

중위권 공과대학 신입생들의 수학적 성향의 변화 분석

이 경 회 (대진대학교)

이 정 례 (대진대학교)[†]

최근 우리나라 수학교육에 있어서 정의적 영역이 강조되고 있는데, 특히 수학 학업성취도와 관련하여 수학적 성향이 중요시되고 있다. 한편 우리나라 교육과정은 자주 바뀌었는데, 7차 교육과정에서 인문계는 미적분을 배우지 않았으나 2007 개정 교육과정에서는 인문계도 미적분을 배웠다. 본 연구에서는 D대학교 공과대학에 입학한 7차 교육과정 세대인 2011년과 2007 개정 교육과정 세대인 2015년 신입생들을 대상으로 수학적 성향의 변화를 분석하였다. 이를 위하여 수학적 성향 검사를 실시하였고, 학생들의 수학적 배경 및 대학수학에 대한 학습목표를 설문하였으며 수학기초학력을 평가하여 고등학교 계열별, 대학수학능력시험 수학 영역 유형별, 대학수학 학습목표별, 수학기초학력별로 2011년과 2015년 수학적 성향의 각 요인의 변화를 분석하였다. 그 결과, 2011년과 2015년 학생들 사이에는 자신감, 응용성, 의지력, 호기심, 가치, 심미성 등 수학적 성향에서 많은 차이를 보였다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라 수학과 교육과정은 최근 자주 바뀌었고, 이에 따라 대학수학능력시험 수학 영역의 출제범위도 바뀌어서 대학입시를 준비하는 학생들뿐만 아니라 대학수학의 교육 방향에서도 혼란을 겪고 있다. 공학을 전공하기 위해서는 수학 교과가 기초가 되는데, 특히 고등학교에서 수학을 미적분까지 폭넓고 깊게 학습하여 수학기초학력을 갖추는 것은 성공적인 공학전공 이수를 위해 필수적이다. 우리나라 고등학교 교육과정은 인문계와 자연계로 나누어져 있고, 대학 입학의 기본이 되는 대학수학능력시험(이하 수능) 수학 영역도 인문계 유형인 A형(나형)과 자연계 유형인 B형(가형)으로 나누어져 있다. 중위권 공과대학에 입학한 신입생들 중에서 대체로 자연계열 출신의 수능 수학 영역 B형(가형)을 응시한 학생들이 대학에서 대학수학을 충분히 이해할 수 있고 공학도 성공적으로 전공할 수 있는 수학기초학력을 갖추고 있다(이정례 외, 2011). 그러나 최근 학령인구의 감소로 인하여 신입생 모집에 어려움을 가진 중위권대학의 공과대학에서는 교차지원을 허용함으로써, 고등학교에서 수학을 많이 배우지 않은 인문계 출신 학생들이나 비록 자연계 출신일지라도 대학수학능력시험 수학 영역에서 상대적으로 쉬운 인문계 유형을 응시한 학생들이 다수 입학하였다(이현수 외, 2013). 이들은 대부분 수학기초학력이 매우 부족하며 공학을 전공하기에 많은 어려움을 호소하고, 결국 공대를 떠나는 결과를 초래하고 있으며, 공과대학은 재학생 확보에 어려움을 겪고 있다(박형빈 외, 2010; 이규봉 외, 2007). 또한 많은 중위권 공과대학에서는 신입생들이 수학기초학력을 높이고 공학을 성공적으로 이수하도록 돕기 위한 다양한 프로그램을 시행하고 있다(김광한 외, 2009; 김영옥, 2009; 이경희 외, 2013; 최경미 외, 2007).

* 접수일(2015년 11월 12일), 심사(수정)일(2015년 11월 25일), 게재확정일(2015년 11월 26일)

* ZDM분류 : D30, D40

* MSC2000분류 : 97D30, 97D40

* 주제어 : 수학적 성향, 공과대학 신입생, 수학과 교육과정, 미적분

† 교신저자 : jrlee@daejin.ac.kr

고등학교 수학교육은 수학과 교육과정에 의하여 교육 내용이 결정되고, 수능 수학 영역의 출제 내용도 역시 수학과 교육과정에 따라 정해진다. 그러나 우리나라 수학과 교육과정의 잦은 변화로 인하여 학교 현장의 교사 및 학생들이 겪는 혼란이 극심할 뿐 아니라 대학에서도 대학수학 교육의 내용과 교수학습방법에 혼란을 초래하고 있다. 2005년부터 2011년까지의 대학 신입생들이 이수한 7차 수학과 교육과정(교육부, 1997)에서는 자연계와 인문계의 학습량의 차이가 컸고, 수능 수학 영역도 인문계의 나형에 비해 자연계의 가형은 부담이 있었다. 학생들은 학습 나형을 선호하게 되어 가형 응시자가 점차 줄어들었고, 심지어 자연계 출신 학생들도 더 좋은 성적을 받기 위하여 나형을 응시하는 현상이 두드러졌다. 그 결과 수능에서 인문계 수학을 응시한 학생들은 공학 전공의 기초가 되는 수학Ⅱ와 미적분을 제대로 학습하지 않았기에 공과대학에 진학한다 하더라도 많은 지장을 초래할 수밖에 없다(이정례 외, 2011). 한편 2012년부터 2016년까지의 대학 신입생들이 이수한 2007 개정 수학과 교육과정(교육인적자원부, 2007)에서는 인문계 수학에도 미적분이 포함되어 있고 이에 따라 수능 수학 영역의 인문계 유형에도 미적분이 포함되어 있다.

한편 수학적 자신감, 수학적 융통성, 수학적 의지력, 수학적 호기심, 수학적 가치, 수학적 심미성, 수학적 반성으로, 수학을 학습하는 태도를 포함하는 수학적 성향은 문제를 긍정적으로 사고하고 해석하며 수학적으로 행동하는 경향을 말한다(NCTM, 1989). 수학적 성향은 학업성취도와 긍정적인 관계가 있으며(이승운 외, 2005; 황광일 외, 2007), 특히 수학적 자신감, 수학적 가치, 수학적 반성은 학습태도에 유의한 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다(조시오, 2010).

본 연구에서는 미적분을 배우지 않았거나 수능에서 미적분을 다루지 않은 인문계 학생들이 54.5%나 되는 2011년 신입생들과 모든 학생들이 미적분 교과를 배웠고 수능에서 미적분을 다룬 2015년 신입생들을 대상으로 수학적 성향의 변화를 분석한다. 본 연구의 목적은 교차지원을 허용함으로써 인문계 출신의 학생들이 입학하는 중위권 공과대학 신입생들의 수학적 성향의 변화를 분석하고, 이를 토대로 고등학교 수학과 수능 수학 영역에서 미적분의 중요성과 대학수학 수업에서 교수·학습방법을 탐색해 보고자 한다.

2. 연구 문제

고등학교 수학과 교육과정에 미적분 교과 포함 여부가 서로 다른 중위권 공과대학 2011년과 2015년 신입생들의 수학적 성향이 유의미한 차이가 있는지의 문제를 실증적으로 분석하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 첫째, 2011년과 2015년 신입생들의 수학적 성향의 평균에 차이가 있는가?
- 둘째, 계열 및 수능유형에 따른 수학적 성향의 차이는 있는가?
- 셋째, 대학수학 학습목표에 따른 수학적 성향의 차이는 있는가?
- 넷째, 수학기초학력에 따른 수학적 성향의 차이는 있는가?

3. 연구의 제한점

본 연구는 D대학교 2011학년도와 2015학년도 공과대학 신입생들을 대상으로 한 결과로, 본 연구의 결과를 활용하거나 일반화하는 데에는 한계가 존재할 수 있다.

II. 이론적 배경

1. 수학과 교육과정과 대학수학능력시험

교육과정은 학교교육의 기본이며 수학과 교육과정은 학교 수학교육의 전반에 영향을 미치는 핵심 문서인데, 최근 우리나라 수학과 교육과정은 1997년의 7차 교육과정은 학습자중심의 단계형·수준별 교육과정이고, 2007년의 2007 개정(2007 개정) 교육과정은 수준별 수업을 운영하기 위하여 자율성을 부여한 교육과정이며 2011년의 2009 개정 교육과정은 창의중심 미래형 교육과정이다. 문·이과 통합형 교육과정인 2015 개정 교육과정까지 우리나라 수학과 교육과정은 학교 교육의 질 개선이나 학습량 경감 등과 같은 다양한 요구에 의하여 개정되어 왔다(교육부, 1997; 교육인적자원부, 2007; 교육과학기술부, 2011; 교육부, 2015).

대학수학능력시험은 고등학교 교육과정에 맞추어 대학교육에 필요한 수학 능력을 측정하는 사고력 중심의 시험으로, 우리나라 대학 입학전형의 핵심요소일 뿐만 아니라 전 국민의 이목이 집중되는 시험이다. 1994학년도에 처음 도입된 수능은 그동안 여러 차례 변화를 겪어왔는데, 7차 교육과정을 반영한 2005학년도 수능 수리영역에서는 수리가형과 수리나형으로 출제하였고, 가형의 출제 범위는 수학 I 과 수학 II, 그리고 미분과 적분, 확률과 통계, 이산수학의 3과목 중 한 과목을 선택하였고, 나형의 출제 범위는 수학 I 로 한정되어 두 유형 사이의 학습부담의 차이가 매우 컸다(조성민 외, 2014). 그러나 2012년부터 2016년까지의 대학 신입생들이 치르는 수능은 2007 개정 수학과 교육과정을 반영한 시험이며, 인문계인 A형에도 미적분이 포함되어 있다.

수학과 교육과정의 변화에 따른 2011년과 2015년의 수능 수학 영역의 출제 과목은 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 대학수학능력시험 수학 영역 출제 범위 (2011년과 2015년의 비교)

학년도	수학과 교육과정	수능 수학 영역 유형	출제 과목
2011	7차	수리나형 (인문계)	수학 I
		수리가형 (자연계)	수학 I, 수학 II, 미분과 적분 (또는 확률과 통계, 이산수학)
2015	2007 개정	수학A형 (인문계)	수학I, 미적분과 통계기본
		수학B형 (자연계)	수학 I, 수학 II, 적분과 통계, 기하와 벡터

2. 수학적 성향

보통 학생들은 수학적 즐거움을 경험해 보기도 전에 수학 교과를 어렵고 재미없는 학문으로 느낄 뿐만 아니라, 문제풀이 중심의 수학교육은 수학불안을 가중시키고 수학에 대한 자기효능감을 떨어뜨리며, 이는 다시 수학에 대한 흥미를 잃게 하는 악순환을 가져 올 수도 있다. PISA 2012 수학 학업성취도 평가에서 우리나라 학생들의 수학학업성취도는 세계 최상위권이지만 수학에 대한 정의적 특성인 수학학습에 대한 내적 동기는 -0.20, 도구적 동기는 -0.39, 수학 자아효능감은 -0.36, 수학 자아개념은 -0.38로 평균 0점을 기준으로 했을 때 모두 하위권이며, 수학에 대한 불안감 역시 0.31로 평균 0점보다 높게 나타난 것이나, TIMSS 2013에서도 우리나라 학생의 수학의 정의적 성취도 수준은 흥미 41위, 자신감 39위, 가치인식 39위로 매우 낮게 나타난 결과(박선화, 2015)는 수학에 대한 정의적 측면을 중요하게 고려하고 이를 높여주어야 할 필요성을 보여준다.

수학적 성향이란 학습자들의 수학에 대한 내적 경향성을 말한다. 즉, 수학적 성향은 수학에 대한 단순한 태도 뿐만 아니라 수학을 이용하여 문제를 해결하고 추론하는 자신감, 문제해결을 위해 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 대안적 방법을 찾고자 하는 유연한 사고, 수학적 과제를 지속적으로 수행하려는 인내심, 수학에 대한 흥미

와 호기심 및 창의성, 자신의 사고와 수행에 대해 통찰하고 반성하는 경향, 다른 교과와 일상생활에 수학을 응용할 수 있다는 가치 인식, 수학의 역할과 가치에 대한 이해 등을 의미한다(이정례 외, 2012). 따라서 수학을 학습한다는 것은 수학적 개념이나 절차를 학습하고 그들을 응용하는 수준을 넘어서 수학에 대한 올바른 성향을 갖게 하며, 상황을 보는데 있어서 수학을 하나의 방법으로 생각할 수 있도록 하는 것이다.

수학적 성향은 흥미, 태도, 가치 등 정의적 경향성과 관련이 있다. 수학의 정의적 영역은 수학문제를 해결하려는 의지 및 욕구, 수학 문제에 대한 인식과 문제를 해결하려는 의지와 욕구를 수반하는 반성적 사고과정을 반영하기 때문에 수학적 문제해결능력과 긴밀한 관계를 갖는다. 수학을 배우고 이용하려는 의지를 길러 주기 위해서는 수학에 대한 정확한 신념을 개발하고 자율성과 수학에 대한 흥미를 함양시키는 것이 강조되고 있다(Baroody 외, 1998). 수학의 정의적 영역이 수학 문제해결력과 수학적 성취 등에 관련성이 있다는 것은, 수학에 자신감이 없고 수학 불안(math anxiety)이 있는 학습자가 수학 학습에서 자발적으로 대답하거나 참여하는데 의지를 보이지 않고 불안해하며 이런 성향은 결과적으로 수학의 학문적 성취를 방해한다는 연구결과들(조시오, 2010; 홍예순, 2012; Brahier, 2000; Czerniak 외, 1990)에서도 엿볼 수 있다. 결국, 수학적 성향은 성취가치, 자기 효능감 같은 동기적 요소들과 관련을 가지는 학습의 내적과정으로서 다양한 인지전략과 메타인지전략을 사용하여 학습자 스스로 자신의 학습을 조절해 나가는데 영향을 미친다.

수학적 사고력의 신장은 일반적으로 수학교과에 대한 흥미를 유발시켜 수학 학업성취도에 긍정적 영향을 미칠 수 있기 때문에(황광일 외, 2007), 수학에 흥미를 느끼고 수학의 역할과 가치에 대한 올바른 인식을 심어 주고, 수학적 사고를 지속적으로 유지시키고자 하는 노력이 필요하다. 수학적 성향과 같은 정의적 영역은 수학에 대한 관심과 호기심을 유발시켜 수업에 적극적으로 참여하도록 하며 이는 수학학업성취로 이어지게 되며, 수학적 태도를 변화시키기 위한 수학교수·학습방법에 대한 여러 가지 연구가 진행되었다(김부윤 외, 2005; 이상구 외, 2014; 최승현 외, 2014).

III. 연구방법

1. 연구 대상

우리나라 수학과 교육과정의 변화에 의하여 7차 수학과 교육과정에서는 인문계 수학에 미적분이 포함되지 않았고 2007 개정 수학과 교육과정에서는 인문계 수학에도 미적분이 포함되었다. D대학교 공과대학의 7차 교육과정 세대인 2011학년도와 2007 개정 교육과정 세대인 2015학년도 신입생의 현황을 고등학교 출신 계열별, 대학수학능력시험 수학 영역 응시 유형(수능유형)별로 조사해 보면 <표 III-1>과 같이 2011년과 2015년의 분포는 비슷하며, 자연계 출신 학생들이 약 80%로 대부분이나 수능에서는 인문계인 A형(나형) 응시자가 약 54%로 자연계인 B형(가형)보다 많다.

<표 III-1> 연구 대상자의 특성

(단위: 명)

학년도	전체	고등학교 출신 계열			수능 수학 영역 응시 유형		
		인문계	자연계	기타	A형(나형)	B형(가형)	기타
2011	424 (100%)	60 (14.2%)	341 (80.4%)	23 (5.4%)	226 (53.3%)	193 (46.5%)	5 (1.2%)
2015	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%)

연구 대상자 806명 중 고등학교 출신 계열과 수능 수학 영역 응시 유형을 모두 알 수 있는 756명을 조사하여 인문계 출신 수능 A형을 응시한 인문A형, 자연계 출신 수능 A형을 응시한 자연A형, 자연계 출신 수능 B형을 응시한 자연B형으로 분류한 결과, 인문A형, 자연A형, 자연B형이 2011년은 차례로 57명(14.3%), 159명(39.9%), 182명(45.7%)이고 2015년은 70명(19.6%), 128명(35.8%), 160(44.7%)이다.

2. 연구 도구

D대학교 공과대학에서는 신입생들의 수학기초학력을 평가하기 위하여 2011학년도 신입생 618명과 2015학년도 신입생 528명을 대상으로 2월 말에 수학기초학력평가를 실시하였다. 수학기초학력평가는 객관식 20문항, 주관식 10문항, 전체 30문항을 출제하여 90분간 시험을 실시하였으며, 객관식은 3점, 주관식은 4점, 총 100점 만점으로 채점하였다.

또한 수학에 대한 배경과 인식의 변화를 분석하기 위하여 2011년과 2015년 수학기초학력평가를 실시할 때 고등학교 출신 계열 및 대학수학능력시험 수학 영역 응시 유형을 조사하였고 대학수학의 학습목표에 대한 인식도 설문조사하였다.

<표 III-2> 수학적 성향 검사의 요인 분석 및 신뢰도 분석 (2011년) (N=424)

요인	번호	요인 적재치	공통성	고유값	분산 설명력	Cronbach α 값
자신감	2	0.84	0.84	2.63	13.85	0.88
	1	0.83	0.80			
	3	0.80	0.77			
융통성	4	0.81	0.72	2.26	11.87	0.76
	5	0.75	0.68			
	6	0.73	0.71			
심미성	20	0.85	0.78	2.23	11.73	0.80
	21	0.85	0.77			
	19	0.62	0.64			
의지력	9	0.82	0.72	1.96	10.34	0.78
	8	0.72	0.76			
	7	0.61	0.67			
가치	17	0.84	0.73	1.90	9.99	0.68
	16	0.74	0.65			
	18	0.68	0.60			
호기심	11	0.77	0.78	1.43	7.52	0.68
	10	0.71	0.74			
반성	13	0.81	0.71	1.28	6.72	0.37
	14	0.72	0.60			
전체	19개	Bartlett 검정: $\chi^2=3184.3$, $df=171$, $p<.001$				0.87

<표 III-3> 수학적 성향 검사의 요인 분석 및 신뢰도 분석 (2015년) (N=382)

요인	번호	요인 적재치	공통성	고유값	분산 설명력	Cronbach α 값
자신감	2	0.87	0.85	2.63	13.84	0.88
	3	0.81	0.78			
	1	0.81	0.77			
융통성	5	0.84	0.75	2.27	11.94	0.77
	4	0.81	0.70			
	6	0.68	0.63			
가치	17	0.82	0.70	2.12	11.15	0.75
	16	0.78	0.71			
	18	0.76	0.70			
심미성	20	0.83	0.73	2.07	10.92	0.76
	21	0.83	0.75			
	19	0.64	0.69			
의지력	9	0.73	0.66	1.93	10.17	0.76
	7	0.70	0.73			
	8	0.69	0.71			
호기심	10	0.77	0.77	1.47	7.75	0.65
	11	0.73	0.73			
반성	13	0.85	0.78	1.34	7.03	0.47
	14	0.72	0.68			
전체	19개	Bartlett 검정: $\chi^2=2812.5$, $df=171$, $p<.001$				0.86

중위권 대학의 공과대학 신입생들의 수학적 성향의 변화를 분석하기 위하여, D대학교 공과대학에서는 신입생들의 수학적 성향을 측정하는 성향 검사를 실시하였다. 수학적 성향 검사지(부록 참조)는 선행연구(고상숙 외, 2007)의 설문을 참고하였고, 평가척도는 리카트(Likert) 5점 척도이며 높을수록 효과가 좋음을 나타낸다.

수학적 성향 검사지의 21개 문항은 척도 순화과정을 통하여 일부 문항을 제거하였다. 모든 문항은 구성요인을 추출하기 위해서 주성분 분석(principle component analysis)을 하였으며, 요인적재치의 단순화를 위하여 직교 회전방식(varimax)를 채택하였다. 문항의 선택기준은 고유값 1.0 이상, 요인적재치 0.4 이상으로 하였다. 그 결과 <표 III-2>와 <표 III-3>에서와 같이 2011년과 2015년의 수학적 성향 검사는 선행연구(고상숙 외, 2007)와 동일하게 7개의 요인으로 구성되었으며, 2개 문항은 맞지 않게 적재되어 제거하고 19개 문항을 분석에 사용하였다. 수학적 성향의 요인별 신뢰도 분석 결과, 2011년과 2015년 모두 Cronbach α 값은 반성요인을 제외하고 모든 요인이 0.6 이상으로 나타났으므로 반성요인을 제외한 나머지 6개 요인을 분석에 사용하였다.

3. 자료 분석

고등학교 수학과 교육과정에 미적분 교과목의 포함 여부가 서로 다른 중위권 공과대학 2011년과 2015년 신입생들의 수학적 성향이 유의미한 차이가 있는지의 문제를 실증적으로 분석하기 위하여 수학적 성향의 요인인 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 가치, 심미성 사이의 상관관계를 분석하였다.

자료의 분석을 위하여 빈도분석, 기술통계, 상관관계 분석, 차이를 검증하기 위한 t-test, One Way ANOVA 분석을 이용하였다. t-test는 통계적 유의수준 하에서 평균의 차이가 있는지 없는지를 t값 혹은 p값으로 판단하였는데, 먼저 등분산의 가정여부를 판단하기 위하여 Levene의 등분산 검정을 실시한 후 가설을 검정하였다. One Way ANOVA 분석도 Levene의 등분산 검정 결과, F값의 유의확률이 0.05보다 크면 Scheffe 검정결과를, 작으면 Dunnett 검정결과를 분석결과로 해석하였다.

IV. 연구 결과

1. 수학적 성향의 평균 분석

가. 수학적 성향의 요인들 사이의 상관관계 분석

D대학교 공과대학 신입생들을 대상으로 실시한 수학적 성향 검사 결과, 2011년과 2015년 전체의 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 가치, 심미성 사이의 상관관계 분석결과는 <표 IV-1>과 같다.

첫째, 자신감은 의지력(0.582), 호기심(0.470)과 다소 높은 상관관계가 있었고, 융통성(0.393), 심미성(0.343)과는 다소 낮은 상관관계가 있었으며, 가치(0.240)와는 낮은 상관관계가 있었다.

둘째, 융통성은 의지력(0.531), 호기심(0.433)과 다소 높은 상관관계가 있었고, 가치(0.134), 심미성(0.273)과는 낮은 상관관계가 있었다.

셋째, 의지력과 호기심(0.474), 호기심과 심미성(0.419)는 다소 높은 상관관계가 있었고, 호기심과 가치(0.332), 가치와 심미성(0.394)는 다소 낮은 상관관계가 있었다.

이상에서 수학적 성향의 요인들 중 자신감, 융통성, 의지력, 호기심 사이에는 다소 높은 상관관계가 있으나, 가치는 다른 요인들과 낮은 상관관계가 있음을 알 수 있다.

<표 IV-1> 수학적 성향의 요인들 사이의 상관관계 (2011년과 2015년 전체) (N=806)

수학적 성향	Pearson 상관계수					
	자신감	융통성	의지력	호기심	가치	심미성
자신감	1	0.393 ^{***}	0.582 ^{***}	0.470 ^{***}	0.240 ^{***}	0.343 ^{***}
융통성		1	0.531 ^{***}	0.433 ^{***}	0.134 ^{***}	0.273 ^{***}
의지력			1	0.472 ^{***}	0.154 ^{***}	0.274 ^{***}
호기심				1	0.332 ^{***}	0.419 ^{***}
가치					1	0.394 ^{***}
심미성						1

***는 0.001수준(양쪽)에서 유의하다.

고등학교 수학에서 미적분의 포함 여부가 서로 다른 2011년과 2015년 각각에 대하여 수학적 성향의 요인들 사이의 상관관계를 조사해 보면 <표 IV-2>와 같다. 가치와 다른 요인들 사이의 Pearson 상관계수는 인문계 수학에서도 미적분까지 배운 2015년이 그렇지 못한 2011년에 비해 자신감(0.063), 의지력(0.022), 호기심(0.089), 심미성(0.026)만큼 더 높았다. 이는 수학을 미적분까지 학습한 경우가 그렇지 못한 경우보다 수학을 가치 있게 생각하는 학생들이 자신감, 의지력, 호기심, 심미성이 더 높음을 실증적으로 보여 준다.

<표 IV-2> 수학적 성향의 요인들 사이의 상관관계 (2011년과 2015년의 비교)

수학적 성향	연도 (년)	학생수	Pearson 상관계수					
			자신감	융통성	의지력	호기심	가치	심미성
자신감	2011	424	1	0.465 ^{***}	0.603 ^{***}	0.499 ^{***}	0.224 ^{***}	0.364 ^{***}
	2015	382	1	0.304 ^{***}	0.565 ^{***}	0.443 ^{***}	0.287 ^{***}	0.326 ^{***}
융통성	2011	424		1	0.556 ^{***}	0.457 ^{***}	0.168 ^{***}	0.318 ^{***}
	2015	382		1	0.502 ^{***}	0.405 ^{***}	0.100 [*]	0.217 ^{***}
의지력	2011	424			1	0.469 ^{***}	0.133 ^{***}	0.279 ^{***}
	2015	382			1	0.471 ^{***}	0.155 ^{***}	0.256 ^{***}
호기심	2011	424				1	0.284 ^{***}	0.419 ^{***}
	2015	382				1	0.373 ^{***}	0.410 ^{***}
가치	2011	424					1	0.371 ^{***}
	2015	382					1	0.407 ^{***}
심미성	2011	424						1
	2015	382						1

*는 0.05수준(양쪽)에서 유의하다. **는 0.01수준(양쪽)에서 유의하다. ***는 0.001수준(양쪽)에서 유의하다.

나. 수학적 성향의 평균의 차이 분석

D대학교 2011년과 2015년 공과대학 신입생들의 수학적 성향의 평균은 2011년에는 보통(2.9~3.1)보다 자신감(3.28)은 높았고, 융통성(2.78)과 심미성(2.31)은 낮았다. 그런데 2015년에는 자신감(3.23), 의지력(3.11), 호기심(3.14), 가치(3.23) 모두 보통보다 높았고, 융통성(2.78)과 심미성(2.45)은 2011년과 마찬가지로 보통보다 낮았다.

‘2011년과 2015년 신입생들의 수학적 성향의 평균은 차이가 있는가?’라는 문제를 분석한 결과, <표 IV-3>에 서와 같이 t값이 의지력은 -2.15, 호기심은 -2.08, 가치는 -6.04, 심미성은 -2.28로, 모두 차이가 있는 것으로 나타났다(p<0.05). 그러나 자신감과 융통성은 차이가 없는 것으로 나타났다(p>0.05). 구체적으로 의지력, 호기심, 가치, 심미성의 평균은 모두 2015년이 더 높았다. 이러한 결과는 2015년에는 인문계 수학과 수능에 미적분이 포

함됨으로써 학생들이 수학을 미적분까지 학습한 것이 한 요인이 되었다고 해석된다. 특히 2015년 가치의 평균은 2011년에 비해 0.34점이나 높아졌는데, 이는 미적분까지 학습한 학생들은 미적분을 학습하지 않은 학생들보다 수학을 가치 있는 학문으로 인식하고 있음을 실증적으로 보여준다.

<표 IV-3> 수학적 성향의 평균의 t-test (2011년과 2015년의 비교)

수학적 성향	2011년 (N=424)		2015년 (N=382)		t값	p값
	평균	표준편차	평균	표준편차		
자신감	3.28	0.78	3.23	0.74	1.03	0.31
융통성	2.78	0.74	2.78	0.71	-0.02	0.99
의지력	2.97	0.85	3.11	0.73	-2.15	0.03
호기심	3.02	0.84	3.14	0.77	-2.08	0.04
가치	2.89	0.81	3.23	0.81	-6.04	0.00
심미성	2.31	0.89	2.45	0.80	-2.28	0.02

2. 계열 및 수능유형에 따른 수학적 성향의 차이 분석

이제 고등학교 출신 계열 및 수능 수학 영역 응시 유형에 따른 2011년과 2015년 전체의 수학적 성향의 차이를 분석해 보자. <표 IV-4>와 같이 계열 및 수능유형별 수학적 성향의 각 요인의 평균에 대한 ANOVA 분석 결과, 2011년과 2015년 전체에 대해서는 융통성, 의지력, 호기심이 모두 인문A형과 자연B형, 자연A형과 자연B형 사이에 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 실제로 통계적 유의수준 하에서 융통성, 의지력, 호기심의 평균은 모두 자연B형이 인문A형보다 높고, 또 자연A형보다도 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수학을 미적분까지 폭넓게 공부한 학생들이 수학적 성향이 더 좋음을 실증적으로 보여준다.

<표 IV-4> 계열 및 수능유형별 수학적 성향의 One Way ANOVA 분석 (2011년과 2015년 전체)

수학적 성향	계열-유형	학생수	평균	표준편차	F값	p값	사후검정
자신감	인문A	127	3.25	0.77	2.80	0.06	
	자연A	287	3.20	0.75			
	자연B	342	3.35	0.75			
융통성	인문A	127	2.69	0.67	8.03	0.00	인문A<자연B 자연A<자연B
	자연A	287	2.70	0.70			
	자연B	342	2.91	0.73			
의지력	인문A	127	2.94	0.72	10.73	0.00	인문A<자연B 자연A<자연B
	자연A	287	2.92	0.77			
	자연B	342	3.19	0.79			
호기심	인문A	127	3.00	0.80	7.68	0.00	인문A<자연B 자연A<자연B
	자연A	287	2.98	0.77			
	자연B	342	3.21	0.82			
가치	인문A	127	3.03	0.86	0.07	0.93	
	자연A	287	3.03	0.75			
	자연B	342	3.05	0.85			

심미성	인문A	127	2.29	0.75	2.54	0.08
	자연A	287	2.33	0.85		
	자연B	342	2.45	0.87		

고등학교 수학에서 미적분의 포함 여부가 서로 다른 2011년과 2015년 각각에 대하여 고등학교 출신 계열 및 수능 수학 영역 응시 유형에 따라 수학적 성향의 요인별 평균 분석 결과는 <표 IV-5>, <표 IV-6>과 같다.

첫째, 융통성은 2011년에는 인문A형과 자연B형, 자연A형과 자연B형 사이에 유의미한 차이가 있었다. 그런데 2015년에는 융통성의 평균 2.78은 2011년과 같지만 인문A형과 자연A형은 올랐고 자연B형은 떨어진 결과 융통성이 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

둘째, 의지력은 2011년에는 자연A형과 자연B형 사이에만 유의미한 차이가 있었으나, 2015년에는 인문A형과 자연B형, 자연A형과 자연B형 사이에 모두 유의미한 차이가 있었다.

셋째, 호기심은 2011년에는 유의미한 차이가 전혀 없었는데, 2015년에는 인문A형과 자연B형, 자연A형과 자연B형 사이에 모두 유의미한 차이가 있었다.

넷째, 가치는 2011년과 2015년 모두 인문A형, 자연A형, 자연B형 사이에 유의미한 차이가 전혀 없다. 하지만 2015년의 평균은 2011년에 비해 인문A형, 자연A형과 자연B형이 각각 0.43, 0.38, 0.29만큼씩 증가했다. 즉 인문계 수학에서도 미적분까지 배운 결과 인문A형, 자연A형의 평균이 자연B형보다 더 많이 증가했음을 보여준다.

이와 같은 결과는 2015년 학생들은 2011년 학생들에 비해 고등학교 수학과 수능에서 미적분까지 학습한 결과로 해석되며, 미적분 교과가 학생들에게 융통성과 의지력 및 호기심을 높여 주고 수학에 대한 가치를 높게 인식 시켜주는 한 요인임을 보여준다.

<표 IV-5> 계열 및 수능유형별 수학적 성향의 One Way ANOVA 분석 (2011년)

수학적 성향	계열·유형	학생수	평균	표준편차	F값	p값	사후검정
자신감	인문A	57	3.35	0.82	0.60	0.55	
	자연A	159	3.27	0.75			
	자연B	182	3.36	0.76			
융통성	인문A	57	2.65	0.65	7.94	0.00	인문A<자연B 자연A<자연B
	자연A	159	2.69	0.68			
	자연B	182	2.97	0.77			
의지력	인문A	57	2.95	0.75	6.16	0.00	자연A<자연B
	자연A	159	2.84	0.80			
	자연B	182	3.16	0.88			
호기심	인문A	57	3.00	0.83	3.06	0.05	
	자연A	159	2.94	0.81			
	자연B	182	3.16	0.84			
가치	인문A	57	2.79	0.89	0.60	0.55	
	자연A	159	2.86	0.74			
	자연B	182	2.92	0.82			
심미성	인문A	57	2.33	0.77	0.74	0.48	
	자연A	159	2.26	0.90			
	자연B	182	2.38	0.90			

<표 IV-6> 계열 및 수능유형별 수학적 성향의 One Way ANOVA 분석 (2015년)

수학적 성향	계열·유형	학생수	평균	표준편차	F값	p값	사후검정
자신감	인문A	70	3.17	0.71	3.02	0.05	
	자연A	128	3.13	0.74			
	자연B	160	3.33	0.74			
융통성	인문A	70	2.72	0.68	1.23	0.29	
	자연A	128	2.72	0.71			
	자연B	160	2.84	0.67			
의지력	인문A	70	2.94	0.69	5.24	0.01	인문A<자연B 자연A<자연B
	자연A	128	3.01	0.72			
	자연B	160	3.22	0.66			
호기심	인문A	70	3.01	0.77	5.13	0.01	인문A<자연B 자연A<자연B
	자연A	128	3.03	0.72			
	자연B	160	3.28	0.78			
가치	인문A	70	3.22	0.79	0.07	0.93	
	자연A	128	3.24	0.72			
	자연B	160	3.21	0.86			
심미성	인문A	70	2.26	0.73	3.12	0.05	
	자연A	128	2.41	0.77			
	자연B	160	2.54	0.82			

3. 대학수학 학습목표에 따른 수학적 성향의 차이 분석

D대학교 공과대학 신입생들의 대학수학 학습목표에 대한 인식을 설문한 결과 2011년과 2015년 사이에는 변화가 거의 없었다. 대부분의 학생들이 대학수학의 학습목표는 전공을 위한 기초과목(전공기초) 또는 논리적 사고력을 함양하기 위한 과목(논리적 사고력)이라고 답했는데, 2011년과 2015년 전체 806명 중 전공기초라고 답한 학생은 466명(58%), 논리적 사고력이라고 답한 학생은 244명(30.5%), 기타는 96명(11.5%)이었다.

‘대학수학 학습목표에 따른 수학적 성향은 차이가 있는가?’라는 문제를 분석한 결과, <표 IV-7>과 같이 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 가치, 심미성 모두 전공기초와 논리적 사고력에 따라 평균에 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구체적으로 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 가치, 심미성의 평균은 논리적 사고력이 각각 0.34, 0.32, 0.38, 0.35, 0.14, 0.35만큼 더 높았다. 즉 대학수학 학습목표가 논리적 사고력으로 인식하는 학생들이 전공기초로 인식하는 학생들보다 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-7> 대학수학 학습목표별 수학적 성향 t-test (2011년과 2015년 전체)

수학적 성향	전공기초 (N=466)		논리적 사고력 (N=244)		t값	p값
	평균	표준편차	평균	표준편차		
자신감	3.16	0.76	3.50	0.72	-5.66	0.00
융통성	2.68	0.69	3.00	0.75	-5.71	0.00
의지력	2.91	0.75	3.29	0.82	-6.09	0.00
호기심	2.98	0.79	3.33	0.79	-5.58	0.00
가치	3.04	0.83	3.18	0.78	-2.16	0.03
심미성	2.27	0.81	2.62	0.85	-5.36	0.00

2011년과 2015년 각각에 대하여 대학수학 학습목표별 수학적 성향의 평균의 차이 분석 결과는 <표 IV-8>과 같이 2011년과 2015년이 비슷한 결과를 나타냈다. 구체적으로는 가치에서만 평균의 차이가 없었고, 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 심미성의 모든 평균이 2011년과 2015년 모두 논리적 사고력이 전공기초보다 더 높았다. 결과적으로 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 심미성 등 대부분의 수학적 성향은 대학수학 학습목표가 논리적 사고력으로 인식하는 학생들이 전공기초로 인식하는 학생들보다 높은 것으로 나타났다.

<표 IV-8> 대학수학 학습목표별 수학적 성향 t-test (2011년과 2015년의 비교)

수학적 성향	연도	전공기초			논리적 사고력			t값	p값
		학생수	평균	표준편차	학생수	평균	표준편차		
자신감	2011	245	3.21	0.75	127	3.51	0.81	-3.70	0.00
	2015	221	3.12	0.77	117	3.48	0.64	-4.35	0.00
융통성	2011	245	2.66	0.69	127	3.10	0.76	-5.66	0.02
	2015	221	2.66	0.71	117	2.89	0.71	-2.35	0.00
의지력	2011	245	2.99	0.71	127	3.30	0.90	-5.12	0.00
	2015	221	2.84	0.78	117	3.27	0.74	-3.38	0.00
호기심	2011	245	2.93	0.80	127	3.34	0.83	-4.63	0.00
	2015	221	3.05	0.77	117	3.32	0.74	-3.18	0.00
가치	2011	245	2.88	0.80	127	3.05	0.75	-1.97	0.27
	2015	221	3.23	0.81	117	3.33	0.79	-1.10	0.05
심미성	2011	245	2.20	0.81	127	2.53	0.93	-3.41	0.00
	2015	221	2.35	0.81	117	2.71	0.74	-4.07	0.00

4. 수학기초학력에 따른 수학적 성향의 차이 분석

가. 수학기초학력과 수학적 성향 사이의 상관관계 분석

수학기초학력평가 성적에 따른 수학기초학력과 수학적 성향의 요인들 사이의 상관관계는 <표 IV-9>와 같다. 2011년과 2015년 전체에서는 수학기초학력이 의지력(0.326)과 다소 낮은 상관관계가 있으며, 나머지 요인과는 모두 낮은 상관관계가 있었다. 하지만 수학기초학력과 융통성 사이에는 2011년(0.401)은 다소 높은 상관관계가 있으나 2015년(0.126)은 낮은 상관관계가 있었으며, 수학기초학력과 의지력 사이에도 2011년(0.396)은 다소 낮은 상관관계이나 2015년(0.240)은 낮은 상관관계가 있었다. 이와 같이 인문계에서도 미적분을 배운 2015년과 그렇지 못한 2011년은 수학기초학력과 수학적 성향의 요인들 사이의 상관관계도 서로 다르게 나타났다.

<표 IV-9> 수학기초학력과 수학적 성향 사이의 상관관계

구분	연도	학생 수	Pearson 상관계수					
			자신감	융통성	의지력	호기심	가치	심미성
수학기초	2011	424	0.285***	0.401***	0.396***	0.240***	0.104*	0.113*
	2015	382	0.285***	0.126*	0.240***	0.226***	0.042***	0.117*
학력	전체	806	0.265***	0.274***	0.326***	0.233***	0.073*	0.114*

*는 0.05수준(양쪽)에서 유의하다.

***는 0.001수준(양쪽)에서 유의하다.

나. 수학기초학력별 수학적 성향 분석

‘수학기초학력에 따른 수학적 성향은 차이가 있는가?’라는 문제를 분석한 결과, <표 IV-10>에 나타난 바와 같이, 가치를 제외한 모든 요인이 하위 33%와 상위 33% 사이에 평균이 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$). 구체적으로 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 심미성의 평균이 모두 상위 33%에서 더 높았다.

<표 IV-10> 수학기초학력별 수학적 성향 t-test (2011년과 2015년 전체)

수학적 성향	하위 33% (N=273)		상위 33% (N=254)		t값	p값
	평균	표준편차	평균	표준편차		
자신감	3.03	0.77	3.49	0.72	-6.96	0.00
융통성	2.60	0.72	3.02	0.70	-6.76	0.00
의지력	2.77	0.80	3.32	0.78	-7.96	0.00
호기심	2.90	0.83	3.30	0.79	-5.71	0.00
가치	2.98	0.85	3.12	0.82	-1.91	0.06
심미성	2.28	0.85	2.45	0.84	-2.31	0.02

2011년과 2015년 각각에 대하여 수학기초학력에 따라 수학적 성향의 각 요인의 평균 차이에 대한 t-test 결과는 <표 IV-11>에 나타난 바와 같이, 융통성은 2011년에는 하위 33%와 상위 33% 사이에 유의미한 차이를 보였으나 2015년에는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 또한 하위 33%와 상위 33% 사이의 가치의 평균 차이도 2015년의 0.08은 2011년의 0.19보다 줄었다. 이와 같이 융통성과 가치에서 2015년은 2011년과 다른 결과를 보인 것은 2015년에는 하위 33%도 미적분까지 학습한 영향으로 해석될 수 있다.

<표 IV-11> 수학기초학력별 수학적 성향 t-test (2011년과 2015년의 비교)

수학적 성향	연도	하위 33%			상위 33%			t값	p값
		학생수	평균	표준편차	학생수	평균	표준편차		
자신감	2011	143	3.04	0.78	136	3.49	0.75	-4.92	0.00
	2015	130	3.03	0.75	118	3.48	0.69	-4.91	0.00
융통성	2011	143	2.47	0.66	136	3.12	0.73	-7.81	0.00
	2015	130	2.75	0.76	118	2.91	0.64	-1.77	0.08
의지력	2011	143	2.62	0.75	136	3.35	0.87	-7.53	0.00
	2015	130	2.95	0.82	118	3.29	0.66	-3.66	0.00
호기심	2011	143	2.80	0.81	136	3.28	0.84	-4.84	0.00
	2015	130	3.01	0.84	118	3.33	0.73	-3.22	0.00
가치	2011	143	2.79	0.80	136	2.98	0.81	-1.97	0.05
	2015	130	3.19	0.85	118	3.28	0.79	-0.85	0.39
심미성	2011	143	2.22	0.85	136	2.38	0.89	-1.52	0.13
	2015	130	2.36	0.85	118	2.54	0.76	-1.86	0.07

VI. 결론

신입생 모집에 어려움을 겪고 있는 중위권 대학의 공과대학에서는 신입생 선발에서 교차지원을 허용함으로써 인문계 출신 학생과 자연계 출신이지만 대학수학능력시험 수학 영역에서 인문계 유형의 시험을 본 학생들이 많

이 입학하고 있으며, 이러한 학생들은 대학수학 학습은 물론 공학 전공에서도 심한 어려움을 겪고 있다.

본 연구에서는 고등학교 인문계 수학과 대학수학능력시험 인문계 수학 영역에 미적분의 포함 여부가 서로 다른 중위권 공과대학의 2011년과 2015년 신입생들의 수학적 성향 사이에 어떤 유의미한 변화가 있었는지에 관한 문제를 다루었다. 이를 위하여 D대학교 공과대학 2011년과 2015년 신입생들을 대상으로 수학적 성향 검사를 실시하였고 고등학교 출신 계열, 대학수학능력시험 수학 영역 응시 유형, 대학수학 학습목표에 대한 인식을 설문하였으며 수학기초학력을 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 2011년과 2015년 신입생들의 수학적 성향의 평균 차이를 분석한 결과, 자신감과 융통성은 차이가 없는 것으로 나타났으나, 의지력, 호기심, 가치, 심미성의 평균은 모두 2015년이 유의미하게 높았다.

둘째, 계열 및 수능유형에 따른 수학적 성향의 차이를 분석한 결과, 융통성, 의지력, 호기심의 평균은 모두 자연B형이 인문A형보다 높고, 또 자연A형보다도 높았다. 또한 2011년과 2015년은 융통성, 의지력, 호기심, 가치에서 모두 서로 다른 결과를 보였다.

셋째, 대학수학 학습목표에 따른 수학적 성향의 차이를 분석한 결과, 2011년과 2015년 모두 자신감, 융통성, 의지력, 호기심, 가치, 심미성의 평균이 전공기초보다는 논리적 사고력이 유의미하게 높았다.

넷째, 수학기초학력은 의지력과 다소 낮은 상관관계, 나머지 요인과는 낮은 상관관계가 있었으며, 2011년과 2015년은 수학기초학력과 융통성 및 의지력 사이의 상관관계가 서로 다른 결과를 보였다. 한편 수학기초학력에 따른 수학적 성향의 차이를 분석한 결과, 가치를 제외한 모든 요인의 평균이 수학기초학력이 높은 학생들이 유의미하게 높았다.

본 연구 결과, 수학을 미적분까지 배웠거나 대학수학 교육목표가 논리적 사고력으로 인식하거나 수학기초학력이 높은 학생들의 수학적 성향이 더 높은 것으로 나타났다. 2011년과 2015년 신입생들의 수학적 배경의 특징은 고등학교 인문계 수학과 미적분의 포함 여부가 다르다는 점이다. 이에 따라 연구 결과에서 나타난 2011년과 2015년의 수학적 성향의 차이는 고등학교 수학과 대학수학능력시험 수학 영역에서 미적분의 포함 여부가 하나의 요인이 되었다고 해석되어진다. 본 연구 결과를 바탕으로 중위권 공과대학 신입생들이 공학을 성공적으로 이수할 수 있도록 다음과 같이 제언한다.

첫째, 현행 대학입시제도에서는 교차지원을 허용함으로써 인문계 출신 학생들도 공과대학에 입학하므로 고등학교에서 모든 학생이 미적분까지 학습할 수 있도록 인문계 수학에서도 미적분을 포함해야 할 것이다. 둘째, 대학에서 학습할 수 있는 능력을 측정하는 대학수학능력시험 수학 영역에서 모든 학생이 미적분을 포함한 시험을 보도록 인문계 유형에서도 미적분을 반드시 포함시켜야 할 것이다. 셋째, 공과대학 신입생들을 위한 대학수학 수업에서는 수학적 성향을 높일 수 있는 교수·학습방법을 모색해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 고상숙·고호경 (2007). 수학 교수·학습과정에서 사고력 신장을 위한 계산기의 활용: 학생들의 수학적 발달에서 테크놀로지의 효과. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **46(1)**, pp.97-122.
- Koh, S. S. & Ko, H. K. (2007). The Use of Technology with a Calculator for Improving Mathematical Thinking in Learning and Teaching Mathematics - A Study of Students' Mathematization Using Technology. *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education*, **46(1)**, pp.97-122.
- 교육부 (1997). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제1997-15호.
- Ministry of Education (1997). Mathematics Curriculum. Ministry of Education announcement 1997-15
- 교육인적자원부 (2007). 수학과 교육과정. 교육인적자원부 고시 제2007-79호.

- Ministry of Education and Human Resources Development (2007). Mathematics Curriculum. Ministry of Education and Human Resources Development announcement 2007-79.
- 교육과학기술부 (2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제2011-361호.
- Ministry of Education, Science, and Technology (2011). Mathematics Curriculum. Ministry of Education, Science, and Technology announcement 2011-361.
- 교육부 (2015). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호.
- Ministry of Education (2015). Mathematics Curriculum. Ministry of Education announcement 2015-74.
- 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.
- 김부윤 · 정두영 · 정원경 (2005). 문제중심학습(PBL)을 통한 수학적 태도 변화에 대한 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **19(1)**, pp.253-269.
- Kim, B. Y. & Chung, D. Y. & Chung W. K. (2005). A study on the change of mathematical attitude by Problem-Based Learning. *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **19(1)**, pp.253-269.
- 김영옥 (2009). 이공계 대학 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.
- 박선화 (2015). 중학생의 수학 · 과학 정의적 특성 함양 프로그램 개발. KICE 교육광장 2015 봄호(55), pp.32-35.
- Park, S. H. (2015). Program development for improving the affective characteristics of middle school students in mathematics and science. *KICE Education Square, 2015 Spring(55)*. pp.32-35.
- 박형빈 · 정인철 · 이현수 (2010). 이공계 신입생의 수학 기초학력과 학업 성취도에 관한 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **49(3)**, pp.329-341.
- Park, H. B. & Jeong, I. C. & Lee, H. S. (2010). A Study on the relationship between freshmen's achievements of general mathematics and BMDT. *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 <수학교육 논문집>, **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 수학교과의 학업성취도 관계 연구 - 수도권 중규모 대학교의 이공대학 신입생을 중심으로. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **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)**, pp.473-486.
- 이상구 · 신준국 · 김경원 (2014). 스토리텔링 수학 교과서에서 공학적 도구의 활용과 미분적분학 단원에 관한 개발 사례. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **28(1)**, pp.65-79.
- Lee, S. G. & Shin, J. K. & Kim, K. W. (2014). A Case Study of Perceptions on Storytelling Mathematics Textbooks with Computer Algebra System. *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **28(1)**, pp.65-79.
- 이승운 · 정은실 (2005). 생활중심 수학보고서 쓰기가 수학학업성취도 및 수학적 성향에 미치는 영향. 수학교육연

- 구소, **28**, pp.21-37.
- Lee, S. W. & Jeong, E. S. (2005). The effect of mathematical journal writing on mathematics learning achievements and mathematical disposition. *Mathematical Education Institute*, **28**, pp.21-37.
- 이정례 · 이경희 (2011). 수학 기초학력과 대학수학능력시험 수리영역 성적의 관계 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **25(4)**, pp.629-639.
- Lee, J. R. & Lee, G. H. (2011). 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(4)**, pp.629-639.
- 이정례 · 이경희 (2012). 자기주도학습준비도와 수학적 성향 사이의 관계 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **26(1)**, pp.15-28.
- Lee, J. R & Lee, G. H. (2012). A study on the relation between SDLR and mathematical inclination. *J. Korean Soc. Math Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **26(1)**, 15-28.
- 이현수 · 김영철 · 박영용 (2013). 입시전형별 이공계 신입생의 대학수학 성취도 비교 분석- 2012년 M대학교 이공계 신입생을 중심으로. 한국수학교육학회지시리즈 E <수학교육 논문집>, **27(4)**, pp.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.
- 조성민 · 김재홍 · 최지선 · 최인선 (2014). 대학수학능력시험 수학 영역의 내용 영역에 대한 고찰. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **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.
- 조시오 (2010). 여자고등학교 학생의 학습양식과 수학적 성향, 수학불안 요인, 수학성취와의 관계. 박사학위논문, 원광대학교 대학원.
- Cho, Si-O (2010). The relationship among learning styles, the mathematical disposition, factors of mathematical anxiety and mathematical achievement of girls' high school students. The graduate school, Wonkwang University, Doctoral dissertation.
- 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.
- 최승현 · 황혜정 (2014). 수학 교과에서의 정의적 특성 요인의 의미 및 지도 방안 탐색. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, **28(1)**, pp.19-44.
- Choe, S. H. & Hwang, H. J. (2014). A Study on Understanding of Affective Characteristics and its Instructional Method in Mathematics Education. *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education*, **28(1)**, pp.19-44.
- 황광일 · 박경빈 · 전미란 (2007). 수학 퍼즐이 영재학생과 일반학생의 수학적 성향에 미치는 영향. 영재교육연구, **17(3)**, pp.443-462.
- Whang, K. I. & Park, K. B. & Chun, M. R. (2007). The effects of mathematics puzzle on mathematical disposition of non-gifted students and general students. *The Journal of Gifted/Talented Education*, **17(3)**, 443-462
- 홍애순 (2012). 아동의 수학적 성향, 수학적 자기효능감이 수학성취도에 미치는 영향. 아동교육, **21(2)**, 311-323.

- Hong, A. S. (2012). The effect of children's mathematics disposition anxiety and self-efficacy on mathematics learning achievements. *The Journal of Child Education*, **21(2)**, pp.311-323.
- Baroody, A. J. & Coslick, R. T. (1998). *Fostering children's mathematical power: An investigative approach to K-8 mathematics instruction*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brahier, D. J. (2000). *Teaching Secondary and Middle School Mathematics*. MA: Allyn & Bacon.
- Czermiak, C. & Chiarrelott, L.(1990). Teacher education for effective science instruction: A social cognitive perspective. *Journal of Teacher Education*, **41(1)**, 49-58.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA; NCTM.

An analysis of the change in mathematical inclination of middle level engineering college freshmen

Gyeong Hee Lee

Daejin University, Pocheon, Kyeonggi 11159, Korea

E-mail : gyeong@daejin.ac.kr

Jung Rye Lee[†]

Daejin University, Pocheon, Kyeonggi 11159, Korea

E-mail : jrlee@daejin.ac.kr

In order to examine the change in mathematical inclination of middle level engineering college freshmen, we analyse the change of mathematical inclination 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 medium-sized D university, 2011 year and 2015 year engineering freshmen were taken the test for mathematical inclination, the survey for mathematical background and the recognition of college mathematics and basic mathematical ability test.

The outcomes of this survey are followings: Firstly, between 2011 year and 2015 year freshmen, the mean of confidence and flexibility are same, but the 2015's mean of willpower, curiosity, value and esthetics are greater than 2011's. Secondly, in the mean of flexibility, willpower and curiosity, natural science's mean is greater than humanity's. Thirdly, the mean of mathematical inclination's factors is depend on college mathematics goal. Fourthly, there is little correlation between mathematical basic ability and mathematical inclination. Moreover for 2011 year and 2015 year freshmen, the mean of mathematical inclination's factors except value is proportional to mathematical basic ability.

For the success of college mathematics in engineering college, this study suggests that high school mathematics curriculum and college scholastic ability test must contain calculus. We also suggest that college mathematics class must be focused on mathematical inclination improvement.

* ZDM Classification : D30, D40

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D30, 97D40

* Key Words : mathematical inclination, engineering freshmen, mathematics curriculum, calculus

[†] Corresponding author

부록 : 수학적 성향 검사지

영역	문항 번호	문항 내용
수학적인 자신감	1	나는 수학문제를 풀면 신이 난다.
	2	나는 수학을 재미있다고 생각한다.
	3	나는 수학에 대한 좋은 느낌을 갖고 있다.
수학적인 융통성	4	나는 수학문제를 풀 때, 교수님이나 교과서에서 제시하지 않는 방법을 이용할 때가 있다.
	5	나는 수학문제를 풀 때, 참고서에 있는 풀이 방법을 따르지 않고 다른 방법을 강구한다.
	6	나는 수학문제를 풀 때, 다양한 방법으로 풀기를 좋아한다.
수학적인 의지력	7	나는 금방 답이 나오지 않는 문제들을 푸는 것을 좋아한다.
	8	나는 수학문제를 풀거나 학습할 때, 깊이 생각해 보는 것을 좋아한다.
	9	나는 정답이 나올 때까지 열심히 푸는 성질이 있다.
수학적인 호기심	10	나는 중요한 수학적 개념과 새로운 아이디어를 배우고 싶다.
	11	나는 생활 속의 수학적 원리를 알아내는 일이 즐겁다.
	12	나는 모르는 문제가 나오면 알고자 하는 욕구가 강하다.
수학적인 반성	13	나는 수학문제를 풀고 난 후 꼭 검토를 한다.
	14	나는 한 번 풀었던 문제가 나오면 그 문제는 틀리지 않는다.
	15	나는 다른 학생들이 문제를 푼 방법을 눈여겨보곤 한다.
수학적인 가치	16	나는 수학을 이용하여야만 앞으로 잘 살아나갈 수 있을 것이라 생각한다.
	17	나는 누구나 수학은 배워야 한다고 생각한다.
	18	수학은 일상생활의 문제를 해결하는데 유익하다.
수학의 심미성	19	나는 수학을 아름답다고 생각한다.
	20	나는 아름다운 수학 작품을 본 일이 있다.
	21	수학은 미를 추구하는데 유익하다.

1. 전혀 아니다 2. 대체로 아니다 3. 보통이다 4. 대체로 그렇다 5. 항상 그렇다