Education and Human Resources Development (2007). The national mathematics curriculum. Ministry of Education and Human Resources Development notice 2007-79
- 교육과학기술부 (2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제2011-361호.
- Ministry of Education, Science, and Technology (2011). The national mathematics curriculum. Ministry of Education, Science, and Technology notice 2011-361
- 김광한·김병학·김경석·박은아 (2009). 대학수학교육의 현황과 7차 교육과정 세대의 효율적인 수학교육방안, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> **23(2)**, (pp.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. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **23(2)**, (pp.255-277).
- 김병무 (2007). 대학수학 지도를 위한 공대생의 수학에 대한 태도 조사, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> **21(3)**, (pp.467-482).
- Kim, B. M. (2007). The Analysis of the Attitudes of Engineering Students to Mathematics and Its Implications., *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **21(3)**, (pp.467-482).
- 김영옥 (2009). 이공계대학 신입생들의 수학불안과 수학 학업 성취도와의 상관관계, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> **48(4)**, pp.469-479.
- Kim, Y. O (2009). The relationship of mathematics anxiety and achievement in mathematics for college of engineering, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education*, **48(4)**, (pp.469-479).
- 김태수 (2011). 교차지원에 따른 가산점 제도의 필요성과 효과-서울과학기술대학교 대학수학 운영사례 중심으로 -, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> **25(3)**, (pp.525-536).
- Kim, T. S. (2011). On the Necessity and Effect of Additional Points System in Cross-Applications of University Admissions, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **25(3)**, (pp.525-536).
- 남진영 (2013). 2009 개정 교육과정에 따른 대학수학능력시험 수학 영역의 변화 연구. 교육과정평가연구 **16(1)**, (pp.211-229).
- Kim, B. M. (2007). The Analysis of the Attitudes of Engineering Students to Mathematics and Its Implications, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **21(3)**, (pp.467-482).
- 박준식·표용수 (2013). 대학 기초수학 교과목 수준별 학습지도 개선 방안, 한국수학교육학회지 시리즈E <수학교육논문집> **27(1)**, (pp.19-37).
- Park, J. S.·Pyo, Y. S. (2013). Improvement strategies of teaching methods for university basic mathematics education courses by ability grouping, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **27(1)**, (pp.19-37).
- 박형빈·정인철·이현수 (2010). 이공계 신입생의 수학 기초학력과 학업 성취도에 관한 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> **49(3)**, (pp.329-341).
- Choi, K. M.·Jang, I. S.·Chung, B. H.·Jung, S. M.·Yang, W. S.·Cho, K. N. (2010). A Study on the relationship between freshmen's achievements of general mathematics and BMIDT, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education*, **49(3)**, (pp.329-341).
- 이규봉·오원태·위인숙·장주섭 (2007). 대학 신입생의 수학 기초실력 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 E

- <수학교육논문집> **21(4)**, (pp.613-620).
- Lee, G. B.·Oh, W. T.· Wee, I. S.· Chang, J. S. (2007). University Freshmen's Basic Mathematical Abilities, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **21(4)**, (pp.613-620).
- 이경희·이성진 (2013). 대학생의 학습유형과 대학 수학교과와의 학업성취도 관계 연구 - 수도권 중규모 대학의 이공대학 신입생을 중심으로, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> **27(4)**, (pp.473-486).
- Lee, G. H. · Lee, S. J. (2013). A study on the relationship between learning styles of students and academic achievement in mathematics - Focusing on freshmen enrolled in a college of science and engineering of the medium-sized university, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **27(4)**, (473-486).
- 이정례·이성진 권혁홍·이경희 (2011a). 수학기초학력 향상프로그램이 학업성취도와 학습동기에 미치는 영향 -D 대학과 공과대학 신입생을 중심으로, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> **25(1)**, (pp.167-184).
- Lee, J. R.·Lee, S. J·Kwon, H. H.· Lee, G. H. (2011a). The Effect of Basic Mathematical Ability Improvement Program on Scholastic Achievement and Scholastic Motivation - A Case Study on Engineering Freshmen in D University, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **25(1)**, (pp.167-184)..
- 이정례·이경희 (2011b). 수학 기초학력과 대학수학능력시험 수리영역 성적의 관계 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> **25(3)**, (pp.629-639).
- Lee, J. R. Lee, G. H. (2011b). A study on the relation between mathematical scholastic ability and scholastic aptitude test. *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **25(3)**, (pp.629-639).
- 이현수·김영철·박영용 (2013). 입시전형별 이공계 신입생의 대학수학 성취도 비교 분석 - 2012년 M대학교 이공계 신입생을 중심으로 -, 한국수학교육학회지시리즈 E 수학교육논문집> **27(4)**, (369-379).
- Lee, H. S.·Kim, Y. C.·Park, Y. Y. (2013). A Study on freshmen's achievements for grade point average among college entrance types in natural science or engine, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **28(2)**, (pp.369-379).
- 전재복 (2008). 바람직한 대학기초수학 교육과정 운영방안-공학기초수학을 중심으로-, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집> **22(4)**, (pp.399-415).
- Jun, Jae-Bok (2008). Desirable Management of Basic Mathematics Curriculum in College, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **22(4)**, (pp.399-415).
- 정상조·박중수 김태순 (2011). 공학인증 기초수학에서 학습부진 학생 학업성취도 향상을 위한 방안 탐색 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> **25(3)**, (pp.593-606).
- Chung, S. C.·Park, J. S·Kim, T. S.· Lee, G. H. (2011). Comments on mathematics diagnostic tests and education by level for under achieving first year engineering students, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **25(3)**, (pp.593-606).
- 조성민·김재홍·최지선·최인선 (2014). 대학수학능력시험 수학 영역의 내용 영역에 대한 고찰, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집> **28(2)**, (pp.195-217).
- Cho, S. M.·Kim, J. H.·Choi, J. S.·Choi, I. S.. (2014). A study on the Content Domains of the College Scholastic Ability Test Mathematics, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **28(2)**, (pp.195-217).
- 최경미·장인식 정보현·정순모 양우석·조규남 (2007). 중위권 대학 신입생의 수학적 배경과 대학수학 성취도 사이의 관계, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육> **46(1)**, (pp.53-67).
- Choi, K. M.·Jang, I. S.·Chung, B. H.·Jung, S. M·Yang, W. S.·Cho, K. N. (2007). A Study on the Relationship Between Mathematical Background and Accomplishment in the First College Mathematics at a Middle level Engineering School, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education*, **46(1)**, (pp.53-67).

- Carey, J. (2004). *A matter of degree: Improving graduation rates in four-year colleges and universities*. Washington, DC: Education Trust.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college: rethinking the causes and cures of student attrition*, Chicago: University of Chicago.

A Study on Desirable Management of College Mathematics through the Change of Mathematics Recognition in Engineering Freshmen

Jung Rye Lee

Daejin University, Pocheon, Gyeonggi 11159, Korea
E-mail : jrlee@daejin.ac.kr

In order to suggest desirable management of college mathematics for freshmen in middle level engineering college, we analyse the change of mathematics recognition between 2011 year and 2015 year freshmen who took college scholastic ability test which are based on the national mathematics curriculum 7th and 7th revision, respectively. In A university, 2011 year and 2015 year engineering freshmen were taken basic mathematical ability test and given the survey for the recognition of mathematics and college mathematics.

Research results are as follows: First of all, middle level engineering freshmen were poor at basic mathematical ability. The change of mathematics recognition appeared in the level of mathematics ability and the effort for college mathematics class. Moreover middle level engineering freshmen recognize college mathematics as a basic subject for engineering and hope teacher-directed learning in college mathematics class.

For the success of college mathematics in engineering college, this study suggests basic mathematical ability test and the survey for the recognition of mathematics and college mathematics. We also suggest that college mathematics class must be focused on basic mathematical ability improvement and self-directed learning.

* ZDM Classification : D35, D34

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D30

* Key Words : college mathematics, college scholastic ability test, basic mathematical ability, the national mathematics curriculum, engineering freshmen