

기초교양교육으로서 수학의 교육적 가치 공유



서보익
충남대학교 교수

I. 들어가는 말

2015년 수학기 및 수학교육계를 요동치게 만드는 것이 하나 있다.

2015개정 수학과 교육과정에서 초·중·고등학교 수학을 어느 정도 분량으로 가르칠 것인지 결정하는 문제이다.

21세기 최첨단 정보화 사회에서 수학의 중요성은 두말할 필요가 없고, 국제 무한경쟁시대에 경쟁력을 가지기 위한 기초교양교육으로서의 수학의 교육적 가치는 더 높아가는 것이 이 시대의 현실이다. 세계열방은 자국의 수학 및 과학적 소양을 높이기 위해 대학과 더불어 초·중·고등학교에서 수학교육을 강조하고 있다.

하지만, 이러한 시대적 흐름에 역행하는 움직임

이 우리 사회에서 목격되고 있다. 그것은 수학과 교육과정에 대한 과도한 축소인데, 이러한 요구의 원인이 지난 수십 년 동안 과도한 입시중심의 수학교육, 일렬로 줄 세우기 수단으로 전락한 수학수업, 대학 입학의 수단 그 이상도 그 이하도 아닌 수학학습에 있지만, 이러한 수학교육과정에 대한 변화 요구에 아쉬움을 감출 수는 없다.

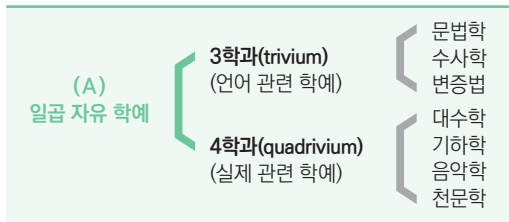
초·중·고등학교 수학교육에 대한 높은 관심에 비해 대학교에서의 수학교육에 대한 관심은 보잘 것 없다.

전문적인 학문 습득을 위한 기초교양으로서의 수학교육적 가치는 매우 제한된 영역에서만 인정받고 있는 현실을 탄식하고, 이 시대의 바람직한 수학의 교육적 가치 형성을 위해 가벼운 몇 가지 진단과 함께 분석 의견을 제시하고자 한다.

II. 기초교양교육으로 수학

기초교양교육으로서 수학의 가치에 대해 살펴보기 위해 초기 중세대학에서는 수학을 어느 정도 비중으로 가르쳤는가를 살펴보는 것은 매우 유익할 것 같다. 잘 알려진 사실이지만, 대학의 시작은 중세유럽으로 거슬러 올라간다. 중세대학에서 가르친 전통적인 과목(학문)을 보면, 2년 과정으로 운영된 일곱 자유 학예가 있다(박승찬, 2003). 중세대학의 일곱 자유 학예는 요즘 대학에 비추어 생각하면, 자신의 전공분야에서 전문지식 획득을 준비하는 과정으로 기초교양에 해당하는 성격을 지니고 있다. 이것은 고대 그리스 시대부터 내려온 전통으로 정리하면 <그림 1>과 같다.

그림 1 | 일곱 자유 학예



자료 | 박승찬, 2003

일곱 자유 학예는 3학과와 4학과로 구분하는데, 4학과라고 불리는 네 과목은 대수학(수론), 기하학, 음악학, 천문학으로 모두 수학과목이다. 이러한 분류는 고대 그리스 수학자 아르키타스(Archytas: BC.428-350)가 수학을 네 유형으로 분류한 것과 맥을 같이 한다. 실제로 아르키타스는 수학교육을 위한 교육과정을 고정되어 있는 수에 대한 학문인 대수학(수론), 움직이는 수에 대한 학문인 음악학,

고정되어 있는 점에 대한 학문인 기하학, 움직이는 점에 대한 학문인 천문학으로 세분화하였다. 결국 중세대학에서 모든 학생들이 배워야 하는 일곱 자유 학예 중에서 4과목이 수학이었다는 것으로부터, 자신의 전문분야 학문 습득을 위한 기초교양교육에서 수학을 가장 중요하게 생각하였음을 알 수 있다.

수학의 발생은 매우 자연스러운 사고과정을 통해 이루어졌다. 인간이 일상적으로 부딪히는 현상을 이해하고 사고하는 방법으로 자연스럽게 수와 연산 법칙을 만들어 사용하기 시작했고, 또한 이러한 현상에 대한 이해와 사고방법은 발전을 거듭하여 추상화된 개념에 의한 구조적인 체계인 수학의 큰 이론을 만들었다. 근대의 대수학자인 가우스(Gauss)는 수학의 이러한 속성을 인식하고 수학을 과학의 여왕이라고 칭한 것으로 보이고, 실제로 수학은 많은 이공학 및 과학 분야의 탄생에 결정적인 역할을 하였다. 이로 인해 수학은 어느 누구도 부인할 수 없는 대학교육을 위한 필수적인 기초학문이며, 인적 자원이 거의 유일한 자원인 우리나라에서는 인재양성의 산실인 대학에서 빼놓을 수 없는 매우 중요한 교육요소에 틀림이 없다.

수학의 교육적 가치를 수학 내용 그 자체에 국한하는 것은 매우 소극적인 자세이다. 이러한 자세는 이공학 및 의학학 분야에서 실제적으로 활용하는 현상으로 인해 나타난 경향일 뿐, 이보다 더 중요한 교육적 가치를 가진다는 것이 더 일반적 견해이다. 그것은 학문분야에 관계없이 한 개인이 수학을 학습함으로써 인해 자신의 사고체계가 확립되고, 더불어 논리적 사고력과 창의적 사고능력의 개발이 가능하게 한다는 측면에서 학문기초역량의 핵심이 바로 수학이고 이로 인해 수학의 교육적 가치는 매우 높

표1 | 최근 10년간 계열별 대학정원 비율

년도 \ 계열	인문학	사회학	교육학	공학	자연과학	의약학	예체능
2005	14.4	27.9	4.7	24.0	13.5	3.3	12.3
2014	13.1	25.7	4.8	25.1	12.7	6.5	12.2

자료 | 통계연보

다고 판단된다. 즉 수학은 그 자체의 내용적인 지식도 중요하지만, 그것이 가진 의사소통적 가치도 매우 중요한 위치를 차지하고 있다고 하겠다.

최근 10년 동안 우리나라 학문분야별 대학생의 비중을 보면 수학에 대한 교육적 가치가 더 높아질 것임을 예측할 수 있다(표 1) 참조). 2005년 대비 2014년 인문계열과 사회계열이 전체 입학정원에서 차지하는 비중은 14.4%, 27.9%에서 13.1%와 25.7%로 감소한 반면, 수학이 절대적으로 필요한 이공학 및 의약학 계열 전체비중은 40.3%에서 44.3%로 대폭 증가하였다. 사회학계열의 핵심이 경상계열이고, 경상계열에서 수학이 중요하다는 측면에서 전체 대학정원의 70.0%가 대학교에서 기초교양교육으로 수학이 중요한 영향을 미치고 있다.

Ⅲ. 수학교육의 성과와 현실

1. 수학교육의 위대한 외적 성과

우수한 인적자원의 양성을 위해서는 초·중등과 정부터 대학교에 이르기까지 일관성 있게 수학교육이 잘 이루어져야 하는데, 그동안 우리나라에서는 이 모든 분야에서 큰 발전을 이룩하였다.

먼저, 대학교 수준에서 우리나라의 수학적인 성과는 놀라울 정도이다. 수학올림픽이라고 불리는 수

학계 최대행사인 2014 세계수학자대회(ICM-2014)가 지난 해 서울에서 성공적으로 개최되었다. 우리나라에서 처음으로 열린 행사로 이 행사를 주최했다는 것만으로 우리나라의 수학 수준이 세계적이라는 것을 입증해 주기에 충분하다. 게다가 수학자들의 SCI 연구실적도 이제는 세계적인 수준에 근접하였다는 것이 일반적인 시각이다.

초·중·고등학교 수준에서의 수학교육의 발전도 대학교 수준에 뒤지지 않는다. 지난 2012년 제12차 국제수학교육대회(ICME-12)를 유치하여 성공적으로 행사를 주최하였다. 이 행사를 계기로 교육부는 2012년을 수학교육의 해로 선포하고, 수학교육 발전을 위한 의지와 역량의 결집 및 사회 각계의 공감대를 형성하는 데 성공하였다. 또한 국제수학올림피아드에서는 우리나라의 고등학생들이 2012년에는 1위, 2013년에서 2위를 차지하는 등 해마다 상위권에 입상하고 있어서, 한국 고등학생들의 수학적 능력을 세계에 과시하고 있다. 또한 경제협력개발기구(OECD)가 주관하는 중학생들의 학업성취도 국제비교평가(PISA)를 보면 2014년 평가결과에서 수학은 1위를 차지하였고, 수학·과학성취도 국제비교 연구(TIMSS)에서도 최근 수학성취도가 세계 2위로 평가되는 등 세계 최상위권에 있다.

2. 수학의 교육적 가치에 대한 내재적 현실

가. 대학에서 기초교양교육으로서 수학교육의 현실

얼마 전 중앙일간지에 보도된 서울대 신입생에 대한 기사를 하나 소개한다. 이 기사의 제목이 '서울대 신입생 18% 수학 실력 미달'이었고, 서울대 학생들의 수학적 수준의 하락에 따라 '기초수학' 및 '미적분의 첫걸음'이라는 과목을 개설한다는 기사였다. 서울대의 경우 2001년부터 이공계 학생을 대상으로 수학과목에 대한 성취도 시험을 치르고 있는데, 학생들의 수준하락에 따른 추가적인 대책 마련을 한 것이다. 국내 최고 수준의 대학에서는 학생들의 수준을 향상시키기 위해 다양한 프로그램을 운영하지만, 그렇지 못한 경우 어려운 수학이 요구되는 전공 내용은 가볍게 다루는 경향이 점차 두드러지고 있는 것이 이 시대의 현실이다.

현재 우리나라의 대학진학률은 세계 최고 수준이다. 게다가 전공 선택의 기준이 자신의 흥미나 적성이 아니라 학업성적에 의해 결정되는 경우가 가장 높은 것으로 나타났다(정재호, 이윤희, 2013). 이런 상황에서 문·이과 교차지원이 대부분 허용되는 현실을 살펴보면, 이공학 계열로 진학한 많은 학생이 기초교과인 수학적 소양과 능력이 매우 낮은 것으로 보고되고 있다. 이로 인해 수학에 대한 흥미를 느끼지 못하고 학습에 큰 어려움을 겪는 것이 일상적인 현상이다(이경희, 이성진, 2013).

Polya(1954)는 그의 수학과 개원추론에서 공학자, 물리학자, 수학자, 논리학자를 비유하면서 귀납적 사고에 대해 언급하고 있다. 구체적으로 몇 개의 사례가 주어지면 해당 학문분야에서는 그것을 일반적 원리로서 확신을 가질 수 있는지 질문하는 부분이 소개되고 있다. 이 비유가 학문분야의 고유한 특성을 잘 보여주고 있지만, 거꾸로 생각하면 이공학분야에

서 수학적인 원리나 법칙에 대한 기초적인 이해에 의존하기 보다는 수학적 결과에 대한 단순한 활용에 더 기울인다는 점이다. 비단 우리나라의 문제만은 아니겠지만 우리의 대학에서 더 두드러져 나타나고 있고, 이러한 경향은 기초교양교육으로서의 수학적 가치를 퇴색시키고 있는 단적인 예라고 할 수 있다. 결국 기초소양으로서의 수학이 아니라 계산을 위한 수단 정도로 생각하고 있어서, 어려운 수학에 대한 이해보다는 결과를 활용하는 기계적인 수준에 머물러 효과적인 활용을 원천적으로 불가능하게 한다.

나. 초·중·고등학교에서 수학교육의 현실

외국에서 우리나라 학교 수학교육을 보는 시각은 상반된 경우가 많다. 우리나라의 높은 교육열에 대해 부러워하지만 한편으로 '다른 나라 학생보다 미리, 많이 가르친다고 한국의 수학 학력이 높다고 하는 것은 반칙'이라고 판단하고 있다. 일부 나라의 OECD 평가 보고서에서는 한국의 높은 수학수준을 사교육에 의한 것이라고 판단하는 것이 그 대표적인 예이다. 또한 효율성 측면을 지적하는 여론도 만만치 않다. 수학공부를 위해 투자하는 시간에 비해서는 결코 좋은 성적은 아니라는 점이다.

또 하나의 중요한 문제점은 우리나라 학생들의 수학 학습에 대한 흥미, 동기, 자신감 등은 OECD 평균보다 월등하게 낮다는 점이다. 일반적으로 학문적인 호기심이나 수학 학습에 대한 즐거움 때문에 수학 공부를 하는 것이 아니라, 부모님의 강요 혹은 수학교사의 강압, 입학에 대한 압박감에 의해 할 수 없이 공부를 하는 것처럼 보인다는 점이다. 아마도 초·중·고교 학생들이 대학입시와 사교육의 중압감에 시달리는 것이 가장 큰 원인이라고 볼 수 있다.

IV. 수학의 교육적 가치에 대한 성찰

1. 수학을 왜 가르치는데 대한 성찰

이 시대 우리나라 대학 및 초·중·고등학교에서 수학을 가르치는 목적에 대한 정립은 매우 중요하다. 현재 대학이나 학교에서 수학을 가르치는 목적에 대한 분명한 철학이 없다는 것이다. 대학에서는 전공에 필요한 계산을 위한 수단 혹은 복잡한 경우 그냥 건너뛰어도 되는 내용 정도로 여기고 있고, 학교교육에서는 입시의 중요한 잣대 그 이상도 그 이하도 아니다.

수학교육의 목적은 첫째, 페스탈로찌(Pestalozzi)를 비롯한 교육학자 및 수학교육자의 공통적인 생각인 정신도야적 목적이다. 정신도야란 수학을 학습하면 논리적 추론 능력이 배양되고, 사고력이 신장되어 강력한 정신적 힘을 발휘할 수 있다는 믿음이다. 둘째는 수학의 실용적 목적이다. 자신의 전공분야에서 어떤 내용을 학습하기 위한 기본적인 학문적 준비를 갖추게 된다는 점이다. 초·중·고등학교에서 학생들이 여러 가지 생활할 문제를 해결하는 것 자체가 수학적 사고능력을 발휘하는 것이므로 수학은 실용적 목적이 매우 중요하다. 셋째, 문화적 가치 및 심미적 가치에 대한 목적이 있다. 수학을 학습하면 실생활에서 수학적 미를 발견하고, 자연 및 사회현상 속에 포함된 다양한 모습을 수학적 안목으로 바라볼 수 있는 능력을 가지게 된다. 이러한 안목은 우리의 삶을 윤택하고 풍부하게 하는 역할을 한다.

2. 무엇을 가르칠 것인가에 대한 성찰

가. 대학교에서의 성찰

대학에서 수학이 필요한 다양한 전공분야에서

가장 중요한 문제가 어떤 수학내용을 가르칠 것인가의 문제이다. 이 문제는 수학이 필요한 이공학 및 의학, 사회과학계열 내의 문제가 아니라, 수학전공자와 충분한 협의가 필요한 부분이다. 비수학전공분야에서 생각하는 수학과 수학전공자들이 생각하는 수학내용은 질적으로 다르다. 게다가 새로운 지식의 개발 및 사회적 요구의 변화로 인해 가르칠 내용은 지속적으로 변화하고 있다. 공학의 기초를 위한 기초과정으로서의 수학교육과정은 공학전공과정과 연계하여 개편하는 것이 당연하다. 수학과와 공학교수와의 협력이 있어야 한다. 이것만이 합리적이고 타당성 있는 수업내용의 선정을 보장할 수 있을 것이다. 물론 김성옥 외(2005)가 지적한 것처럼 동일한 학과에 속한 공대교수들마다 수학내용에 대한 다른 견해를 가질 수 있다는 점은 인정하지만 기초교양교육으로 수학에 대한 합의는 절대적으로 필요하다.

나. 초·중·고등학교에서의 성찰

무엇을 가르칠 것인가의 문제에 가장 큰 관심을 가지는 것은 아무래도 초·중·고등학교 교육, 특히 고등학교 수학교육인 것 같다. 현재 2015개정 수학교육과정에 대한 논의가 매우 뜨겁게 진행되고 있는데, 가장 큰 핵심은 고등학교 수학교육과정이 어떻게 구성되느냐이다. 일각에서는 수학포기자(이하, 수포자) 양성의 주범이 '수학과 교육과정'이라고 몰아가는 경향이 있다. 교육과정의 내용이 너무 어려워 수포자가 양성된다는 주장이다. 하지만, 결코 우리나라 수학과 고등학교 교육과정의 내용이 많지 않다는 점이다. 2015개정 수학과 교육과정은 완전히 선택중심교육과정이다. 대표적인 과목은 수학, 수학I,

이슈진단 및 분석

수학II, 미적분, 확률과 통계, 기하 총 6과목인데, 이 모두를 선택하는 것을 전제로 학습내용이 많다고 주장하는 것은 옳지 않고, 매우 위험한 주장이 아닐 수 없다.

게다가 현재 수학을 어렵게 느끼는 원인이 수학과 교육과정 때문인지 명확하지 않다는 점이다. 교육과정의 내용을 가장 잘 반영한 것이 수학교과서인데, 수학교과서 내용 자체는 매우 쉬운 내용으로 구성되어져 있다는 것이 일반적인 견해이다. 즉, 교과서와 교육과정의 내용은 쉽고 재미있는 활동과 탐구 중심으로 구성되어져 있다는 점이다. 그렇다면 무엇이 학생들을 수포자로 만드는 것인가? 수학과 교육과정의 수준과 입시문제 수준 사이의 큰 격차, 교과서 수학문제와 모의평가 수학문제 사이의 큰 수준차, 마지막으로 학생들 학습하는 정식교재와 부교재 사이의 엄청난 수준차가 있다는 점을 심각하게 성찰할 필요가 있다. 학교수학교육을 정상화하고, 이를 바탕으로 대학에서 기초교양교육으로 수학적 가치를 올바르게 인식하기 위해 무조건적인 학교수학내용에 대한 감축 혹은 무분별한 삭제는 멈추어야 할 것으로 판단된다.

3. 어떻게 가르칠 것인가에 대한 성찰

어떤 내용을 가르칠 것만큼이나 중요한 것이 어떻게 가르칠 것인가의 문제이다. 동일한 내용이라도 가르치는 방식에 따라 매우 쉽고, 흥미롭게 학습할 수 있다. 우리나라 수학교육의 문제를 수학교육과정이 아닌, 가르치는 방법에서 찾아야 한다는 지적은 이와 동일한 맥락에서 비롯된 것이다. 표용수, 박준식(2011)은 가르침에 대한 학생들의 요구 분석에서 다양한 시사점을 제공해 주고 있다. 대표적으로

‘학생은 자신의 수준에 맞게 배우고 싶다’, ‘다양한 활동을 통해 학습하고 싶다’, ‘학생들과 의사소통하며 발표하면서 배우고 싶다’, ‘모르는 것은 끝까지 질문을 하며 학습하고 싶다’ 등이다. 이 모든 것이 학습자 중심의 학습에 대한 요구로 정리할 수 있다.

V. 맺는 말

수학은 합리적이고 논리적인 사고력, 문제해결력, 의사소통능력, 추론능력 등을 향상시키는 유용한 도구 과목이다. 최근 정보통신의 발달과 함께 수학에 대한 활용가치가 어느 때보다 증가하고 있어 그 활용가치는 매우 높다. 이에 발맞춰 대학에서도 다양한 수학강좌를 개설하고 있다. 대학에서 이공계열에서 개설되는 수학강좌는 전공수업에 필요한 전문수학강좌(경제수학, 미분방정식 등), 순수한 교양을 위한 교양수학강좌(생활과 수학, 문화와 수학 등), 기초능력 향상을 위한 기초교양수학(미적분학, 기초수학 등)으로 나눌 수 있다. 이 중 기초교양수학의 핵심은 대학마다 다소간의 차이는 있지만 미적분학 교과목의 운영이다. 이공계 학생들이 자신의 전공과목을 정상적으로 이수하기 위한 필수적인 과정으로 운영되고, 배우는 학생이나 교수자 모두 기초적인 수학원리를 정확하게 습득하기를 원하는 과목이다.

그러나 기초교양수학의 운영은 쉽지 않은 상황에 처해 있다. 고등학교 수학교육과정의 급격한 변화, 문·이과 교차지원, 대학입학에서 수학과목의 약화 등으로 수학에 대한 기초능력이 매우 낮은 상황으로 인해 정상적으로 기초교양수학을 이수하기 어

려운 상황으로 내몰리고 있다. 이러한 현실은 이공계 전공교수들에게는 매우 큰 부담감이다. 수학과목의 특성상, 수학은 단기간의 학습으로 습득되기 어렵다는 현실적인 문제로 인해 학습자나 교수자 모두 자신감의 감소 및 수업운영의 어려움을 호소하고 있다. 게다가 과학과 컴퓨터 등의 발전을 기초로 한 최첨단 정보화 사회에서는 수학의 영향을 받지 않을 수 없고, 매우 정교한 수학적 사고의 도움 없이는 이러한 과학발전을 보장할 수도, 이해할 수도 없다. 그런데 대학교육에서 수학수준이 그에 미치지 않는다면 고도로 발달된 사회에 적응하고 학문적 성취를 확보한다는 것은 거의 불가능할 것이다.

수학에 관심이 있으나 흥미를 잃어 수학에 대한 학습에 큰 불안감을 가지고 있는 학생들에게 교수 중심의 수업은 수학에 친해지려는 노력이 부족하고 여러 가지 현실적인 제약으로 인해 학습에 대한 개선이 크게 이루어질 수 없는 한계가 있다. 수학 수업에서 지나친 교수중심의 수업 및 능력에 대한 강조는 오히려 반감을 일으켜 수학을 멀리하게 할 수 있다는 점이다. 학생들의 수학에 대한 수준에 맞는 자극제의 개발과 더불어 수학에 대한 호기심을 이끌어 내고, 학생들이 수학을 하는 자신감을 가지게 할 수 있는 분위기 조성이 필요하다. 틀에 박힌 교수의 강의와 학생의 수용은 현재의 수학의 교육적 가치를 재고하는 데 큰 도움이 되지 않

을 것이다. 이를 개선하기 위해서는 수학전공자만이 아니라, 수학과 관련된 수업을 맡은 모든 이공학 및 사회계열 교수자가 함께 노력해야 할 부분임에 틀림이 없어 보인다.

이러한 문제는 수학자, 수학교육자, 이공학자, 사회학자만의 문제가 아니다. 교육당국이나 초·중·고등학교에서 수학 관련 과목을 가르치는 교사, 수학을 배우는 학생 및 사회 구성원이 함께 짊어지고 가야 할 몫이다. 수학이 어렵다는 이유만으로 혹은 정확하지 않은 근거로 수포자를 줄이기 위해서 2015 개정 수학과 교육과정을 쉽게 하자는 주장은 자제될 필요가 있다. 물론 수학기계 및 수학교육계의 반성과 끊임없는 성찰도 병행되어야 한다.

우리나라의 수학교육은 과거 수십 년 동안 급속한 발전을 해 온 것은 틀림없는 사실이지만, 21세기 최첨단 정보화 사회가 요구하는 창의적인 인재 양성을 위한 교육실현에는 크게 부족한 점이 많다. 우리나라가 선진화된 사회로 거듭나고 현재의 경제적인 어려움을 스스로의 힘으로 극복하여 더 발전된 사회로 나아가기 위해 수학의 기초교양교육적 가치를 재인식할 필요가 있다. 이를 위해, 상호간의 신뢰와 이해를 바탕으로 교육부와 민간단체, 대학교와 교육기관, 교육당사자와 학부모 모두가 힘을 모아 장밋빛 미래를 일구어야 할 책무가 우리에게 있다고 하겠다.

이슈진단 및 분석

[참고문헌]

- 박승찬 (2003). 중세대학의 학문분류와 교과과정에 대한 고찰, 철학 74(1), 53-78.
- 서종진, 유천성, 최은미(2009). 대학 기초수학 교육 내용의 구성 방안에 관한 연구, 한국학교수학회논문집 11(2), 221-247.
- 이경희, 이성진 (2013). 대학생의 학습유형과 대학 수학교과의 학업성취도 관계 연구, 수학교육논문집 27(4), 473-486.
- 정재호, 이윤혜 (2013). 대학전공선택의 배경과 노동시장: 4년제 대학생을 중심으로, KRIVET Issue Brief, 한국직업능력개발원.
- 표용수, 박준식 (2011). 대학 기초수학 교과목에 대한 수준별 학습지도 방안, 수학교육학연구 21(1), 87-103.

필자소개

서보역 충남대학교 교수

한국교원대학교 수학교육학과, 동 대학원 수학교육학과에서 석사를 취득하고, 국립경상대학교 대학원에서 수학교육학 박사학위를 취득하였다. 중등학교 수학교사, 한국교육과정평가원 전임연구원, 대구가톨릭대학교 수학교육과 교수, 교육부 교육과정심의위원회 위원 등을 역임하였다. 현재 충남대학교 수학교육학과 교수로 재직 중이다. 주요 저서 및 논문으로는 『중학교 교육과정과 교직수학의 탐구』, 『유클리드 데이터』(공역) 등이 있으며, “수학교육과 개인차에 대한 연구”, “수학답사 관련 연구” 등 다수가 있다. 주요 관심분야는 중등학교 수학교육, 기하교육, 수학과, 수학영재교육 등이다.