

수학 은유 분석을 통한 대학생들의 학교 수학에 대한 인식과 선호도 조사

이 경 언 (제주대학교)

본 논문은 대학생 124명을 대상으로 수학 교과와 수학 학습에 대한 긍정적 또는 부정적 인식과 그러한 인식을 갖게 된 시기와 이유를 조사하여 범주화하고 각 범주별 특성을 분석하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 수학에 대한 느낌을 은유로 표현하고 그 이유를 자세히 설명하도록 하였으며 학생들의 은유 표현을 긍정형, 부정형, 혼재형, 관정 불가로 분류하여 남녀 성별 및 계열별로 각 유형별 비율과 유형별 표현의 특성을 살펴보았다. 또한, 학생들의 수학에 대한 선호 시기와 비선호 시기를 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교, 항상, 없음의 여섯 시기로 나누어 각 영역별 비율을 살펴보았고, 선호 및 비선호 이유를 성적요인, 정의적 요인, 내용적 요인, 교사 요인, 기타 요인과 같이 다섯 가지로 나누어 분석하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 학생들의 제시한 수학 은유 표현은 긍정형이 27%, 부정형이 42%, 혼재형이 27%로 부정형 표현을 가장 많이 제시하였다. 특히, 계열별 분석에서는 인문사회계열과 공학 계열의 학생들은 부정형 표현이 긍정형에 비하여 2배 정도 높았지만, 자연계열 학생들의 경우에는 반대로 긍정형 표현이 부정형에 비하여 2배 정도 높은 비율을 보였다. 둘째, 수학에 대한 선호시기와 이유를 묻는 질문을 한 결과, 초, 중, 고등학교로 진급할수록 수학에 대한 선호 비율이 높아졌다. 당시 수학을 선호했던 이유로는 성적 요인과 정의적 요인이 높은 비율을 보였다. 셋째, 수학 비선호 시기와 이유에 대한 질문 결과를 보면, 마찬가지로 초, 중, 고등학교로 진급할수록 수학에 대한 비선호 비율이 높아졌다. 그 이유로는 수학 학습 내용의 난이도가 갑자기 높아졌다는 내용적 요인과 성적 요인을 제시한 경우가 많았다.

I. 서론

수학은 자연과학이나 공학뿐만 아니라 경영과 경제 등 사회과학 분야를 전공하는 대학생에게 필수적인 교과목이다. 따라서 대부분의 대학에서는 전공분야의 학습에 앞서 대학 신입생들에게 대학수학 또는 미분적분학 강좌를 개설하여 전공 학습을 위해 필요한 수학을 가르치고 있다. 하지만 대학 신입생을 대상으로 하는 교양수학 과목을 강의하다 보면 많은 학생이 수학 학습을 어려워하고 특히 대학에서 다시 수학을 학습하는 것을 이해하지 못하는 경우가 많다.

이처럼 대학 신입생 및 재학생의 기초학력 부족 문제뿐만 아니라 이로 인해 발생하는 체계적인 전공학습에 대한 어려움은 이미 오래전부터 제기되어온 문제이다. 전국 자연과학대학장협의회가 2006년 12월 전국 중위권 이하 사립대 9곳의 자연계 1학년 학생 438명을 대상으로 치른 수학 시험에서 학생들의 평균 점수는 28.29점이었다. 이 시험의 문항 구성을 보면, 중학교 수준이 5문제, 고등학교 수학 I 수준이 6문제, 수학 II 수준이 9문제 모두 20문제로 구성되어 있다. 학생들의 성적을 100점 만점으로 환산했을 경우 중학교 수준 문제는 평균 59.24점, 수학 I 수준 문제는 29.46점이며 미적분 등 대학 자연계 수업에 필수적인 분야를 학습하는 수학 II 과정은 평

* 접수일(2014년 11월 21일), 심사(수정)일(2015년 1월 16일), 게재 확정일(2015년 1월 20일)

* ZDM 분류 : C25

* MSC2000 분류 : 97B40

* 주제어 : 대학생, 수학 은유, 수학 선호도

* 이 논문은 2014학년도 제주대학교 학술진흥연구비 지원사업에 의하여 연구되었음.

균 10.28점에 그쳤다(연합뉴스, 2007. 2. 7).

이러한 문제를 해결하기 위하여 최근 대학 신입생들의 수학에 대한 기초학력 부족에 따른 문제집이나 이를 개선하기 위한 교양수학 개선 방안에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다(김병무, 2007; 김희진, 서종진, 표용수, 2011; 박형빈, 이현수, 2009; 서종진, 유천성, 최은미, 2008; 송윤희, 2012). 이들 연구는 대체로 각 대학별 교양수학 교과목의 실태를 조사하고, 학생들의 수학에 대한 흥미와 관심을 불러일으키기 위한 교양수학 교과목의 내용 구성 방안, 대학 교양교과목 중 하나인 교양수학의 내용 구성을 계열이나 전공 특성에 맞춰 구성하는 방법, 대학 입학 예정자들의 기초학력 부진 문제를 해결하기 위한 수준별 학습 지도 방안의 마련 등에 초점을 맞추고 있다.

한편, 최근 수학에 대한 인지적 접근뿐만 아니라 수학의 가치나 수학에 대한 자신감 또는 수학 불안과 같은 수학의 정의적 측면에 대한 관심이 높아짐에 따라 이에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다(고호경, 이현숙, 2012; 김선희, 2013; 박정, 2007; 이종희, 김수진, 2010). 특히 수학·과학 성취도 변화 추이 국제비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study: 이하 TIMSS)와 국제 학업성취도 평가(Programme for International Student Assessment: 이하 PISA) 연구에서 정의적 측면에 대한 우리나라 초, 중, 고등학교 학생들이 낮은 긍정적 인식과 높은 수학 불안은 언론을 통해 소개될 정도로 잘 알려진 사실이다. 이러한 결과의 영향으로 우리나라 정부와 수학교육학계는 수학 성취도뿐만 아니라 학교에서 가르치고 배우는 수학에 대한 긍정적 인식을 향상시키기 위해 수학교육 선진화 방안이나 수학교육 대중화 방안과 같은 많은 노력을 기울이고 있다.

그런데, 이러한 주제에 대한 대부분의 연구들은 주로 초, 중, 고 학생들을 대상으로 하고 있다. 즉, 초, 중, 고등학교 학생들의 수학에 대한 정의적 측면에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으며, 이들의 수학에 대한 긍정적 인식을 높이기 위한 노력은 많이 이루어지고 있는 반면에 초, 중, 고등학교 교육의 연장선상에 있다고 볼 수 있는 대학교육, 특히 대학 교양수학교육과 관련된 학생들의 정의적 특성에 대한 연구는 많이 이루어지고 있지 않다. 2009 개정 수학과 교육과정에서는 수학과목의 목표로 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르며, 수학적 문제 상황을 수리·논리적 사고를 통하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과로 수학교과목의 목표를 제시하고 있다. 중요한 점은 이러한 목표가 단지 초·중·고등학교의 수학교육에서만 그치는 것이 아니라 대학 교양교육 및 평생교육의 목표가 되어야 하는 것이다. 하지만 현실은 그렇지 못하다. 대학에 입학한 학생들 중에는 대학에 입학한 후에 다시 수학을 공부하게 될지 몰랐다가거나 고등학교로 수학은 끝난 줄 알았다는 등의 말을 하고 한다. 즉, 수학이라는 학문과 그 교육의 필요성을 언급하면서 수학이 자연과학이나 공학 또는 경영과 경제와 같은 사회과학 분야의 연구에서 필수적인 교과라고 항상 말해왔지만 대학 신입생의 경우에는 이러한 필요성을 제대로 이해하지 못하는 것으로 보인다. 그리고 이들은 초, 중, 고등학교를 거치면서 경험하고 학습한 수학에 의해 자기 나름대로의 인식이나 가치관을 형성한 것으로 보인다. 수학에 대한 부정적 인식이나 가치관을 갖고 있는 경우 대학 교양수학 이후의 단계에서는 이를 긍정적으로 변화시킬 수 있는 기회가 현실적으로 없는 게 사실이며, 그러한 부정적 인식이나 가치관은 이후 가정교육의 과정에서 자녀의 수학 교육에 부정적 영향을 미치게 될 것은 분명해 보인다.

한편, 본 연구에서는 학생들의 수학에 대한 인식을 조사하기 위하여 은유분석법을 활용하였다. 일반적으로 수학에 대한 인식을 조사하는 연구는 연구자가 어떤 관점에 따라 설정한 범주를 제시하고 이에 대한 학생들의 답변을 기초로 한다. 그러나 이러한 접근으로는 학생들의 실제적으로 경험하는 다양한 수학에 대한 의미를 파악하기 어렵다는 한계가 있다. 수학교육에서 은유를 연구하는 것은 단지 이해를 위한 도구나 효과적으로 기억하기 위한 도구로서가 아니라, 인간 개념의 원천으로 인식한다(Sfard, 1998). 인지 은유 이론에서의 은유 분석은 인간의 문화와 사고를 추적하는 방식으로 여러 학문 분야에서 진행되고 있으며, 은유의 애매함과 모호함에도 불구하고 학문적인 연구방법으로 부각하려고 시도하고 있다(김진호, 김상미, 2014에서 재인용). 이처럼 은유분석은 개인이 경험하는 수학에 대한 의미를 보다 심층적으로 탐색할 수 있는 대안적 방법이 될 수 있다(윤초희, 2013).

서로 다른 은유적 표현은 수학에 대한 학생들이 가지는 상이한 느낌이나 생각을 함축하고 있으며, 이러한 표현을 분석함으로써 수학에 대한 인식을 보다 면밀하게 파악할 수 있다는 이점을 가진다.

이러한 논의를 바탕으로 본 연구에서는 효과적인 대학 교양수학 교육의 방향과 방법의 설정을 위해 대학생을 대상으로 초, 중, 고등학교를 거치면서 학습한 수학에 대한 긍정적 혹은 부정적 인식의 정도를 수학에 대한 은유적 표현과 그 이유를 통해 분석하였으며, 학교수학의 학습 과정에서 수학을 좋아했던 시기와 싫어했던 시기, 그리고 당시 수학을 좋아하거나 싫어했던 이유를 통해 수학 학습의 선호도에 영향을 준 요인을 분석하였다. 본 연구의 연구문제를 구체화하면 다음과 같다.

첫째, 대학생들이 제시한 수학 은유 표현은 무엇이며, 유형별 특성은 무엇인가?

둘째, 대학생들이 수학 교과와 수학 학습을 선호했던 시기는 언제이며, 그 이유는 무엇인가?

셋째, 대학생들이 수학 교과와 수학 학습을 비선호했던 시기는 언제이며, 그 이유는 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. 대학에서의 교양수학 교육

대학에서 교양수학은 생활 속 제반의 문제를 수학적으로 해석하고 해결하는 경험을 제공하기 위한 순수 교양수학과 전공 교육을 위한 준비로서 특히 미적분학을 중심으로 한 기초 교양수학으로 나뉠 수 있다(박형빈, 이현수, 2009). 순수교양수학에 해당하는 교과목에서는 수학적 이론이나 원리에 대한 논리적이고 수학적인 접근보다는 학생들에게 수학에 대한 긍정적인 인식을 높이기 위한 방향으로 강의가 진행된다. 이에 비해 기초 교양수학 교과목은 주로 이공계학생을 대상으로 미분적분학이나 대수수학이라는 교과목으로 개설되어 향후 전공과목을 이수하기 위한 중요한 교과로서 기초적인 수학적 원리를 강의하고 습득하는 것을 목적으로 한다(송윤희, 2012).

이러한 순수 교양수학과 기초 교양수학의 관점에서 대학 교양수학과 관련된 연구를 살펴보면, 순수 교양수학의 관점을 강조하는 연구들은 대학 교양수학 교과목이 지나치게 미적분 위주의 과목 구성으로 학생들에게 외면받고 있는 상황을 지적하고 있다. 박형빈과 이현수(2009)는 대학 교양교육에서 수학은 합리적 사고와 창조적 문제해결력을 배양하는데 중요한 교과임에도 불구하고 대부분의 대학의 교양수학 과목은 이공계 학생을 대상으로 한 전공과목을 이수하기 위한 기초과목의 성격을 갖는 미적분학을 중심으로 개설하여 운영하고 있음을 지적하였다. 그 결과 미적분학을 비롯한 수학 내용학을 고집하여 다양한 선택권을 주지 않는 교양수학 교과목을 학생들은 외면하고 있으며(계영희, 2005), 일부 학생을 제외하고는 교양수학 교과의 수강을 기피하고 있는 문제점을 제시하면서, 이공계열 학생뿐만 아니라 타 전공학생들이 수학에 대한 거부감 없이 친근하게 다가갈 수 있는 수학적 지식이나 사고를 통한 수학의 필요성과 역할을 인식시켜줄 교양수학 과목의 필요성을 주장하였다. 다른 측면으로 기초 교양수학의 관점을 강조하는 연구들은 주로 미적분학을 중심으로 대학 교양수학 과목의 원활한 운영을 위한 방안을 마련하기 위한 연구들이 많다. 즉, 교육과정의 변화와 대입전형제도의 다양화 등으로 인해 발생하는 대학 신입생들의 기초학력 부족의 문제와 대학 입학 후 전공학습과의 연계 문제를 개선하기 위한 특별 프로그램이나 수준별 교육프로그램에 대한 연구가 이루어져 왔다(김병무, 2007; 김희진, 서종진, 표용수, 2011; 박준식, 표용수, 2013; 표용수, 박준식, 2011). 예를 들어, 표용수와 박준식(2010)은 고등학교 과정에서 수학교과를 등한시하여 기초학력이 부진하거나 대학에서의 전공에 필요한 수학을 이수하지 못하여 수학에 대한 두려움을 가지고 있는 학생들에게 자신감을 심어주고, 교양수학과 전공분야 학습에 어려움을 없애기 위해 여름 및 겨울 방학 기간에 기초수학 특강을 실시하고 그 결과로 기초수학 특강이 학생들의 학습효과와 만족도 면에서 매우 긍정적인 것으로 평가하였다. 또한 서종진, 유천성, 최은미(2008)는 생명·나노 관련 분야를 중심으로 대학 교양

수학 과정에서 다루어야 할 수학적 내용 구성과 방안을 연구하였다. 그 결과 생명·나노 분야에서는 특히 지수함수와 로그함수가 많이 사용되고 있으므로 이를 강조하여 지도할 필요성이 있으며 두 함수간의 관련성을 학생들이 이해하고 그래프가 내포하고 있는 정보를 분석하고 해석할 수 있도록 교재가 구성되고 교수-학습이 이루어질 필요가 있음을 지적하였다.

이처럼 대학에서의 교양수학 교육과 관련된 연구들은 주로 교양수학 교과목의 내용 구성이나 기초학력 부진 학생들을 위한 특별 프로그램의 운영 방안과 효과에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 이러한 연구들이 더욱 효과적이기 위해서는 성적이나 기초학력과 같은 인지적 측면뿐만 아니라 대학생들의 수학에 대한 인식과 수학을 바라보는 관점에 대한 명확한 이해가 필요하다. 이를 통해 학생들에게 더욱 효과적인 교양수학 지도를 위한 방안을 마련할 수 있다고 본다.

2. 수학교육과 은유 분석

은유에 대한 일상이론에 따르면 은유란, “그녀는 한 떨기 장미이다.”라는 표현에서 볼 수 있듯이 언어적 현상으로 아름답다는 표현 대신에 장미라는 단어를 사용한 것으로 주로 글을 꾸미기 위한 수사적인 목적을 달성하기 위해 사용되며, 비교되고 동일시 되는 두 대상 사이의 유사성에 기초한다. 한편, 이러한 은유에 대한 일상이론과는 달리 Lakoff와 Johnson(1980)은 ‘개념적 은유(conceptual metaphor)’ 이론을 주장하였다. Lakoff와 Johnson(1980)은 개념적 은유 이론을 제시하면서 은유는 우리의 사고를 수사적으로 표현하는 미적 장치이기도 하지만, 실재를 표상하고 구조화하는 보다 넓은 기능을 가지고 있으며, 사고를 반영하고 구조할 뿐만 아니라 우리의 행위를 조절하고 매개하는 역할을 한다고 주장하였다(Lakoff & Johnson, 1980). 즉, 은유는 플라톤과 아리스토텔레스의 뒤를 이어 수사학의 전통으로 다루어져 왔으나, 최근 부각되고 있는 인지 은유 이론은 은유를 단지 수사적인 장식이 아니라 인간의 이해와 추론에서 중심적인 역할을 하며, 경험의 세계와 추상적 아이디어를 연결하는 단서로서 새롭게 접근하고 있다. 은유는 일종의 이해 방식으로서, 어떻게 사물을 보고, 실재를 인식하는가를 말하며 사물을 보는 관점이나 방식임을 알 수 있다(Schön, 1993; 김진호, 김상미, 2014에서 재인용).

또한, Schuell(1990)은 은유의 중요성에 대하여 다음과 같이 언급하고 있다. 한 장의 그림이 일천 마디의 말의 가치가 있다고 한다면 한 가지 은유는 일천 장의 그림의 가치가 있다. 그리고 한 장의 그림은 정적인 심상만을 제공하지만 은유는 무엇인가의 생각을 위한 개념적 틀을 제공한다. 그러므로 은유는 단지 언어대치를 통한 장식적 도구나 비교를 통한 직접은유의 의미로 한정되지 않는다. 은유는 우리의 지각, 생각, 행동을 구조화하는데 기여한다. 인지이론에 의하면 은유는 인간이 복잡한 현상을 과거에 구체적으로 경험한 그 무엇과 관련을 짓기 때문에 현상을 이해하기 위한 하나의 정신모델로 작용한다. 일반적으로 은유는 복잡하고 추상적인 대상을 설명할 때 많이 사용된다. 결국 은유란 연구자들로 하여금 비교를 하여 유사성을 발견하여 주어진 상황을 다른 대상의 이미지로 사용하는 데 기여한다. 그래서 은유는 어떠한 대상을 바라보는 렌즈, 스크린, 필터의 구실을 하고 그 무엇을 다른 대상의 관점에서 생각하게 하는 하나의 모델이 된다(권낙원, 2008에서 재인용).

일반적으로 은유와 관련된 연구들은 다양한 분야에서 이루어지고 있지만 수학교육학과 관련하여 은유분석을 활용한 연구는 많지 않다. 이승우(2001)는 학교수학에서의 유추와 은유 연구를 통하여 수학적 개념 이해와 관련된 인지적 메카니즘의 하나로써 은유를 가정하고 인지 은유 이론을 소개하고, 중학교 수학교과서에서 나타난 은유적 표현을 분석하였다. 주미경과 권오남(2003)은 대학생들이 전공과목인 미분방정식 수업을 받는 과정에서 다양한 수학적 방법의 적용과 학생들이 능동적인 수학적 토의를 통해 미분방정식의 주요 개념을 재발명하는 과정을 관찰하고, 이러한 토의 과정에서 나타나는 개념적 은유를 추출하고 그 특성을 분석하였다. 그 결과 기계 은유와 가상적 운동 은유가 가장 대표적인 개념적 은유임을 확인하였고, 이러한 은유의 특성을 제시하였다. 이경화(2010)은 유사성에 근거한 추론 방식이라는 측면에서 공통점을 가지고 있는 은유와 유추를 관련시켜 연구하였다.

특히 은유와 유추에 의한 수학적 지식의 구성 과정을 파악하고, 교과서, 수업 등 교수학적 변환 과정에서 은유와 유추를 활용한 구체적인 예를 분석하여 은유와 유추의 활용을 유추를 은유의 교육적 인식론으로 보는 교수학적 변환 모델, 유추에 의해 은유와 은유 사이의 연결을 시도하는 교수학적 변환 모델, 은유의 확대와 심화를 촉진하는 도구로서 유추를 활용한 교수학적 변환 모델의 세 가지로 나누어 제시하였다. 또한 이은영과 전유영(2013)은 예비 유아교사들을 대상으로 수학교육을 위한 교사 역할에 대한 신념을 은유를 통해 조사하고 분석하였다. 이러한 연구에서는 공통적으로 은유를 단순한 언어대치가 아니라 어떤 대상에 대한 인간의 이해와 경험의 세계와 추상적 아이디어를 연결하는 단서가 된다는 사실에 중점을 두고 은유를 분석하고 있다.

한편, 김상미(2005)는 연구자 자신인 초등교사인 <나>를 설정하여 수학수업에 대한 은유의 사례를 밝혔으며, 김진호와 김상미(2014)는 예비 초등교사를 대상으로 수업에서 핵심적 역할을 하는 수학교과서에 대한 은유를 분석하여 수학 교과서에 대한 인식을 크게 수학과에서 배울 내용을 중심으로 수학교과서의 모습을 중심으로 은유를 표현한 경우(Type I), 가르치고 배우는 관계에서 수학교과서의 위치나 역할을 중심으로 은유를 표현한 경우(Type II), 수학교과서가 수학과에 도움이 되지 않으며 심지어 피해를 주고 있음을 중심으로 은유를 표현한 경우(Type III)로 구별하였다. 이 연구에서는 학생들이 제시한 은유와 근거에 나타난 특징에서 유형을 추출하여 유형별로 질적 분석하고 빈도별 양적 분석을 실시하였다. 그 결과 수학 교과서에 대한 은유를 13개의 유형으로 나누어 각 유형별 비율을 조사하고 학년별 비율의 차이를 구하였다.

본 연구는 대학생들이 생각하는 수학에 대한 인식을 조사하기 위하여 은유 분석법을 활용하였다. 이는 김진호와 김상미(2014)의 '예비초등교사의 수학교과서에 대한 은유 분석' 연구에서 사용한 방법으로 은유 유형 추출을 통한 질적 분석방법과 빈도 비교를 통한 양적 분석 비교방법을 참고하였다. 이를 통해 대학생들에게 필요한 교양수학 관련 교과와 내용을 제공하기에 앞서 수학에 대한 인식과 태도의 분석을 통해 대학생들이 경험한 수학을 이해하고 대학에서의 효과적인 교양수학 지도를 위한 아이디어를 얻고자 하였다.

3. 수학에 대한 대학생의 정의적 특성

수학에 대한 정의적 특성에 관한 연구는 다양한 변인과 접근방법에 따라 많은 연구(고호경, 이현숙, 2012; 김선, 장정에, 김미래, 2013; 김선희, 2013; 박정, 2007; 최계현, 한혜숙, 2013; 최승현, 황혜정, 2014; 한혜숙, 최계현, 2012; 황우형, 이유나, 2009)가 이루어지고 있지만 그 대상이 주로 초, 중, 고등학교 학생이나 교사들을 대상으로 하고 있다. 이들 연구에서는 대부분 수학에 대한 정의적 특성이 초, 중, 고등학교 학생들의 수학 학습과 성취도에 영향을 준다고 밝히고 있다. 이런 측면에서 대학생을 대상으로 한 정의적 특성에 대한 연구가 필요함에도 실제 대학생을 대상으로 한 수학에 대한 정의적 특성에 대한 연구는 많지 않다. 이러한 상황에 대하여 김영옥(2009)은 외국의 경우는 대학생들의 수학 불안에 대한 연구(Ashcraft & Krause, 2007; Bursal & Paznokas, 2006; Cates & Rhymer 2003; Zettle & Raines, 2000)가 1990년대부터 대학 수학교육에 대한 연구가 활발히 진행되면서부터 본격적으로 이루어진 반면에 수학불안과 관련되어 우리나라에서 이루어진 연구들이 주로 초, 중학교 학생들에게 집중되어 왔음을 지적하면서 대학생들의 수학 학습과 관련된 불안을 조사하고 그 원인을 분석하는 것은 효과적인 대학 수학교육을 위해 반드시 수행되어야 하는 과제임을 강조하였다.

대학생을 대상으로 한 몇 가지 연구를 살펴보면, 송윤희(2012)는 대학 교양수학 수업에서 성취목표, 자기효능감, 불안이라는 학습동기 변인을 설정하고 이들과 학업성취도 및 수업 만족도와와의 관련성을 조사하였다. 성취목표의 하위 요인에 따라 학업성취도와 수업 만족도에 정적 또는 부적인 영향을 주었음을 확인하였다. 또한 불안은 숙달접근목표와 학업성취도 및 만족도 사이에 매개하여 영향을 미쳤으며, 자기효능감은 수행접근목표와 수업 만족도 사이에 영향을 주었음을 밝혔다.

김병무(2007)는 교양수학교과목을 이수하는 이공계학생 276명을 대상으로 수학에 대한 흥미도와 이해도를 조

사하였다. 이 연구에서는 대학에서 배우는 교양교과목에 대한 인식뿐만 아니라 고등학교 시기의 수학 학습에서 수학교사와의 관계, 수학교과목에 대한 어려움 및 즐거움의 정도를 설문을 통해 조사하였다. 또한 고등학교에서 학습한 수학 내용에 대한 영역별 난이도에 대한 조사를 실시하였다. 그 결과 수학시간에 대한 즐거움은 여학생이 더 많이 느끼는 것으로 조사되었으며, 대학 수준에서 수학의 필요성은 긍정적으로 인식하고 있으나 수학 능력 향상을 위해서 개인적인 노력은 많이 이루어지지 않고 있다고 제시하였다. 이러한 연구결과를 바탕으로 대학이 지역사회의 학교들과 연계하여 흥미 있고 동기를 부여하는 학습 자료의 개발과 수업 지도에 대해 많은 연구를 할 필요가 있음을 지적하였다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 J대학교 학생 중 교양수학 교과목을 수강중인 학생 129명을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문지를 받은 결과 유학생 2명과 은유표현을 적지 않아 분석 대상에서 제외한 3명 등 총 5명을 제외하고 124명을 연구 대상으로 삼았다. 연구 대상 학생들을 성별로 구분하면 남학생이 73명이고 여학생은 51명이며, 수강 중인 교양수학 교과목에 따라 계열을 구분하면 인문사회계열이 60명, 공학계열이 26명, 자연계열이 38명이다. 또한 전체 124명 중 1학년 학생이 98명으로 전체의 79%를 차지하며, 이들은 대학에 입학한 후 교양교과목을 위주로 수강하였고 전공교과목은 수강하지 않았다. 연구 대상 학생들을 성별, 계열별로 구분하여 제시하면 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 연구대상

성별 \ 계열	인문사회계열	공학계열	자연과학계열	합계
남	31	21	21	73
여	29	5	17	51
합계	60	26	38	124

2. 연구 도구

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 수학에 대한 은유 질문지를 활용하였다. 본 연구의 설문 문항은 4개의 문항으로 구성되어 있다. 먼저, 1번 문항은 “나에게 수학은 ()이다.”라는 질문을 통해 수학을 은유적으로 표현하도록 하였으며, 2번 문항은 1번과 같이 수학을 은유적으로 표현한 이유를 연구자가 이해할 수 있도록 자세히 적도록 하였다. 더불어, 수학 교과 및 학습에 대한 선호 및 비선호시기와 이유를 분석하기 위하여 3번 문항에서는 수학이 좋았던 시기와 이유를, 4번 문항에서는 수학이 싫었던 시기와 이유에 대하여 서술하도록 하였다.

3. 분석 방법

은유 표현의 범주화와 선호 및 비선호 요인 분류 과정에서 신뢰도를 확보하기 위해 설문 결과를 연구자와 대학원에서 수학교육학을 전공하고 있고 교직경력 7년차인 교사가 각각 평정을 실시하였고, 각각 독립적으로 평정

을 실시 한 후에 $\frac{\text{일치하는 응답의 수}}{\text{일치하는 응답의 수} + \text{불일치하는 응답의 수}}$ 를 계산하여 평정자간 일치도를 구하였다. 본 연구의 은유표현 범주화, 선호 요인 분석, 비선호 요인 분석에서의 평정자간 일치도 계수는 각각 0.95, 0.89, 0.91로 매우 높게 나타났다. 평정자간 불일치하는 경우의 은유 표현, 선호 및 비선호 요인에 대한 범주화 및 분류는 두 평정자가 대면하여 합의한 후 재평정하였다.

가. 수학 은유표현의 범주화 기준

학생들의 수학에 대한 인식을 분석하기 위하여 학생들이 제시한 수학에 대한 은유적 표현을 긍정형, 부정형, 혼재형, 판정불가의 4가지 유형으로 범주화하였다. 각 유형의 구분 기준은 다음 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 은유유형 분류의 예

은유유형	분류 기준
긍정형	좋은 성적, 쉬움, 재미, 기쁨, 즐거움, 희열, 희망, 도움이 됨, 문제가 잘 풀림
부정형	나쁜 성적, 어려움, 지겨움, 두려움, 불안, 답답함, 쓸모없음, 끝없음, 문제가 안 풀림
혼재형	좋기도 하고 싫기도 함, 두려움과 기쁨이 공존, 쉽기도 하고 어렵기도 함
판정불가	긍정과 부정으로 구분하기 어려움, 단순한 특성의 유사성 제시

은유적 표현이 좋은 성적이나 즐겁다와 같이 수학에 대한 긍정적인 인식을 제시하는 경우에 “긍정형”으로, 나쁜 성적이나 어렵고 불안하다와 같이 수학에 대한 부정적 인식을 표현하는 경우는 “부정형”, 좋기도 하고 싫기도 하다와 같이 긍정과 부정의 생각이 동시에 제시된 경우를 “혼재형”으로 분류하였다. 한편, 은유적 표현과 그 이유가 긍정 또는 부정으로 분류하기 어려운 경우에는 “판정불가”로 분류하였다. 수학에 대한 은유의 범주를 결정하는 과정에서는 학생들이 기록한 낱말 또는 구절이 주는 인상이나 느낌보다는 그 이유를 더욱 중요하게 고려하여 범주화하였다. 왜냐하면 범주화 과정에서 같은 단어(예, 미로, 바다)를 사용하였지만 은유적 표현의 유형은 다른 경우가 있었기 때문이다.

나. 수학 선호 및 비선호 이유의 유형 분석 기준

수학 교과에 대한 선호시기와 비선호 시기 그리고 그 이유를 조사하였다. 선호 및 비선호 시기는 “초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교, 항상, 없음”의 여섯 시기로 구분하였다. 또한 초등학교와 중학교시기에 좋았거나 싫었다고 한 경우에는 초등학교와 중학교에 중복하여 카운팅하였다. 또한, 선호 및 비선호 이유는 “성적 요인, 정의적 요인, 내용적 요인, 교사 요인, 기타 요인”의 다섯 가지 유형으로 분류하였다. 각각의 유형 구분 기준은 다음 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 수학 선호와 비선호 이유의 범주화

유형	분류 기준	
	선호	비선호
성적 요인	좋은 성적(점수), 성적이 오름, 1등	나쁜 성적(점수), 성적이 떨어짐
정의적 요인	희열, 기쁨, 즐거움, 재미, 자신감	불안, 두려움, 괴로움, 지겨움
내용적 요인	쉬운 내용, 이해 가능, 논리성, 명확성	어려운 내용, 이해 불가, 응용 불가, 잊어버림
교사 요인	좋은 선생님, 즐거운 수업 방식	선생님과의 갈등, 재미없는 수업
기타 요인	친구와 공부, 타교과에 비해 좋음	지나친 사교육, 보충수업

첫째, 성적 요인은 좋은 점수를 받거나 점수가 떨어지는 등 선호와 비선호의 이유를 성적과 관련시킨 경우이다. 둘째, 정의적 요인은 수학 학습 과정에서 재미나 흥미를 느꼈다거나 자신감이 생기거나 없어지는 등과 같은 수학에 대한 긍정적이거나 부정적인 인식에 바탕을 둔 경우를 말한다. 셋째, 내용적 요인은 명확성이나 논리성과 같은 수학의 특성이나 수학 내용이 쉽거나 어려움, 난이도의 상승, 응용이 많아지고 어려워짐 등과 같이 수학 내용과 관련한 요인을 말한다. 넷째, 교사 요인은 선생님이 좋거나 싫어서, 수업 방식이 좋거나 싫어서와 같이 교사 또는 수업 방식과 관련된 요인을 말한다. 다섯째, 기타 요인은 위 4가지 요인에 해당하지 않는 요인으로 타 교과와의 비교에 따른 선호도, 지나친 사교육 등이 있다. 수학 선호 및 비선호요인의 제시에서 좋은 성적과 재미와 같이 두 가지 요인을 제시한 경우는 성적요인과 정의적 요인에 중복하여 카운팅하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 수학 은유유형의 범주화와 특성

가. 수학 은유유형 분류

수학에 대한 은유 표현을 긍정형, 부정형, 혼재형, 판정불가의 4가지 유형으로 범주화하여 각 유형별 대표적인 표현과 그러한 표현을 제시한 이유를 살펴보았다.

첫째, 학생들이 제시한 수학에 대한 긍정형 표현으로는 “게임”, “성취감”, “풀고 싶은 과제”, “쉽터”, “희망” 등이 있다. 표현 자체에서 희망적이고 편안한 느낌을 주거나 재미나 흥미를 느낄 수 있는 용어들을 사용하였다. 특히, 수학을 게임으로 표현한 학생들이 많았는데 게임이 재미있고 즐거운 것처럼 수학 공부도 즐겁다는 이유를 제시하고 있으며, 성취감이나 희열을 표현한 학생들은 수학 공부나 문제해결에서 오는 성취감, 뿌듯함, 희열 등을 이유로 제시하고 있다. 그밖에도 수학 성적이 좋아서 또는 수학과 다른 교과와 비교하여 수학이 다른 교과에 비해 즐겁게 공부하였기 때문에 수학에 대하여 긍정적으로 표현한 학생들이 있었다. 대표적인 긍정형 은유표현의 예는 <표 IV-1>와 같다.

<표 IV-1> 긍정형 은유표현과 그 이유

학생	은유표현	표현 이유
P1	게임	재미있으니까
P2	성취감	익숙한 문제를 풀면 성취감을 느끼기 때문이다
P3	도구	수학으로 필요한 농기구도 가질수 있기 때문이다.
P4	풀고 싶은 과제	수학 문제는 답이 명확해서 풀고나서 백담함을 느낄수 있기 때문이다
P5	기동	항상자정에 유일하게 풀기쉬운게목이 수취이다. 다른목은 다 싫어하는 유일하게 수학문제를 푸는것만큼 좋아했다. 유일하게 수학은 관심이 있었기때문이다. 수학이 기동이라 하면 수학은 어떤 농구는 하치않았을 것이다.

P6	유일한 낙	고등학교 수학 국어, 영어, 당구 예제는 모든 과목은 득들나게 잘하지 못하였다. 하지만 수학에는 흥미가 많았고 성적이 잘 나왔다.
P7	쉽터	학교에서 수업은 들을 때에는 '해야 해야' 라는 생각을 차고 들는데, 다른 과목 수학 시간에는 정말 흥미가 있어서 듣게되고 수업을 들을 때 가히 편해진다
P8	희망	유일하게 대학가는데 도움을 주던 교복이 수학이기 때문이다.

둘째, 부정형 표현으로는 “벽”, “바다”, “스트레스”, “걸림돌”, “벌레”, “따분함”, “두통”, “군대”, “마라톤”, “지옥”, “영원한 과제” 등이 있다. 표현 자체에서 부정적인 느낌이나 상황을 연상시키는 용어를 사용하였다. 이러한 부정적 표현을 한 이유로 수학 문제나 내용이 어렵고 이해하기 힘들기 때문에, 또는 쓸모없거나 이유는 모른 채 끝도 없이 문제만 풀이하는 것에 대한 부정적인 인식을 제시하였다. 또한 수학을 바다로 표현한 학생들이 많았는데 그 이유로는 공부를 해도 계속해서 새로운 내용이 나와 끝없이 이어진다고나 깊은 바다는 들어갈 엄두가 나지 않는 것처럼 수학도 도전할 엄두가 나지 않는다는 이유를 제시하고 있다. 대표적인 부정형 은유표현의 예는 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 부정형 은유표현과 그 이유

학생	은유표현	표현 이유
N1	벽	높이 막힌 것처럼 도전적인 과목이기 때문이다
N2	벌레	쓸모없다.
N3	따분함	어디에 쓰는지는 알지도 못한 채 이론만 지옥의 비움
N4	깊은 바다	깊은 바다는 보면 무심고 들어갈 수 있는 용기조차 생기기 싫듯이 수학도 그렇다. 무슨 공부든 하리 '해야' 하면 매서 어렵게 느껴서
N5	두통	머리 아파요.
N6	마라톤	너무 끝이 없고 너무 힘들고 너무 포기하고 싶은 마음이 든다.
N7	스트레스	어렸을 적부터 주목했던 과목이 없어서 이제는 생각만으로도 지겨웠다.
N8	지옥	대부분 것을 들었는데 때가 아픈 것 같아 불만하기 때문이
N9	영원한 과제	약 13년 2개 공부하고 있지만 여전히 어렵고 이해하기 힘든 평생의 과제 이다.

셋째, 혼재형 표현으로는 “애증의 관계”, “여자친구”, “우리언니”, “화장실”, “대변”, “쌈”, “내 것인 듯 아닌 듯” 등이 있다. 표현 자체만을 보고 긍정과 부정을 쉽게 판정하기 어려운 표현도 있으며, 표현 자체에서 긍정과 부정의 이미지를 모두 느낄 수 있는 것도 있었다. 이처럼 긍정과 부정이 혼재되어 있는 표현을 한 이유로 수학을 공부하다 보면 겪게 되는 좋은 경험과 싫은 경험을 예를 들기도 하고, 어려운 내용을 학습할 때와 쉬운 내용을 학습할 때의 성취감이나 좌절감의 차이, 어려운 문제 해결에서의 좌절과 이를 극복한 후에 느끼는 희열을 동시에 제시하는 경우가 많았다. 대표적인 혼재형 은유표현의 예는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 혼재형 은유표현과 그 이유

학생	은유표현	표현 이유
M1	애증의 관계	그렇게 싫다가 좋다가 하다라고, 대학 와서까지 수학을 하고있기 때문이다.
M2	우리언니	언니랑 사여 좋을 땐 언니가 좋은 것 처럼 내가 잘 자신 있는 부분에선 수학이 좋을 때도 있지만 언니랑 싸웠을 때 언니가 진짜로 좋은 것 처럼 잘 자신 없는 부분에서는 수학이 싫다.
M3	대변	어려운 문제를 완벽히 잘 풀었을 때는 속이 뚫리는 듯한 시원한 느낌이 들지만 풀어도 풀어도 안풀리거나 안풀리거나 답을 찾아냈지만 왜지모를 짐작하며 들기 때문
M4	영커버린 이어폰	포여 있을 때는 귀감이 짜증나지만 풀었을 때에 귀감은 정말 좋기 때문입니다
M5	의문점	수학 개념이나 증명에서는 흥미로운데 시험으로 나오는 문제들이 너무나 어려워워서 언젠가 의문을 갖게 된다.
M6	좋지만 싫은 과목	문제를 풀수 있는 문제는 재밌고 성취감을 느끼는데 어려우면 즐기 힘들어서 싫어진다 그래서 이중성을 갖고 있다.
M7	쌈	내꺼인듯 내꺼 아닌 내꺼 같은 수학 이기 때문이다 수학에 내가 풀은 단원을 배울 때는 내꺼인듯 하지만 도형같은 추상한 과목 단원이 나오면 내꺼 것이 아니게 된다
M8	잠자리	잡힐 만 하면 날아가 버려 나에게 실망감을 주다가 포기할 때 좀, 내 어깨에 살포시 희망을 가져다 주기 때문이

나. 성별과 계열별에 따른 수학 은유유형

수학에 대한 은유 표현의 유형별 비율을 성별, 계열별로 나누어 분석한 결과는 <표 IV-4>과 같다. 그 결과를

보면, 수학에 대한 긍정적 표현을 한 학생이 27%, 부정형 표현을 제시한 학생이 42%, 긍정적인 인식과 부정적인 인식을 동시에 포함하고 있는 혼재형 표현을 제시한 학생이 27%였다.

<표 IV-4> 수학 은유유형에 대한 성별 및 계열별 분석

배경 변인		은유유형	긍정형	부정형	혼재형	관정불가	합계(%)
성별	남		18(25)	31(42)	21(29)	3(4)	73(100)
	여		15(29)	21(41)	12(24)	3(6)	51(100)
계열	인문사회계열		12(20)	32(53)	13(22)	3(5)	60(100)
	공학계열		6(23)	12(46)	7(27)	1(4)	26(100)
	자연계열		15(39)	8(21)	13(34)	2(5)	38(100)
합계			33(27)	52(42)	33(27)	6(5)	124(100)

남녀 성별로 구분하여 수학 은유 유형을 분석한 결과를 보면 긍정형의 경우 남학생이 25%, 여학생이 29%이며 부정형의 경우 남학생이 42%, 여학생이 41%로 남학생과 여학생 모두 부정형이 높게 나타났지만 남녀 학생에 따른 차이는 크지 않았다. 오히려 긍정형의 경우는 여학생의 비율이 상대적으로 높았다.

계열별로 분석한 결과를 보면 인문사회계열과 공학계열은 긍정형이 각각 20%와 23%인데 비해, 부정형은 각각 53%와 46%로 부정형 표현이 매우 높게 나타났다. 하지만 자연계열의 경우에는 긍정형이 39%이고 부정형이 21%로 긍정형이 더 높게 나타났다. 자연계열 학생들의 전공을 고려할 때 수학과는 아니지만 수학의 한 분야인 통계학을 전공하게 될 학생들로 수학에 관심과 흥미가 많은 학생들이 진학한 결과로 보인다.

2. 수학 선호 시기와 이유

가. 수학 선호 시기

수학 선호 시기와 그 이유에 대한 결과는 <표 IV-5>과 같다. 일반적으로 초등학교 시기의 수학이 가장 쉽고 다양한 활동적 수업을 하기 때문에 초등학교시기를 가장 좋아할 것으로 생각되지만, 설문 결과는 초등학교(19%) < 중학교(33%) < 고등학교(40%)의 순으로 학교급이 올라갈수록 선호 비율이 높게 나타났다. 또한 8명(6%)은 수학이 항상 좋았다고 답하였으며, 수학을 선호했던 시기가 없다는 의견도 3%였다. 현재 대학시기에 수학이 좋다는 학생은 한 명도 없었다.

<표 IV-5> 수학 선호 시기에 대한 성별 및 계열별 분석

배경 변인		은유유형	초등	중등	고등	대학	항상	없음	합계(%)
성별	남		15(19)	27(35)	29(37)	0(0)	4(5)	3(4)	78(100)
	여		10(18)	17(30)	24(43)	0(0)	4(7)	1(2)	56(100)
계열	인문사회계열		12(19)	22(35)	26(41)	0(0)	1(2)	2(3)	63(100)
	공학계열		10(36)	9(32)	7(25)	0(0)	1(4)	1(4)	28(100)
	자연계열		3(7)	13(30)	20(53)	0(0)	6(14)	1(2)	43(100)
합계			25(19)	44(33)	53(40)	0(0)	8(6)	4(3)	134(100)

남녀 성별로 구분하여 살펴보면, 남학생과 여학생 모두 학교급이 올라갈수록 수학을 선호하는 비율이 증가하였으며, 특히 고등학교시기에 수학을 가장 좋아했다고 답하였다. 남학생의 경우는 중학교와 고등학교시기를 선택한 비율이 비슷하였는데 여학생의 경우는 고등학교시기를 좋아하는 비율이 상대적으로 높았다.

계열별로 보면, 인문사회계열과 자연계열은 초등학교(19%) < 중학교(35%) < 고등학교(41%)의 순으로 학교급이 높아질수록 수학을 선호하는 것으로 나타났다. 특히 자연계열 학생들의 경우는 반 이상인 53%의 학생이 고등학교시기에 수학을 가장 좋아하였다고 답하였으며, 다른 계열에 비하여 수학을 항상 좋았다는 비율(14%)도 가장 높게 나타났다. 이에 반하여 공학계열 학생들은 초등학교(36%) > 중학교(32%) > 고등학교 (25%)로 학교급이 높아질수록 수학에 대한 선호 비율이 감소하였다.

나. 수학 선호 이유

수학을 선호하는 이유를 제시할 때, 하나의 요인을 단독으로 제시하기 보다는 “성적이 좋으니까 성취감이나 자신감이 들었다”와 같이 성적요인과 정의적 요인을 함께 제시하거나 “내용이 쉽고 이해가 잘 돼서 수학 공부가 즐거웠다”와 같이 내용적 요인과 정의적 요인에 해당하는 요인을 이유로 함께 제시한 경우가 많았다. 기타 요인으로는 타교과에 비하여 수학이 좋았다는 의견이 있었다. 학생들이 제시한 대표적인 수학 선호 이유는 다음 <표 IV-6>와 같다.

<표 IV-6> 수학 선호 이유의 예

유형	선호
성적 요인	성적이 잘 나오니까 성취감을 얻게 되어 좋아했다.
정의적 요인	푹나게 재밌고 맞으면 기분이 좋고 틀리면 새로운 걸 알게 되어서 뿌듯하다.
내용적 요인	수학은 애매하지 않고 정확하게 때문이다.
교사 요인	고등학교 1학년 때 담임 선생님이 수학 선생님이었는데 당시 수학을 엄청 못했더니 용기를 갖게 해주셨다.
기타 요인	왜냐하면 타교과만큼 더 싫어했기 때문이다.

수학을 선호한 이유로는 정의적 요인이 43%로 가장 높게 나타났으며 이어 성적 요인과 내용적 요인이 22%, 교사요인이 10% 순으로 나타났다.

<표 IV-7> 수학 선호 이유에 대한 성별 및 계열별 분석

배경 변인	은유유형	선호 이유					합계(%)
		성적 요인	정의적 요인	내용적 요인	교사 요인	기타 요인	
성별	남	18(23)	35(44)	19(24)	8(10)	0(0)	80(100)
	여	13(22)	25(42)	12(20)	6(10)	2(3)	59(100)
계열	인문사회계열	11(16)	32(46)	17(24)	8(11)	2(3)	70(100)
	공학계열	8(30)	9(33)	8(30)	2(7)	0(0)	27(100)
	자연계열	12(29)	19(46)	6(15)	4(10)	0(0)	41(100)
	합계	31(22)	60(43)	31(22)	14(10)	2(1)	138(100)

남녀 성별로 나누어 살펴보면, 남학생의 경우는 정의적 요인(44%) > 내용적 요인(24%) > 성적 요인(23%) > 교사 요인(10%)의 순으로 높게 나타났으며, 여학생의 경우는 정의적 요인(42%) > 성적 요인(22%) > 내용적 요인(20%) > 교사 요인(10%)의 순으로 나타나 남녀 성별에 따른 결과 역시 정의적 요인이 가장 높게 나타났다. 또한 남녀 학생사이에 내용적 요인과 성적 요인 사이에 순위가 차이가 있지만 각각의 요인들의 비율 사이에 큰 차이를 보이지는 않았다.

계열별 선호 이유 분석 결과도 성별 분석과 마찬가지로 정의적 요인이 가장 높게 나타났다. 하지만 인문사회 계열과 자연계열은 타 요인에 비하여 정의적 요인이 매우 높게 나타난 것에 비하여 공학계열 학생들은 성적요인, 정의적 요인, 내용적 요인의 비율이 각각 30%, 33%, 30%로 거의 같은 비율로 나타났다.

다. 수학 선호 시기에 따른 선호 이유

수학 선호 시기에 따른 선호 이유를 성적 요인, 정의적 요인, 내용적 요인, 교사 요인, 기타 요인의 다섯 가지 유형으로 나누어 살펴본 결과는 <표 IV-8>과 같다. 전체적으로 수학 선호 시기에 관계없이 정의적 요인이 가장 높았는데, 특히 항상 수학이 좋았다는 학생들의 경우에 정의적 요인이 매우 높았다.

<표 IV-8> 수학 선호 시기에 따른 선호 이유 분석

선호 시기 \ 선호 이유	성적 요인	정의적 요인	내용적 요인	교사 요인	기타 요인	합계(%)
초등학교	8(28)	11(38)	9(31)	1(3)	0(0)	29(100)
중학교	11(20)	23(43)	14(26)	6(21)	0(0)	54(100)
고등학교	14(23)	26(42)	10(16)	10(16)	2(3)	62(100)
대학교	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
항상	1(13)	5(63)	1(13)	1(13)	0(0)	8(100)
합계	34(22)	65(42)	34(22)	18(12)	2(1)	153(100)

시기별로 나누어 살펴보면, 초등학교 시기는 정의적 요인과 쉬운 내용과 관련된 내용적 요인, 좋은 성적과 같은 성적 요인이 차례로 높게 나타났다. 중학교 시기도 초등학교 시기와 유사하나 교사요인이 비교적 높게 나타났다. 고등학교 시기에도 마찬가지로 정의적 요인이 가장 높게 나타났지만 성적요인은 특히 고등학교 3학년 때 수능을 준비하면서 수학을 집중적으로 학습한 결과 성적이 향상되거나 원하는 성적을 받아서 선호하게 된 경우에 이유로 제시한 경우가 많았다. 학교급이 높아질수록 내용적 요인에 따른 선호도가 낮아지는데 이는 학년이 높아질수록 수학이 어려워지는 측면이 반영된 결과라 생각되며, 교사요인의 경우는 초등학교보다는 중학교와 고등학교시기의 수학 학습에서 영향을 많이 주는 것으로 판단된다.

3. 수학 비선호 시기와 이유

가. 수학 비선호 시기

수학 비선호시기와 이유를 분석한 결과는 <표 IV-9>와 같다. 수학 비선호 시기에 대한 설문 결과 역시 선호 시기와 마찬가지로 초등학교(2%) < 중학교(16%) < 고등학교(48%)의 순으로 학교급이 높아질수록 비선호 비율이 높게 나타났다. 또한 2%(2명)는 수학이 항상 싫었다고 답했으며, 16%(20명)의 학생은 수학이 싫은 시기가 없었다고 답하였다. 즉, 수학이 어렵거나 공부를 열심히 하지 않은 시기는 있었지만 그렇다고 해서 수학이 싫었던 것은 아니라고 답하였다. 특히 3명의 학생은 초등학교시기에 수학이 싫었다고 하는데 그 이유로는 부모님의 지

나친 사교육 욕심과 경시대회 참여를 위해 너무 어려운 문제를 많이 풀었던 경험을 이유로 제시하고 있다. 또한 대학교 시기인 현재 수학이 좋다는 학생은 한 명도 없었지만, 대학교에 들어와서 수학이 싫어졌다는 학생은 17%(21명)로 매우 높게 나타났다.

<표 IV-9> 수학 비선호시기에 대한 성별 및 계열별 분석

배경 변인		은유유형		초등	중등	고등	대학	항상	없음	합계(%)
		남	여							
성별	남	1(1)	11(15)	37(49)	11(15)	1(1)	14(19)	75(100)		
	여	2(4)	9(17)	24(46)	10(19)	1(2)	6(12)	52(100)		
계열	인문사회계열	2(3)	9(15)	28(46)	15(25)	1(2)	6(10)	61(100)		
	공학계열	0(0)	7(25)	16(57)	0(0)	0(0)	5(8)	28(100)		
	자연계열	1(3)	4(7)	17(45)	6(16)	1(3)	9(24)	38(100)		
합계		3(2)	20(16)	61(48)	21(17)	2(2)	20(16)	127(100)		

남녀 성별로 구분하여 살펴보면, 남학생은 초등학교 1%, 중학교 15%, 고등학교 49%, 대학교 15%이고 여학생은 초등학교 4%, 중학교 17%, 고등학교 46%, 대학교 19%로 대학교를 제외하면 학교급이 올라갈수록 수학을 싫어하는 비율이 증가하였으며, 특히 고등학교시기에 수학이 가장 싫었다고 답하였다.

계열별로 보면, 인문사회계열은 초등학교(3%) < 중학교(15%) < 고등학교(46%)의 순서이고 자연계열은 초등학교(3%) < 중학교(7%) < 고등학교(45%)의 순서로 수학을 싫어하는 경향이 높아졌다. 또한 자연계열 학생들의 경우는 수학을 싫어했던 시기가 없다는 비율이 9명(24%)으로 다른 계열에 비하여 높게 나타났다. 공학계열 학생들의 경우는 57%의 학생이 고등학교시기에 수학을 가장 싫어했다고 답하였다. 공학계열의 전공학습에서 이론적인 전개는 대부분 수학적 지식을 기반으로 전개된다고 볼 때, 고등학교 수학에 대한 비선호는 대학 전공학습에서의 부진으로 이어질 가능성이 클 것이라 생각된다.

나. 수학 비선호 이유

수학을 선호하지 않는 이유도 선호요인과 마찬가지로 하나의 요인을 단독으로 제시하기 보다는 “성적이 나빠져서 흥미를 잃었다”와 같이 성적 요인과 정의적 요인을 함께 제시하거나 “난이도가 갑자기 높아져서 풀이가 어려웠고 성적이 나빠졌다”와 같이 내용적 요인과 성적 요인에 해당하는 요인을 이유로 함께 제시한 경우가 많았다. 기타 요인 중에는 성적이나 흥미 또는 내용상의 어려움이 아니라 초등학교 시기의 지나친 사교육이나 경시대회 준비 등을 위해 지나치게 어려운 문제를 해결하는 과정에서 수학에 대한 흥미를 잃었다는 의견이 있었다. 학생들이 제시한 대표적인 수학 비선호 이유는 다음 <표 IV-10>과 같다.

<표 IV-10> 수학 비선호 이유의 예

유형	비선호
성적 요인	수능준비를 하면서 점수가 잘나오지 않아 극심한 스트레스를 받았다.
정의적 요인	수학에 자신감이 낮아지게 되었고 신경을 하게 되면서 점차 흥미를 잃어갔다. 사뻐서

내용적 요인	중학교를 졸업하고 고등학교 입학 했을 때 수학의 수준이 높아져서
교사 요인	수학 선생님의 잦은 마찰로 인해 스텝을 갖기 힘들었다.
기타요인	일등수학, 구상수학

수학에 대한 비선호 이유로는 내용적 요인이 68%로 가장 높게 나타났으며 이어 성적 요인이 18%, 정의적 요인이 6%, 교사요인이 3%의 순서로 나타났다.

<표 IV-11> 수학 비선호 이유에 대한 성별 및 계열별 분석

배경 변인		은유유형	은유유형				합계(%)	
			성적 요인	정의적 요인	내용적 요인	교사 요인		기타 요인
성별	남		12(19)	4(6)	39(63)	3(5)	4(6)	62(100)
	여		8(16)	3(6)	38(75)	0(0)	2(4)	51(100)
계열	인문사회계열		9(15)	3(5)	43(72)	1(2)	4(7)	60(100)
	공학계열		5(21)	1(4)	16(67)	0(0)	2(8)	24(100)
	자연계열		6(21)	3(10)	18(62)	2(7)	0(0)	29(100)
합계			20(18)	7(6)	77(68)	3(3)	6(5)	113(100)

남녀 성별에 따른 결과 역시 남학생과 여학생 모두 내용적 요인이 가장 높게 나타났으며(63%, 75%), 남녀 성별에 따른 요인별 비율은 거의 같게 나타났다. 다만, 여학생의 경우 교사 요인에 따른 비선호의 경우는 한 명도 없었다.

계열별 비선호 이유 분석 결과도 마찬가지로 내용적 요인(68%)이 가장 높게 나타났으며 그 다음으로 성적 요인(18%), 정의적 요인(6%), 기타 요인(5%), 교사요인(3%)의 순서로 높게 나타났다. 선호 요인에서는 정의적 요인이 가장 높게 나타났는데 비하여 비선호 요인에서는 정의적 요인에 의해 수학이 싫었다는 의견은 매우 소수에 지나지 않았으며 대다수의 학생들이 내용적 요인에 의해 수학이 싫다는 의견을 제시하였다.

다. 수학 비선호 시기에 따른 비선호 요인

수학 비선호 시기에 따른 비선호 이유를 살펴본 결과는 <표 IV-12>와 같다. 앞서 수학 선호 이유로 정의적 요인이 가장 높았는데 반해, 수학 비선호 이유는 전체적으로 내용적 요인이 54%로 가장 높았다.

<표 IV-12> 수학 비선호시기에 따른 비선호 이유 분석

비선호 이유 비선호 시기	성적 요인	정의적 요인	내용적 요인	교사 요인	기타 요인	합계
초등학교	1(25)	1(25)	0(0)	0(0)	2(50)	4(100)
중학교	6(25)	11(46)	6(25)	0(0)	1(4)	24(100)
고등학교	13(16)	2(3)	46(58)	18(23)	0(0)	79(100)
대학교	0(0)	3(13)	20(83)	0(0)	1(4)	24(100)
항상	1(33)	2(66)	0(0)	0(0)	0(0)	3(100)
합계	21(16)	19(14)	72(54)	18(13)	4(3)	134(100)

시기별로 나누어 살펴보면, 초등학교 시기에는 내용적 요인에 따라서 수학이 싫었다는 학생이 한 명도 없었으며 중학교는 6명으로 그 수가 적었지만 고등학교 때 수학을 싫어했던 학생의 58%와 대학 때 수학이 싫다는 학생의 83%가 그 이유로 내용적 요인을 제시하였다. 많은 학생들이 고등학교 입학 시기, 삼각함수, 수학 II, 기하와 벡터와 같은 특정 내용이나 교과목에서 지나치게 난이도가 높아져 수학이 싫어졌다고 제시하였다. 대학교에 입학 후 수학이 싫었던 이유는 고등학교 때 배운 내용이 생각이 나지 않거나 잊어버려 수학이 어렵고 싫다고 답한 경우가 많았다. 고등학교 시기는 특히 내용적 요소와 더불어 교사요인의 비율이 매우 높았다. 여기서 교사요인은 대부분 수업과 관련된 것으로 특히 수능을 대비한 지나친 문제 풀이 학습의 문제점을 지적하는 학생이 많았다. 즉, 원리에 대한 이해보다는 주어진 문제를 푸는 방법만을 강조하는 수업 때문에 흥미를 잃거나 수학 공부 자체가 싫어졌다고 말하고 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 대학생들을 대상으로 초, 중, 고등학교를 거치면서 학습한 수학에 대한 긍정적 혹은 부정적 인식의 정도를 수학에 대한 은유적 표현과 그 이유를 통해 분석하였으며, 수학을 학습하는 과정에서 수학을 좋아했던 시기와 싫어했던 시기, 그리고 당시 수학을 좋아하거나 싫어했던 이유를 분석하였다. 이를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 수학에 대한 은유 표현을 범주화한 결과 긍정적 표현을 한 학생이 27%, 부정적 표현을 제시한 학생이 42%, 긍정적인 인식과 부정적인 인식을 동시에 포함하고 있는 혼재형 표현을 제시한 학생이 27%로 부정적 표현이 비율이 가장 높았다. 이러한 결과는 우리나라 초, 중, 고 학생들이 수학에 대한 긍정적 인식이 낮으며 수학 불안 수준이 높다는 연구 결과(최승현, 황혜정, 2014)와 마찬가지로 대학생들도 자신의 수학에 대한 경험을 통해 보았을 때 수학에 대하여 전반적으로 부정적인 인식을 갖고 있는 학생의 비율이 높음을 알 수 있다. 계열별로 볼 때 인문사회계열과 공학계열 학생들이 수학에 대한 부정적 인식이 강하였는데, 특히 공학계열의 경우는 전공 학습에서 수학적 지식이 필수적으로 요구되는 상황에서 강한 부정적 인식으로 인해 이후의 전공학습에서의 부적응할 우려가 높으며, 이는 곧 자격증 취득이나 나아가 취업에 까지 영향을 줄 것으로 보인다. 또한, 수학이 쓸모없다와 같이 수학의 가치를 인식하지 못하거나 수학에 대한 불안이 높은 학생, 수학에 대한 부정적 인식이 강한 학생들에게는 미적분 중심의 교양 수학보다는 먼저 수학에 대한 흥미나 재미를 느끼거나 수학의 가치를 느낄 수 있는 순수 교양 교과목을 개설하여 제공함으로써 수학에 대한 부정적 인식을 변화시킨 후, 점진적으로 미적분과 같은 기초 교양 수학의 방향으로 나아가는 방향이 필요하다고 본다.

둘째, 수학을 선호한 시기로는 초등학교(19%) < 중학교(33%) < 고등학교(40%)의 순으로 학교급이 올라갈수록

록 선호 비율이 높게 나타났으며 8명(6%)은 수학이 항상 좋았다고 답하였다. 쉽게 생각하면 초등학교에서 배우는 수학이 내용도 쉽고 다양한 활동을 포함하는 경우가 많아서 선호할 것으로 생각되지만, 많은 학생들은 고등학교에서 많은 문제를 푸는 과정에서 느끼는 문제해결의 쾌감과 이를 통한 좋은 성적과 성취감 등을 더 중요시하게 생각하였다. 이처럼 수학을 선호하는 이유는 성적 요인이나 내용적 요인보다는 정의적 요인이 더 큰 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 그러므로 수학에 대한 긍정적 인식을 높이기 위해서는 수학 학습에서 학생들이 성취감이나 즐거움 등과 같은 긍정적 경험을 할 수 있는 기회를 더욱 많이 제공해야 하며 이러한 긍정적 경험과 성적 및 내용 요인과 연결시키는 방안을 마련할 필요가 있다. 또한 선호시기에 대한 계열별 분석에서 공학계열 학생들은 학교급이 올라갈수록 수학에 대한 선호도가 낮아졌다. 일반적으로 고등학교에서 수학교과에 대한 흥미나 적성을 기준으로 수학에 대한 흥미나 성적이 좋은 학생들이 이과를 선택하고 대학도 공학 또는 자연계열로 진학한다는 점에서 볼 때, 본 연구의 결과는 이러한 상식적인 모습과 일치하지 않는다. 이러한 결과와 선호 요인과의 비교해서 보면 공학계열 학생들은 다른 계열에 비하여 정의적 요인에 따른 선호도가 다른 요인에 비하여 크게 높지 않게 나타났다. 인문계열 학생들의 경우 상대적으로 낮은 난이도의 수학 학습 경험과 이에 따른 문제해결에서의 성취감을 느끼며 자연계열 학생의 경우 수학과 상대적으로 관련이 높은 학과 학생들을 대상으로 조사되었다는 점에서 수학에 대한 선호도가 비교적 높은 반면에 공학계열의 학생들은 고등학교 시기의 높은 난이도로 인한 수학에 대한 흥미 상실과 대학 전공에서 수학의 필요성 등에 대한 깊이 있는 이해가 부족한 상황에서 전공을 선택하여 진학한 결과로 생각해 볼 수 있다.

한편, 연구 대상 학생들 중에는 수학과 관련 깊은 통계학과 학생들이 포함되었음에도 불구하고 대학 시기의 수학에 대한 선호 학생이 없는 것으로 나타난 점에 대한 이유를 조사할 필요가 있다. 이것이 대학 및 학과 선택에서 적성이나 흥미를 고려하지 않고 단순히 성적에 따른 전공 선택의 결과인지 아니면 대학 입학 후에 학생들의 전공 학습에 대한 흥미를 느낄 수 있는 교과나 프로그램의 부재에서 나타나는 문제인지를 조사하고 분석할 필요가 있다.

셋째, 수학에 대한 비선호 시기를 분석한 결과 선호 시기와 마찬가지로 초등학교(2%) < 중학교(16%) < 고등학교(48%)의 순으로 학교급이 높아질수록 비선호 비율이 높게 나타났다. 특히, 3명은 초등학교 때 수학이 싫었다고 답했으며, 대학교 시기인 현재 수학이 좋다는 학생은 한 명도 없었지만, 대학교에 들어와서 수학이 싫어졌다는 학생은 17%(21명)로 매우 높게 나타났다. 초등학교 시기에 수학이 싫었다는 학생들은 부모님의 지나친 사교육 욕심과 경시대회 참여를 위해 너무 어려운 문제를 많이 풀었던 경험을 이유로 제시하고 있다. 이를 통해 학생들의 의사와는 무관하거나 그들의 인지 수준을 고려하지 않은 선행학습인 경우 오히려 부작용이 발생할 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한, 고등학교 때 수학이 싫었다는 학생들 중에는 삼각함수, 수학 II, 기하와 벡터와 같은 특정 영역 또는 과목을 예로 들어 갑자기 어려워진 내용을 제시한 경우가 많았다. 특히 대학에 들어와서 수학이 싫어졌다는 학생들은 대부분이 고등학교 때 배운 수학을 잊어버렸다거나 대학에 와서 갑자기 높은 수준의 수학을 학습하게 되는데 오는 어려움을 그 이유로 제시하고 있다. 이러한 이유의 바탕에는 고등학교에서는 주로 입시 준비를 위한 문제풀이 중심의 수업이 이루어지는 반면 대학에서는 수학적 개념에 대한 이해와 이론 중심의 수업이 진행됨에 따라 수학 학습에서 어려움을 느낀다고 볼 수 있다. 이런 면에서 볼 때, 대학 입학 후 교양 수학 및 전공 학습을 위한 기본적인 수학 내용에 대한 이해가 부족한 학생이 많을 것으로 보인다. 이런 결과를 바탕으로 미적분에 관한 내용을 중심으로 다루는 기초 교양수학 교과목의 경우에는 진단평가 등의 방법을 통해 학교 수학에 대한 학생의 수준이나 이해 상태를 정확히 파악하고 학생의 수준에 맞는 반을 구성하거나 수준을 고려한 수업을 제공하여 학생들이 단계적으로 수학적 지식을 습득해 나갈 수 있도록 도울 필요가 있다.

넷째, 수학 선호시기와 비선호시기의 비율을 보면 두 가지 모두 학교급이 올라갈수록 선호 및 비선호 비율이 높아짐을 알 수 있다. 하지만 선호이유는 학교급이 올라갈수록 문제해결에서 느끼는 쾌감과 성취감을 그 이유로 제시한 반면에 비선호 이유는 학교급이 올라감에 따른 난이도의 상승을 이유로 제시하였다. 이는 수학을 선호하

는 학생들과 비선호하는 학생들의 지도에서 차이를 두어야 한다는 것을 보여준다. 즉, 수학을 선호하는 학생들의 입장에서는 문제해결의 쾌감이나 성취감과 같은 측면이 중요하므로 다양한 문제해결 과정에서 성취감을 느낄 수 있도록 수학 학습을 실시하는 것이 중요하며, 비선호 학생들에게는 지나치게 어렵거나 갑작스런 난이도의 상승이 문제가 되므로 지도 내용의 수준을 단계적으로 체계화하여 학생들이 내용 및 난이도의 상승으로 인한 어려움을 느끼지 않도록 수업 내용을 체계적으로 조직하여 제시할 필요가 있다. 또한, 고등학교 때 수학을 선호하거나 비선호한 학생들이 상대적으로 많았는데 그들이 제시한 선호 및 비선호 이유 중에서는 특히 교사요인이 다른 학교급에 비해 상대적으로 높았다. 여기서 교사요인은 교사 자체에 대한 호감이나 비호감보다는 교사가 수업을 진행한 방식을 지적하는 경우가 많았다. 즉, 선호 요인과 비선호 요인에서 모두 많은 수학 문제를 푸는 것이 공통적으로 제시되었지만, 이러한 문제풀이 활동에 대해 흥미를 느끼고 실력이 향상된다는 느낌이나 좋은 성적으로 보상받는 경우는 수학을 선호하게 되지만 반대로 개념이나 원리를 탐구하기 보다는 단순히 많은 문제를 기계적으로 풀이하는 수업 방식에 흥미를 잃고 수학 공부를 소홀히 하게 되면서 수학을 싫어하게 되는 경우도 있다는 것이다. 현재 우리나라 고등학교 3학년의 경우는 대부분 수능을 준비하기 위해 문제 풀이 중심의 수업이 이루어지고 있다고 본다. 이러한 문제 풀이 중심의 교육은 수업 방식과 이에 대한 학생의 인식에 따라 학생들에게 큰 영향을 미친다고 볼 수 있다. 성적 향상을 위한 많은 문제 풀이도 중요하지만 학생들이 흥미를 잃지 않도록 수업의 운영에 주의를 기울일 필요가 있다.

또한, 본 연구에서는 계열별로 수학에 대한 인식과 선호 및 비선호시기를 조사하였는데, 최근 교차지원이나 수시모집 및 다양한 입학전형 등을 통해 전공에서 요구하는 수학 내용을 학습하지 않고 대학에 입학하는 경우가 발생하고 있다는 점에서 수시 모집이나 다양한 입학 전형에 따른 학생들의 수학에 대한 인식을 조사할 필요가 있다고 본다.

참 고 문 헌

- 계영희 (2005). 수학에 대한 의식구조와 문화적 접근, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **19(4)**, 577-586.
- Kye, Y. H. (2005). On the Consciousness Structure and Culture Approach on Mathematics, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* **19(4)**, 577-586.
- 고호경·이현숙 (2012). 중·고등학생의 배경 변인에 따른 요인별 수학 불안의 차이, 한국학교수학회논문집, **15(3)**, 487-509.
- Ko, H. K. & Yi, H. S. (2012). Difference in Mathematics Anxiety of Middle and high school students per Factor according to Background Variables, *Journal of the Korean School Mathematics* **15(3)**, 487-509.
- 권낙원 (2008). 은유분석을 통한 교사상 분석, 학습자중심교과교육연구, **8(2)**, 21-47.
- Kwon, N. (2008). The Identification of Teacher's Image through Metaphor Analysis, *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* **8(2)**, 21-47.
- 김병무 (2007). 대학수학 지도를 위한 공대생의 수학에 대한 태도 조사, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **21(3)**, 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)**,

467-482.

- 김상미 (2005). 수학 수업을 보는 관점으로서의 은유, 대한수학교육학회지 <학교수학>, **7(4)**, 445-467.
- Kim, S. M. (2005). Metaphors on Mathematics Teaching, *School Mathematics* **7(4)**, 445-467.
- 김선 · 장정애 · 김미래 (2013). 예비유아교사의 수학불안감 및 수학 교수효능감에 관한 연구, 유아교육학회논문집, **17(3)**, 153-175.
- Kim, S., Jang, J. A. & Kim, M. R. (2013). A Study Correlating Pre-service Early Childhood Teachers' Mathematics Anxiety with Mathematics Teaching Efficacy, *Early Childhood Education Research & Review* **17(3)**, 153-175.
- 김선희 (2013). 수학 학습에서 초·중·고 학생들의 정의적 특성에 대한 다각적 분석, 대한수학교육학회지 <학교수학>, **15(1)**, 61-75.
- Kim, S. H. (2013). Many-sided Analysis on Korean Students' Affective Characteristics in Mathematical Learning, *School Mathematics* **15(1)**, 61-75.
- 김영옥 (2009). 이공계 대학 신입생들의 수학불안과 수학 학업 성취도와의 상관관계, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **48(4)**, 469-479.
- Kim, Y. O. (2009). The relationship of mathematics anxiety and achievement in mathematics for college of engineering, *The Mathematical Education* **48(4)**, 469-479.
- 김진호 · 김상미 (2014). 예비초등교사의 수학교과서에 대한 은유 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **53(1)**, 147-162.
- Kim, J. H. & Kim, S. M. (2014). Pre-service elementary school teachers' metaphors on mathematics textbooks, *The Mathematical Education* **53(1)**, 147-162.
- 김희진 · 서종진 · 표용수 (2011). 대학 입학예정자를 위한 기초수학 수준별 학습지도 방안, 한국학교수학회논문집, **14(3)**, 339-354.
- Kim, H.-J., Seo, J. J. & Pyo, Y.-S. (2011). A Teaching Method of Basic Mathematics for the Matriculants by Ability Grouping, *Journal of the Korean School Mathematics* **14(3)**, 339-354.
- 박정 (2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **46(1)**, 19-31.
- Park, C. (2007). The Trend in the Korean Middle school students' Affective variables toward Mathematics and Its effect on their Mathematics achievements, *The Mathematical Education* **46(1)**, 19-31.
- 박준식 · 표용수 (2013). 대학 기초수학 교과목 수준별 학습지도 개선 방안, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **27(1)**, 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)**, 19-37.
- 박형빈 · 이현수 (2009). 대학생들의 교양수학에 대한 인식과 교양수학의 긍정적 인식변화를 위한 방안, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **23(4)**, 999-1014.
- Park, H. B. & Lee, H. S. (2009). On the awareness of mathematics by college students and a suggestion to elevate such awareness in universities, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* **23(4)**, 999-1014.
- 서종진 · 유천성 · 최은미 (2008). 대학 기초수학 교육 내용의 구성 방안에 관한 연구-생명·나노 관련 분야를 중심으로-, 한국학교수학회논문집, **11(2)**, 221-247.

- Seo, J. J., Ryu, C. S. & Choi, E. M. (2008). Study of Structural Scheme of Basic Mathematics Education in University - Focusing on life and nano-related areas, *Journal of the Korean School Mathematics* **11(2)**, 221-247.
- 송윤희 (2012). 대학 교양수학 수업에서 성취목표, 자기효능감, 불안 및 학습성과와의 관계, *교과교육학연구*, **16(4)**, 1001-1020.
- Song, Y. H. (2012). The Relationships among Achievement Goal, Self-efficacy, Anxiety, and Learning Outcomes in Calculus, *Journal of the Research Institute of Curriculum Institution*, **16(4)**, 1001-1020.
- 윤초희 (2013). '은유(metaphor)'를 통해 본 대학생의 글쓰기신념, *교육심리연구*, **27(2)**, 367-394.
- Yoon, C. H. (2013). Metaphor in a Study of College Students' Conceptions of Writing, *The Korean Journal of Educational Psychology* **27(2)**, 367-394.
- 이경화 (2010). 교수학적 변환 과정에서의 은유와 유추의 활용, *대한수학교육학회지 수학교육학연구*, **20(1)**, 57-71.
- Lee, K. H. (2010). The Role of Metaphor and Analogy in Didactic Transposition, *The journal of educational research in mathematics* **20(1)**, 57-71.
- 이승우 (2001). *학교수학에서의 유추와 은유*, 서울대학교 석사학위 논문.
- Lee, S. W. (2002). *Analogies and metaphors in school mathematics*, Master Degree Thesis of Seoul National University.
- 이은영·전유영 (2013). 은유를 통해 본 예비유아교사들의 수학교육을 위한 교사 역할에 대한 신념, *유아교육학 논집*, **17(6)**, 379-400.
- Lee, E. Y. & Jeon, Y. Y. (2013). An Analysis of Preservice Preschool Teachers' Beliefs about Teachers' Roles while Teaching Children Mathematics Using Metaphors as a Tool, *Young Children*, **17(6)**, 379-400.
- 이종희·김수진 (2010). PISA 2003 결과에서 수학의 정의적 영역에 영향을 주는 변인 분석, *대한수학교육학회지 <학교수학>*, **12(2)**, 219-237.
- Lee, C. H. & Kim, S. (2010). Analysis of Affective Factors on Mathematics Learning According to the Results of PISA2003, *School Mathematics* **12(2)**, 219-237.
- 주미경·권오남 (2003). 학생들의 미분방정식 개념에 대한 수학적 은유의 분석: 개념적 모델의 이중성에 대한 사회문화적 관점, *대한수학교육학회지 <학교수학>*, **5(1)**, 135-149.
- Ju, M. K. & Kwon, O. N. (2003). Students' Conceptual Metaphor of Differential Equations: A Sociocultural Perspective on the Duality of the Students' Conceptual Model, *School Mathematics* **5(1)**, 135-149.
- 최계현·한혜숙 (2013). 상호도래교수 활동이 고등학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성에 미치는 영향, *한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>*, **52(3)**, 423-442.
- Choi, K. H. & Han, H. S. (2013). A study on the effects of the reciprocal peer tutoring in high school students' affective characteristics of mathematics, *The Mathematical Education* **52(3)**, 423-442.
- 최승현·황혜정 (2014). 수학 교과에서의 학생의 정의적 특성 요인의 성취 실태-국내 중등 수업 사례를 중심으로-, *한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>*, **28(2)**, 235-253.
- Choe, S. H. & Hwang, H. J. (2014). The Current Situations of Enhancing Affective Characteristics focused on the case of secondary school in Korea, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* **28(2)**, 235-253.

- 표용수 · 박준식 (2010). 대학수학 기초학력 부진학생을 위한 기초수학 지도 방안, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **24(3)**, 525-541.
- Pyo, Y. S. & Park, J. S. (2010). Effective management strategies of basic mathematics for Low achievement students in university general mathematics, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* **24(3)**, 525-541.
- 표용수 · 박준식 (2011). 대학 기초수학 교과목에 대한 수준별 학습지도 방안, 대한수학교육학회지 수학교육학연구, **21(1)**, 87-103.
- Pyo, Y. S. & Park, J. S. (2011). Effective Management Strategies of University Basic Mathematics by Ability Grouping, *The journal of educational research in mathematics* **21(1)**, 87-103.
- 한혜숙 · 최계현 (2012). 교사의 성별에 따른 수학 수업의 각 단계에서 정의적 특성에 대한 인식 및 실태 차이에 관한 연구, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **26(4)**, 363-381.
- Han, H. S. & Choi, K. H. (2012). A Study on the Mathematics Teachers' Gender Difference in Teachers' Perceptions of the Affective Domain in Teaching Practice, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* **26(4)**, 363-381.
- 황우형 · 이유나 (2009). 중등 영재학생과 일반학생의 완벽주의 성향과 수학교과에 대한 정의적 특성과의 관계, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육논문집>, **23(1)**, 1-38.
- Whang, W. H. & Lee, Y. N. (2009). The Relationships between Mathematically Gifted Students and Regular Students in Perfectionism and the Affective Traits, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* **23(1)**, 1-38.
- Ashcraft, M. H. & Krause, J. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety, *Psychonomic Bulletin & Review*, **14(2)**, 243-248.
- Bursal, M. & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science, *School Science and Mathematics*, **106(4)**, 173-179.
- Cates, G. L. & Rhymer, K. N. (2003). Examining the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance: An Instructional Hierarchy Perspective, *Journal of Behavioral Education*, **12(1)**, 23-34.
- Kövecses, Z. (2003). 은유 (이정화, 우수정, 손수진, 이진희 역), 서울: 한국문화사. (원저 2002년 출판).
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Schön, D. (1993). Generative metaphor: A perspective on problem solving in social policy. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (2nd ed.) (137-163). NY: Cambridge University Press.
- Schuell, T. J. (1990). Teaching and learning as problem solving. *Theory into Practice*, **29**, 102-108.
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, **27(2)**, 4-13.
- Zettle, R. & Raines, S. (2002). The relationship of trait and test anxiety with mathematics anxiety, *College Student Journal*, **34**, 246-258.
- 연합뉴스기사 <http://edpolicy.chedi.re.kr/EpicTrend/Epic/EpicTrendView.php?LstCary=B00802&id=6621>

A Survey on Undergraduate Students' Perception and Preference of School Mathematics by analysis of metaphor about mathematics

Lee, Kyung Eon

Dept. of Mathematics Education, Jeju National University, Jeju-si, Jeju-do, 690-756, Korea

E-mail : lee0622@jejunu.ac.kr

This study aimed to analyze the characteristic of undergraduate students' perception and preference for mathematics. For this purpose, I surveyed 124 undergraduate students' metaphorical expressions about mathematics. I classified the expressions as four categories: a positive form, a negative form, a mixed form, an undecidable form. I investigated the proportion and characteristic of the metaphorical expressions according to the above four categories. Also, I surveyed the students' preference and nonpreference moments for mathematics and categorized them into 6-cases: elementary school, middle school, high school, university, always, and none. In addition, I examined the students' preference and nonpreference reasons for mathematics and classified them according to the 5-factors: grade factor, affective factor, content factor, teacher factor, and other factors. The results of this study as follows: First, the 27% of university students expressed their metaphorical expressions for mathematics as a positive form, 42% as a negative form, and 27% as a mixed form. Also, the preference rate for mathematics was higher as their school years increase and the main reasons of preference were grade and affective factors. The result of nonpreference rate was also higher as their school year increased. Students said that the contents and grade factor were the main factors among the 5-factors.

* ZDM Classification : C25

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97B40

* Key Words : undergraduate student, metaphor about mathematics, preference for mathematics

* This research was supported by the 2014 scientific promotion program funded by Jeju National University