



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학 석사 학위 논문

수학사를 활용한 중학교 기하영역
수업지도 방안



2015년 2월

부경대학교 교육대학원

수학교육전공

백종한

교육학석사학위논문

수학사를 활용한 중학교 기하영역
수업지도 방안



부경대학교 교육대학원

수학교육전공

백종한

백종한의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2015년 2월 27일



주 심 이학박사 박진한 (인)

위 원 교육학박사 서종진 (인)

위 원 이학박사 표용수 (인)

목 차

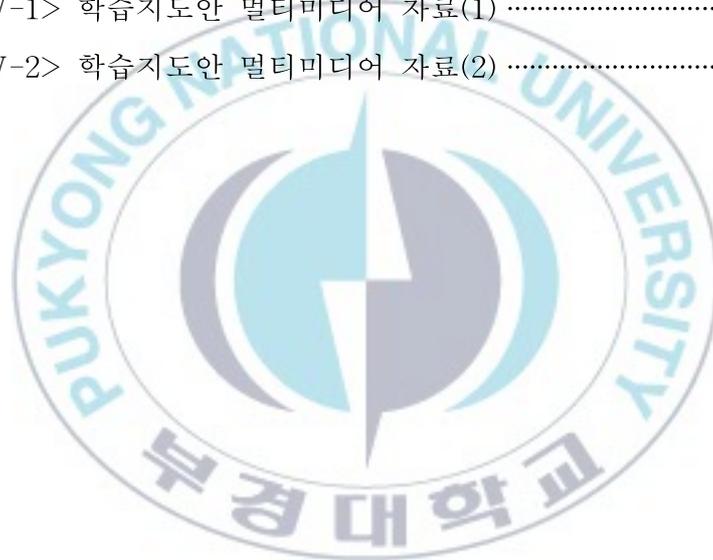
표 목차	ii
그림 목차	iii
Abstract(in English)	iv
I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구절차 및 내용	3
3. 연구의 제한점	3
II. 이론적 배경	5
1. 수학사의 역할	5
2. 수학사 도입의 필요성	5
3. 2009 개정 수학과 교육과정	9
4. 선행연구 고찰	14
III. 설문조사 및 결과 분석	18
1. 설문조사 참여 인원 및 내용	18
2. 설문조사 결과 분석	20
IV. 수학사를 활용한 수학 학습지도	35
1. 수학사 활용 교과서 분석	35
2. 수학사를 활용한 학습지도	38
V. 결론 및 제언	53
1. 결론	53
2. 제언	55
참고문헌	57

표 목차

<표 II-1> 수학교육 선진화 방안	11
<표 II-2> 중학교 수학교과 기하영역 내용 체계	11
<표 III-1> 학교별 설문조사 참여 인원	18
<표 III-2> 학교별 수학에 대한 흥미도	20
<표 III-3> 학교별 수학 흥미도 분산분석	21
<표 III-4> 학급 수준별 수학 흥미도 분산분석	22
<표 III-5> 학교별 수학영역 난이도 교차분석	25
<표 III-6> 학급 수준별 수학영역 난이도 교차분석	25
<표 III-7> 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도	27
<표 III-8> 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대한 학교별 분산분석	28
<표 III-9> 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대한 학급 수준별 분산분석	29
<표 III-10> 학교별 관심 있는 수학사적 내용 교차분석	33
<표 III-11> 학급 수준별 관심 있는 수학사적 내용 교차분석	34
<표 IV-1> 도형의 성질 단원의 수학사적 내용	36
<표 IV-2> 도형의 닮음 단원의 수학사적 내용	37
<표 IV-3> 수업진행 흐름도	45
<표 IV-4> 수업지도안(예시)	46

그림 목차

<그림 Ⅲ-1> 수학교과에 대한 자신감	23
<그림 Ⅲ-2> 수학에 대한 필요성 인식	24
<그림 Ⅲ-3> 수학사 활용 수업 수강 횟수	26
<그림 Ⅲ-4> 수학사적 내용에 대한 관심도	30
<그림 Ⅲ-5> 교과서의 수학사적 내용 만족도	31
<그림 Ⅳ-1> 학습지도안 멀티미디어 자료(1)	51
<그림 Ⅳ-2> 학습지도안 멀티미디어 자료(2)	52



A TEACHING PLAN USING HISTORY OF MATHEMATICS IN GEOMETRY OF MIDDLE SCHOOL

Jong-Han Baek

Graduate School of Education

Pukyong National University

Abstract

In this thesis, we surveyed 226 middle school students to see the learning effect on the class using the materials of mathematics history, and analyzed the results. And we also researched the materials of mathematics history are printed on different 7 mathematics textbooks for middle school 2nd grade's geometry area. In addition, we proposed a teaching guidance plan using the materials of mathematics history in middle school 2nd grade course.

According to the results, about 66 percent of the students answered that the class using mathematics history offers help on mathematics learning. However, there was distinct difference in satisfaction for the materials of mathematics history in textbooks by the middle schools and the level of the class. And the students wanted the materials of mathematics history in the following order: anecdotes related to mathematics, origin for mathematical symbols and terminologies, and paperwork of famous mathematicians, etc.

The result shows that the textbooks doesn't contain enough materials of mathematics history to make students interested in and confident for mathematics. Therefore we suggest to develop the suitable materials of mathematics history for course content and utilize them properly in mathematics learning guidance.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

수학 과목의 목표는 수학적 개념 원리 법칙을 이해하고 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 여러 가지 현상과 문제를 수학적으로 고찰함으로써 합리적이고 창의적으로 해결하도록 하는 것이다([3]). 또한, 수학은 자연과학뿐만 아니라 인문과학, 사회과학 분야에도 활용되고 있으며, 21세기 수학은 다양한 분야로 세분화되어 자연과학, 경제학, 인문학, 예술 등의 많은 분야에 깊은 영향을 미치면서 계속 발전해 나가고 있다. 이처럼 수학은 다양한 분야에 깊은 연관이 있을 뿐만 아니라, 그 자체의 독자적인 영역이 구축되면서 수학은 인간의 삶속에 필수적인 요소가 되었다. 그리고 오늘날의 수학은 단순히 지식을 축적하는 활동으로 해석되기보다는 지식과 정보를 판단하고 창조하는 활동으로 인식되고 있다. 이와 같은 수학의 학문적 중요성과 역할에도 불구하고 많은 중·고등학생들은 수학에 대한 관심과 흥미가 적고 자신감이 부족하여 수학 과목에 부정적인 태도를 보이고 있다.

수학교과서 역시 형식적이고 연역적인 전개 방식에 따라 구성되어 있다. 이러한 연역적 전개 방식은 수학적 개념의 발생이나 필요성을 제대로 제시하지 못한다. 또한, 수학의 주제들을 과정보다는 생성된 최종 결과로 논리적인 전개 순서에 따라 제시하고 있어서, 수학 수업은 교과서에서 계산 알고리즘, 문제풀이 중심의 전통적인 교수 방법으로 진행되기 마련이다. 그리하여 학생들에게 수학적 사고의 참맛을 경험하게 하기 보다는 수학문제를 풀이하는 교과이고, 어렵고 무미건조한 과목이며 단지 대학 입시를 위한

교과로만 인식되게 하고 있다. 이러한 인식이 학교를 졸업한 이후에는 수학에 등을 돌리게 하고 수학에 대한 부정적 이미지를 갖게 하기도 한다. 물론, 수학교과와 특성상 다른 교과보다 논리적인 사고와 엄밀성, 추상성을 요구하므로 교과과정의 내용이 쉬울 수만은 없다. 그러나 누구든지 목적의식이 뚜렷하거나 수학의 필요성을 진심으로 느낀다면, 적극적인 자세로 즐겁게 수학을 공부할 수 있을 것이다.

수학에 대한 인식 개선의 한 방안으로 수학을 활용한 수학 수업이 요청되고 있다. 수학사는 학습의 효과를 높여줄 뿐만 아니라 수학적 태도 함양에도 긍정적인 영향을 미치는 매우 의미 있는 소재이다. 학생들은 수학을 통해 수학이 오랜 세월동안 수많은 수학자들의 노력으로 발달된 학문임을 알 수 있으며, 오래 전에 창조되고 발달된 수학적 내용이 현재에도 여전히 의미 있는 지식임을 알 수 있다. 그 결과 학생들은 수학의 가치와 힘을 알 수 있으며, 수학적 개념원리의 발달과정에 대해 보다 심도 있는 학습을 할 수 있을 것이다.

실제로, 그동안 수학과 도입을 강조한 논문, 교과서에 수록된 수학적 내용의 부족을 지적한 논문, 각 과정과 각 단원에 적합한 수학적 내용을 제시한 논문 등이 다수 발표되어 왔다. 그리고 현직교사를 대상으로 수학을 활용한 수업실태를 조사한 논문들에 의하면, 수학과 도입에 대해서는 긍정적이었으나 실제수업에서는 시간의 부족, 수학을 활용한 지도방안이 부족하다는 지적이 대부분이었다([17], [21], [22]).

이러한 의미에서 수학 학습지도 과정에서 수학에 대한 흥미와 호기심을 유발시키고 그 중요성을 인식하도록 하기 위하여 수학을 활용한 수학 수업이 요청된다. 따라서 본 논문에서는 4개 중학교 3학년 학생 226명을 대상으로 수학을 활용한 수학 수업에 대한 설문조사를 실시하여 그 결과를

학교별, 학급 수준별로 분석하고, 중학교 2학년 수학교과서 중에서 비교적 다수의 학교에서 사용하고 있는 것으로 판단되는 7종의 교과서를 선정하여 기하영역에 수록된 수학사적 내용을 조사하여 수학사를 활용한 교수-학습지도방안으로 수업지도안을 제시함으로써 학생들이 수학에 대한 흥미와 관심을 가질 수 있도록 하자는데 연구의 목적이 있다.

2. 연구절차 및 내용

- 가. 이론적 배경에서는 수학사의 역할과 도입의 필요성, 2009 개정 수학과 교육과정 및 선행연구 등에 대해서 알아본다.
- 나. 중학교 3학년 학생 226명을 대상으로 수학교과에 대한 일반사항과 수학사 활용 수학 수업에 관한 설문조사를 실시하고, 학교 및 학급 수준에 따른 설문조사 결과를 분석한다.
- 다. 중학교 2학년 수학교과서 중에서 7종을 선정하여 기하영역에 수록된 수학사적 내용을 분석한다.
- 라. 기하학의 발생과정과 기하개념의 이론적 배경에 대한 여러 수학사적 자료들을 조사하고, 수학사를 활용한 2009 개정 수학과 교육과정에 따른 중학교 2학년 기하영역 학습지도안을 제시한다.

3. 연구의 제한점

본 논문에서는 다음의 제한점을 가지고 있다.

- 가. 본 논문에서는 부산광역시와 경상남도 김해시에 소재한 4개 중학교에서 226명을 선정하여 설문조사를 실시하였으므로, 중학교 전체로 일반화하기에는 한계가 있다.
- 나. 본 논문은 중학교 2학년 수학교과서 7종의 기하영역에 수록된 수학적 내용에 대한 연구이므로, 수학교과서 전체로 일반화하기에는 한계가 있다.
- 다. 본 연구는 학교 수업에 직접 적용하여 검증하지 못하였으므로, 그 효과를 분석하고 평가하기에는 한계가 있을 수 있다.



II. 이론적 배경

1. 수학사의 역할

Guilford는 흥미를 ‘어떤 활동군에 이끌리게 되는 개인의 일반화된 행동 경향’이라고 정의하고 있는데, 이는 개인이 어떤 특별한 행동(수학교육)에 만족을 얻어 그 활동을 좋아하게 되는 것을 의미한다. 특히, 사람에게는 역사에 대한 회고가 내재되어 있어서 수학교육에서 수학사를 언급함으로써 수학사의 수학적 이용 가치와 수학자들의 수학의 발견에 보인 열정을 소개함으로써 학습자에게 수학 학습활동을 가치 있게 생각하게 하며 더불어 수학교과에 대한 관심과 흥미를 자연스럽게 유도할 수 있다.

이은정([17])은 ‘생기 있고 활기 있는 수학 수업에서 가장 중요한 것은 수학이 완벽한 체계로 간주되지 않고 지금도 완벽으로 가는 도중에 있는 이론들이고 지금의 수학 수업에서 새로워질 수 있는 것으로 간주되는 관점을 제시하는 것’이라고 하였다. 이러한 측면에서 수학교육에서 수학사는 수학 학습에 많은 도움을 주는 역할을 할 것이다. 그리고 수학사를 통해 역사적 발달이론으로 학습을 전개한다면, 수학을 결과로 받아들이지 않고 과정 중에 있음도 학생 스스로 인식할 수 있을 것이다.

2. 수학사 도입의 필요성

현재의 수학은 인류의 발전과 함께 끊임없는 시행착오와 반성, 분석, 중

합하는 활동을 통해 그 핵심이 정리되는 과정과 이 과정의 결과로 완성된 산물이다. 수학을 논리적이고 형식적인 완성품만이 아닌 사고활동으로서의 수학 곧, 수학화의 과정으로 교육하기 위해서 수학사의 지도는 필요하다. 따라서 역사적 시간적 과정을 무시하고 수학을 공부한다는 것은 인류가 걸어온 방향을 알지 못하고 미래를 예측하려는 시도와 같다고 볼 수 있다. 이밖에도 많은 수학자들은 수학사를 교과내용에 도입하기 위하여 수학사의 활용 방안과 수업에 미치는 영향에 대하여 지속적으로 연구하여 왔다.

현종익([24])은 교사를 위한 수학사에서 수학교육에 수학사를 도입해야 할 필요성과 그 역할을 다음과 같이 주장하고 있다.

어떤 국가나 민족은 고유의 역사와 민족문화를 갖고 있다. 한 민족을 이해하려면 그 민족이 지금까지 걸어왔던 발자취와 문화적 특성을 정확히 파악해야 할 것이다. 마찬가지로, 한 학문 분야를 연구하는데 있어서도 그 학문의 기원과 발전과정을 통해서 그 특성과 본질을 이해할 수 있을 것이다. 수학은 고대 그리스시대로부터 하나의 학문으로 창조되었고 인류의 역사와 더불어 끊임없이 발달하여 왔으며, 나아가 오늘날의 과학문명에도 직접적으로 공헌하여왔다.

수학은 자연과학의 어머니이며 순수과학의 산실이라고 흔히 말한다. 이는 수학이 가지고 있는 이론적인 사고방법과 합리주의 정신이 자연과학의 방법론에 절대불가결의 요소가 되고 있기 때문이다. 수학이 어디서 처음 생겨났으며 어떠한 발달과정을 통해 현대수학에 이르게 되었는가를 밝히는 것은 쉬운 일이 아니지만 수학이라는 것은 인간이 사회생활과 문화 창조의 필요에 의해 만들어졌고, 수학의 발전은 뛰어난 많은 수학자들의 노력의 결실이라는 것은 명백한 사실이다. 이와 같이 수학의 발전에 공헌한 수학자들은 순수한 문화 창조자로서 매력적인 성격을 가진 사람이다. 현종익은

수학에 대하여 친밀감과 흥미를 갖도록 하는 한 방법으로 수학자에 대해 많은 것을 알고 수학의 기원과 발달과정을 아는데 있다고 하였다.

수학의 역사에 대한 지식으로부터 어떤 이득을 얻을 수 있는가에 대해서 Poincare는 다음과 같이 주장하였다([12], 재인용).

“한 동물의 태아 발달은 지질학적 시대의 그들 선조의 역사 전체를 매우 짧은 기간에 경과한다고 동물학자들은 주장한다. 인간의 정신발달에서도 마찬가지로, 교육자는 아동을 그의 선조가 통과한 모든 단계를 따라 매우 빨리 그러나 어떤 단계도 소실되지 않도록 인도하여야 한다. 이러한 이유에서 학문의 역사는 우리의 첫째가는 안내자이어야 한다.”

정동권([20])은 수학교육에서 수학사 지도의 필요성과 그 역할에 대해 다음과 같이 기술하고 있다.

첫째, 수학사는 수학에 대한 올바른 인식을 하게 해준다. 수학사는 수학적 문제 그 자체 외에도 수학의 형성 배경이라고 할 수 있는 수학자와 관련된 이야기나 당시 사회와 관련된 흥미로운 에피소드 그리고 하나의 수학적 개념이나 내용의 변천 과정에 얽혀 있는 이야기 등으로 학생들이 수학에 대해 갖고 있는 잘못된 선입견 또는 편견을 바람직한 방향으로 유도할 수 있을 것이다.

둘째, 수학사는 수학에 대한 흥미를 유발시키기도 하며 수학 수업을 활기차게 만들어 주는 역할을 한다. 수학사에 대한 풍부한 지식과 이해는 수학교사에게 수학적 지식과 아울러 상호보완의 역할을 하여 즐거운 수학 학습의 기회를 교사나 학생 모두에게 가져다 줄 것이다.

셋째, 수학사는 자연현상과의 관련을 이해하게 하여 수학이 폭넓은 기초 과학임을 지각하게 해준다. 수학사에 종종 등장하는 자연과학의 발달현상

에 대한 이야기는 자연계에 존재하는 여러 원리들이 수학과 어떠한 관련이 있는가를 간접적으로나마 이해할 수 있게 해준다.

넷째, 수학사는 수학교육과정의 연구에 있어서 중요한 참고자료가 된다. 수학사는 수학교육과 관련해서 보다 광범위하고 일반적인 측면에서도 응용할 수 있다. 수학사에서 찾아볼 수 있는 일련의 수학적 구조나 개념의 형성, 발달과정의 고찰은 학생들의 수학적 구조나 개념의 형성과정을 연구하는데 도움이 될 것이며, 나아가서는 수학교육과정의 연구에도 중요한 참고자료가 될 것이다.

NCTM([26])에서는 수학사를 도입해야 하는 이유에 대해 다음과 같이 주장하고 있다.

첫째, 역사는 동기를 부여한다는 것이다. 학생들은 Archimedes에 대한 이야기를 생각하며 기하학에 관해 공부했음을 알 수 있고 수학의 매력을 느낄 수 있을 것이다.

둘째, 수학이 인간의 노력의 산물이라는 것을 알게 한다. 기술의 발달에 의하여 요즘 아동들은 수학이란 단지 계산기와 컴퓨터에 의해 해결되는 것으로 인식해 버릴지도 모른다. 그들은 스스로 수학을 이해하거나 계산 과정을 알아볼 필요가 없다고 생각할지도 모르며 그 결과만 중시하게 된다. 그러나 문제해결은 아직 본질적으로 인간이 해야 할 과정이며 발견은 그 시대 사람들의 요구에 의해 생성되어왔다는 것을 수학사를 통해 인식시킬 수 있다.

셋째, 수학이 사람이 행하는 어떤 것이라면 그것을 행한 수학자들의 이야기에겐 같은 것을 행하려는 다른 사람들을 고무시킬 수 있는 힘이 있다. 수학자들의 역경을 통해 그들의 삶은 열정적인 연구와 굳은 결심들의 힘에 의해 뚜렷이 나타난다는 것을 알 수 있다.

넷째, 수학적 개념이 어디에서 유래되었는지를 아는 것은 매우 중요하다. 수학적 아이디어의 기원을 이해하는 것은 학생들이 매우 어려운 내용이나 추상적인 수학적 절차를 이해하기 위해 더욱 효과적이며 이러한 기원에 대한 일화들이 또 다른 새로운 영역에 대한 연구의 발판이 되기도 한다.

다섯째, 수학사의 도입은 문제해결을 위해 다양한 방법으로 접근할 수 있도록 해준다. 자신의 경험에 의해서 이런 다양한 방법을 사용하여 얻은 계산 결과를 대부분이 사용하는 보통의 공식으로 얻어진 계산 결과와 비교해볼 때 그들은 문제를 해결하는 방법을 단 한가지로 제한하지 않는다는 것을 발견할 수 있다.

여섯째, 수학적 기원을 탐구하는 것은 종종 수학 자체의 상호연관성을 위한 창을 열어주는 것이다.

일곱째, 수학사는 과거로부터 미래를 이어주는 다리가 된다.

3. 2009 개정 수학과 교육과정

가. 2009 개정 교육과정의 특징

2009 개정 교육과정은 2007 개정 교육과정에 대한 반성과 함께 세계화시대에 맞춰진 교육과정이다. 2009 개정 교육과정의 주요 특징은, 단일 중심 사고에서 통합 개념으로, 학교 교육의 중심이 교사 수업에서 학생의 학습으로, 학교 교육의 범위 확대 등의 세 가지로 설명할 수 있다([2]).

학교 교육의 중심이 교사수업에서 학생의 학습으로 변화하고 있다는 것은 교사의 역할이 수업의 주도자에서 학생들을 위한 학습 보조 역할로 바뀌고 있음을 의미하며, 이에 따라 학생의 수준에 맞는 맞춤형 학습의 중요

성이 부각되고 있다. 학교 교육의 범위도 정규 교육과정뿐만 아니라 방과 후 활동과 방학 중 프로그램까지 확대되었고, 교과활동은 물론, 학교 교육 과정을 중심으로 편성하여 운영하는 모든 활동을 학교 교육활동의 범위로 포함하고 있다.

2009 개정 교육과정은 ‘글로벌 창의 인재 육성’이라는 목적을 가지고 공통 교육과정의 이수기간 축소와 선택 교육과정 기간의 확대, 학년군 도입, 교과(군)별 20% 범위 내 증감 운영, 교과 집중이수를 통한 학기당 이수 교과목수 감소 등 이전의 교육과정과는 다른 특징을 가지고 있다. 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 차이점은 교과목수의 감소와 특별활동과 창의적 재량활동을 통한 ‘창의적 체험 활동’의 도입이다. 2009 개정 교육과정에서는 2007 개정 교육과정에 비해 초등학교는 과목수가 10개 과목에서 7개 과목으로, 중학교는 10~13개 과목에서 8개 교과목으로, 고등학교는 5개 교과영역에서 4개 교과영역으로 축소하였다. 또한, 기존의 재량활동과 특별활동을 통합하여 보다 발전된 형태로 구성된 활동인 창의적 체험 활동을 도입하여 배려와 나눔을 실천하는 창의인재 육성을 목표로 하고 있으며, 나아가 교육과정의 자율화를 통해 학교의 다양화를 시도하고 있다.

2009 개정 교육과정 총론의 중학교 교육목표에는 “학습과 생활에 필요한 기초 능력과 문제해결력을 바탕으로 창의적 사고력을 기른다”고 명시되어 있다. 창의적 사고력을 기르기 위한 한 방안으로 수학과에서는 학교 교육에서 융합인재 양성을 위한 과학과 수학의 STEAM(융합인재교육)을 강조하고 있다. 학교 교육에서 실천되는 STEAM은 통합교육과정의 범주에 포함되므로 통합교육과정을 통하여 융합인재교육을 시도할 수 있게 되는 것이다([15]).

나. 2009 개정 교육과정

교육과학기술부에서는 수학 과목의 목표에 대하여, 수학적인 개념과 원리와 법칙을 이해하고 수학적으로 의사소통하는 능력을 길러 문제를 수학적으로 생각하고 합리적으로 해결하며 학습자로서의 인성과 태도를 기르게 하는 것으로서, 수학 과목의 목표를 다음 세 가지로 제시하고 있다([2]).

첫째, 주변과 사회, 자연현상에 대해 수학적으로 보고 경험하고 표현하여 수학의 기본 원리와 개념 법칙 사이의 관계를 이해하는 능력을 기른다.

둘째, 수학적으로 사고하는 능력과 이해하는 능력을 길러 주변과 사회, 자연현상에서 파악한 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하도록 한다.

셋째, 수학에 대하여 관심을 가지고 흥미를 가지며, 가치를 이해하고 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기르도록 한다.

2009 개정 교육과정에서 추구하는 인간상에서 필요한 역량은 창의적 사고 능력, 문제해결 능력, 정보처리 능력 등이다. 이들 역량은 수학적 추론, 수학적 문제해결 등과 같은 수학적 과정을 통해 길러진다. 한편, 수학과에서는 수학교육에 대한 선진화 방안을 발표하였다. ‘수학 교육선진화 방안’은 학생들의 사고력과 창의력을 키우고, 수학에 대한 흥미와 긍정적 인식을 높여주기 위하여 수학교과와 타 교과간 통합 교수·학습을 통해 다른 교과에 녹아있는 수학적 개념 및 원리를 이해하고 수학의 유용성을 인식시켜 주며 통합적 시각을 실생활에도 적용할 수 있도록 하는 능력을 키우도록 하는 것이다. 수학 교육선진화 방안의 주요 내용은 다음의 표와 같다([4]).

<표 II-1> 수학교육 선진화 방안

생각하는 힘을 키우는 수학	<ul style="list-style-type: none"> • 기본 개념의 충분한 이해를 위한 다양한 교수 학습지원 <ul style="list-style-type: none"> - 수학과 타 교과와의 통합 교육 시도 - 공학적 도구 활용 • 2009 개정 교육과정에 맞는 평가 내실화 <ul style="list-style-type: none"> - 교육과정 운영 실태 추가적 반복 - 수학적 과정 평가에 반영
쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학	<ul style="list-style-type: none"> • 쉽고 재미있게 배우는 수학교과서 제작 <ul style="list-style-type: none"> - (초등) 일반 단원에 story-telling 요소 가미 - (중고등) story-telling 모델 교과서 제작 보급 • 체험활동과 탐구활동이 가능한 선진형 수학교실 구축
더불어 함께 하는 수학	<ul style="list-style-type: none"> • 취약계층 수학기차 해소 <ul style="list-style-type: none"> - 수학전공자들과의 멘토-멘티 구축 • 수학 클리닉 개설 • 수학 대중화 및 교육기부 활동 전개

다. 2009 개정 교육과정에 따른 기하영역 내용 체계

중학교 수학교과 기하영역에 대한 내용체계는 다음과 같다([4]).

<표 II-2> 중학교 수학교과 기하영역 내용 체계

1학년	2학년	3학년
<ul style="list-style-type: none"> • 점, 선, 면, 각 • 점, 직선, 평면사이의 위치관계 • 평행선의 성질 • 삼각형의각도 • 삼각형의 합동 조건 	<ul style="list-style-type: none"> • 이등변삼각형의 성질 • 삼각형의 외심, 내심 • 사각형의 성질 • 닮은 도형의 성질 • 평행선 사이에 있는 선분의 길이와 비 	<ul style="list-style-type: none"> • 피타고라스 정리 • 삼각비 • 원의 현, 접선에 대한 성질 • 원주각의 성질

<ul style="list-style-type: none"> • 다각형의 성질 • 부채꼴에서 중심각과 호의 관계 • 부채꼴에서 호의 길이와 넓이 • 다면체, 회전체의 성질 • 입체도형의 겹넓이와 부피 	<ul style="list-style-type: none"> • 삼각형의 닮음조건 • 닮은 도형의 성질 활용 	
---	---	--

라. 기하영역 단원별 성취 기준

① 도형의 성질

2011년 교육과학기술부 고시([3]) 수학과 교육과정에 따르면, 이 단원의 학습내용 성취 기준은 다음과 같다.

1) 삼각형과 사각형의 성질

- ① 이등변삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.
- ② 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.
- ③ 사각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.

② 도형의 닮음

2011년 교육과학기술부 고시([3]) 수학과 교육과정에 따르면 이 단원의 학습내용 성취 기준은 다음과 같다.

1) 도형의 닮음

- ① 도형의 닮음의 뜻을 안다.
- ② 닮은 도형의 성질을 이해한다.
- ③ 삼각형의 닮음조건을 이해하고 이를 이용하여 두 삼각형이 닮음인지 판별할 수 있다.

2) 답음의 활용

- ① 평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다.
- ② 답은 도형의 성질을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

4. 선행연구 고찰

황미숙([21])은 수학이 발전해 온 과정을 역사적으로 고찰함으로써 학생으로 하여금 일반화, 추상화 등의 수학의 본질에 관해 더욱 깊은 이해를 시킬 수 있도록 하기 위해 다음과 같은 방법을 제시하였다.

첫째, 학생들의 학습 동기 및 흥미 유발을 위해 수업 중 수학사 내용을 이야기해 준다. 이는 학습 내용의 필요성을 인식시켜 흥미를 유도하고 주제를 명확하게 이해시킬 수 있다.

둘째, 수학사 내용을 중심으로 수업을 구성한다. 수학사를 이용한 단원 도입, 수학자나 개념 형성 과정의 역사를 연극으로 구성한 수업, 수학 내용이 이용되고 있는 분야에 대한 발표 및 관련 예제 풀이 등의 수업을 들 수 있다.

셋째, 수학사에 등장했던 문제를 통한 역사적 사실의 탐구하는 방법이다. 문제풀이는 수업을 진행하는 과정에서 주된 역할을 할 뿐만 아니라 수업을 계획하는 데서도 그 배열을 어떻게 할 것인가가 중요한 내용이 된다. 즉, 수학 개념과 이론들이 문제를 해결하기 위해 구성되고 수정되며 확장되었음을 보여준다.

넷째, 수학사를 통해 수학이 발달되어 온 과정을 살펴보고 수학의 발달 과정에 맞게 교육과정을 구성한다.

유현주([13])는 수학의 실제와 수학을 하는 사람들의 사고 과정에 중심을 둔 수학교육을 위해 수학사를 활용할 때, 단순하고 역사적 사건이나 일화의 소개로 그치지 말고 사고 방법의 도움이 되도록 이용되어야 하며 이러한 이유에서 수학사를 독립되게 도입하기보다 보조적으로 사용하여 현실태에서 사용되어지는 문제점을 개선하고 효율성을 좀 더 높이는 방향이 더 나을 것이라 하고 몇 가지 방향을 제시하였다.

첫째, 수업 내용을 발전시키기 위해 수학사 도입 방법으로 교과서의 본문에는 거의 제시되어 있지 않지만 수학적 형식, 알고리즘 등과 관련된 과정이나 그 배경을 활용하여 개념적 사고를 고취시키고 보다 발전적인 학습 지도를 전개하기 위한 입장이다.

둘째, 수학에 대한 흥미를 고조시키기 위해서는 학생들이 배우는 학습 내용 중 특정한 수학자의 이름이 붙은 공식이나 기호가 나올 때, 그 수학자에 대한 소개나 일화, 살았던 시대적 배경을 소개함으로써 지금 배우는 내용에 대해 시간적, 공간적으로 단절된 수학을 배우는 것 같은 인식을 해소시키는 것이다.

셋째, 교재 구성을 위한 수학사 도입 방법으로는 개인의 수학적 사고의 발달은 수학의 역사 자체를 따른다는 역사 발생적 원리에 근거한 교재 구성을 의미한다. 발생적 원리는 수학은 완성된 산품으로써 아니라 역사적 발생 과정을 밝게 하여 바르게 이해되거나 적용될 수 있다는 생각을 바탕으로 한다.

신영미([9])는 수학사의 도입 방법을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 학생들이 배우는 학습 내용 중 특정한 수학자의 이름이 붙은 공식이나 기호가 나올 때, 그 수학자에 대한 소개나 일화, 그가 살았던 시대적 배경 등을 간단히 소개함으로써 학생들이 지금 배우고 있는 내용에 대해

어떤 근원과 경로를 갖고 있는가를 알게 해준다.

둘째, 현재 수학시간에 배우는 내용과 밀접한 관계가 있는 과거의 수학 문제를 발췌해서 학생들에게 제시한다. 이 방법은 수학자의 업적이나 삶, 일화 등을 언급하거나 새로운 내용의 도입 부분에 역사적 발달 과정 등을 언급하는 것에 비해 보다 적극적으로 학습 자체를 고무시키거나 교수되는 개념을 설명해 줄 수 있는 방법이라 할 수 있을 것이다. 수학사에 나와 있는 문제들을 발췌해서 제시함으로써 학생들에게 그 문제를 해결하는 것에 대한 흥미와 동기를 유발하게 하고, 현재 학생들의 풀이 방법과 옛 사람들의 해법을 비교하여 서로의 장단점을 논의해봄으로써 수업을 활기 있게 이끌어 갈 수 있다.

셋째, 한 가지 문제에 대하여 수학사에 나오는 다양한 해결 방법을 소개하여 비교해 봄으로써 학생들의 문제해결 능력의 증진과 함께 대개 수학 문제의 풀이 방법이 한가지뿐이라고 생각하는 선입관을 해소시키고 서로 다른 시대, 다른 장소에서 활동했던 사람들의 다양하고 창조적인 수학적 사고를 경험할 수 있는 기회를 제공한다.

강병순([1])은 수학교과와 각 단원에 관련된 수학사적 배경과 사상을 도입한 결과, 교과내용을 이해하는데 도움을 주어 흥미를 증진시킴으로써 학습효과가 좋아졌다는 연구결과를 얻었다. 박남용([8])은 흥미 결여로 인한 수학에 대한 부담감과 내용에만 치중된 학교 교육에서 수학의 쓸모에 대해 교육하는 하나의 방법으로 수학사를 도입하여 실험한 결과 학생들에게 수학에 대한 부담을 줄이고 흥미를 진전시킬 수 있었다고 하였다.

이혜현([19])은 중학교 기하지도에 있어서 수학사 도입의 효과를 다음과 같이 서술하고 있다.

첫째, 중·고등학교 수학교사를 대상으로 실시한 설문조사 결과, 수학사 도입에 대해 교사들의 상당수가 많은 관심을 가지고 있으며 효과적인 수학 수업을 위하여 수학사의 이용이 필요하다고 하였다. 또한, 수학사를 수업에 도입하였을 때, 흥미유발에 의한 학습 효과 증대가 가장 클 것이라고 응답하였다.

둘째, 인지적 영역에 대한 검사에서 수학사를 도입하여 교수-학습방법을 진행한 연구집단이 비교집단보다 인지적 영역에 긍정적인 결과를 보였으며, 학생들의 흥미와 호기심을 유발시키고 문제해결력 신장에 긍정적인 반응을 보임으로써 연구집단 학생들의 학업성취도에 효과가 있었다.

셋째, 수학사를 도입한 탐구활동지를 적용한 연구집단이 교과서 내용을 바탕으로 구성된 탐구활동지를 적용한 비교집단보다 학생들의 심리적 측면에서 매우 긍정적인 성향을 보인다는 것을 알 수 있다.

김은영([6])은 개인차가 심한 학급에서 학습의 누적적 결손을 줄이고 수학에 대한 관심과 흥미를 갖게 하는 방법으로, 수학과 관련된 수의 이야기, 수학자의 일화 등을 사용한 학습 자료를 제작하여 학습에 투입한 결과 학생들의 흥미와 태도의 변화를 가져와 학력이 점차 신장되었다고 하였다. 이덕호·이만희([16])는 고등학교 2학년 3개 반을 대상으로 수학과 흥미유발을 위한 수학사 자료조사 및 예화 자료를 개발하여 수업에 활용한 결과 학생들이 이전보다 수학 학습에 더 많은 흥미를 느낀 것으로 나타났다고 하였다. 따라서 교사는 학생들에게 재미있는 수학자에 대한 예화 자료를 제시함으로써 호기심을 자극하고 궁극적으로 학생들의 적극적인 학습태도를 유도하여 수학 학습 능력을 신장시켜야한다고 하였다.

Ⅲ. 설문조사 및 결과 분석

1. 설문조사 참여 인원 및 내용

가. 설문조사 참여 인원

수학교과에 대한 일반사항과 수학사를 활용한 수학 수업에 대한 중학교 3학년 학생들의 의견을 학교별 및 학급 수준별로 알아보기 위하여, 부산광역시 소재한 3개 중학교(이하 갑, 을, 병중학교라 함)와 경상남도 김해시에 소재한 1개 중학교(이하 정중학교라 함)에서 226명을 선정하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사에 참여한 각 학교별 학생 수는 다음의 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 학교별 설문조사 참여 인원

학교명	학급 수준		계
	상반	하반	
갑	26	22	48
을	31	22	53
병	45	34	79
정	26	20	46
전체	128	98	226

나. 설문조사 내용

본 연구를 수행하기 위해서 시행한 설문조사 내용은 다음과 같다.

※ 다음 설문내용을 잘 읽고 해당되는 1개의 번호에만 'V' 표시를 해주시기 바랍니다.

1. 본인은 수학에 흥미를 가지고 있습니까?
① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 아니다 ⑤ 전혀 아니다
- 수학에 흥미가 없다면, 흥미를 잃게 된 것은 언제부터라고 생각합니까?
① 초등 저학년 ② 초등 고학년 ③ 중 1학년 ④ 중 2학년 ⑤ 중 3학년
2. 본인은 수학을 앞으로 잘할 수 있다는 자신이 있습니까?
① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 아니다 ⑤ 전혀 아니다
3. 수학은 본인의 장래에 꼭 필요한 과목으로 생각합니까?
① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 아니다 ⑤ 전혀 아니다
4. 중학교 수학영역 중에서 가장 어려운 영역은 무엇입니까?
① 수와연산 ② 문자와 식 ③ 함수 ④ 확률과 통계 ⑤ 기하
5. 지난 1학기 동안, 수학 역사에 관한 내용으로 수업을 받은 적은 몇 회나 있습니까?
① 0회 ② 1-2회 ③ 3-4회 ④ 5-6회 ⑤ 7회 이상
6. 수학 역사를 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 되었다고 생각합니까? [만약, 수학 역사에 관한 내용으로 수업을 받은 적이 없다면, 수학을 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 될 것으로 생각합니까?]
① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 아니다 ⑤ 전혀 아니다
7. 본인은 수학 역사에 대해 관심을 가지고 있습니까?
① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 아니다 ⑤ 전혀 아니다
8. 교과서에 수록된 수학사적 내용에 대해 어떻게 생각합니까?
① 매우 만족한다 ② 만족한다 ③ 보통이다 ④ 부족하다 ⑤ 아주 부족하다
9. 다음에서 본인이 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학사적 내용은 무엇입니까?
① 유명 수학자의 연구업적 ② 수학에 관련된 일화
③ 수학의 기호 및 용어의 유래 ④ 수학공식의 발견 과정
⑤ 수학 역사에는 전혀 관심이 없다

2. 설문조사 결과 분석

1) 수학에 흥미를 가지고 있습니까?

다음의 <표 III-2>는 학교별 수학에 대한 연구대상 학생들의 흥미도를 학급 수준별로 나타낸 것이다. 표의 수학에 대한 흥미도에서 ①은 매우 흥미가 있다, ②는 흥미가 있는 편이다, ③은 보통이다, ④는 흥미가 없는 편이다, ⑤는 전혀 흥미가 없음을 의미한다.

<표 III-2> 학교별 수학에 대한 흥미도

학교명	학급 수준	인원	수학에 대한 흥미도				
			①	②	③	④	⑤
갑	상반	26	6	11	8	1	0
	하반	22	0	1	6	10	5
	소계	48	6	12	14	11	5
을	상반	31	9	10	12	0	0
	하반	22	1	4	10	7	0
	소계	53	10	14	22	7	0
병	상반	45	13	17	10	5	0
	하반	34	2	10	9	10	3
	소계	79	15	27	19	15	3
정	상반	26	8	12	5	1	0
	하반	20	2	7	7	4	0
	소계	46	10	19	12	5	0
전체	상반	128	36	50	35	7	0
	하반	98	5	22	32	31	8
	소계	226	41	72	67	38	8

<표 III-2>에 따르면, 설문조사에 참여한 226명 중에서 50%에 해당하는 113명은 수학에 흥미를 가지고 있다고 답하였으며, 수학에 흥미가 없다고 답한 학생은 20%인 46명이었다. 또한, 수학에 흥미를 잃게 된 경우, 그 시기에 대해서는 초등학교 고학년 9%(4명), 중학교 1학년 43%(19명), 중학교

2학년 43%(19명), 중학교 3학년 5%(2명)로 나타났다.

먼저, 4개 중학교 학생들의 수학에 대한 흥미도에 차이가 있는지를 알아보기 위하여, 다음의 <표 III-3>에서와 같이 귀무가설을 설정하고, Minitab 프로그램을 이용하여 분산분석을 실시하였다.

<표 III-3> 학교별 수학 흥미도 분산분석

귀무가설	H_0 : 수학 흥미도는 학교별로 차이가 없다. H_1 : 수학 흥미도는 학교별로 차이가 있다.					
수학 흥미도 차이 검정을 위한 분산분석 결과	일원 분산 분석 : 선택문항 대 중학교					
	출처	DF	SS	MS	F	P
	중학교	3	11.23	3.74	3.32	0.021
	오차	222	205.52	1.13		
	총계	225	261.75			
S = 1.062, R-제곱 = 4.29%, R-제곱(수정) = 3.00%						
Turkey의 사후검정 결과	Tukey 방법을 사용한 그룹화 정보					
	학교명	N	평균	그룹화		
	갑	48	2.938	A		
	을	53	2.491	A B		
	병	79	2.511	A B		
정	46	2.261	B			

<표 III-3>에 따르면, 유의확률 P 값 0.021은 일반적으로 사용하는 신뢰 수준 95%일 때의 유의수준인 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각할 수 있다. 따라서 각 중학교에 따라 수학에 대한 흥미도는 차이가 있다고 볼 수 있다. 또한, Turkey 사후검정 결과에서도 갑, 병, 을과 병, 을, 정으로 각각 그룹화가 가능하므로, 각 학교별 흥미도에 차이가 있다고 판단하는 것은 무리가 없는 것으로 나타났다.

다음으로, 학급 수준에 따라 수학의 흥미도에 차이가 있는지를 알아보기 위하여, <표 III-4>에서와 같이 귀무가설을 세워 분산분석을 실시하였다.

<표 III-4> 학급 수준별 수학 흥미도 분산분석

귀무가설	H_0 : 수학 흥미도는 학급 수준별로 차이가 없다. H_1 : 수학 흥미도는 학급 수준별로 차이가 있다.					
수학 흥미도 차이 검정을 위한 분산분석 결과	일원 분산 분석 : 선택문항 대 학급수준					
	출처	DF	SS	MS	F	P
	학급 수준	1	61.37	61.37	68.60	0.000
	오차	224	200.38	0.90		
	총계	225	261.75			
S = 0.946, R-제곱 = 23.45%, R-제곱(수정) = 23.10%						
Turkey의 사후검정 결과	Tukey 방법을 사용한 그룹화 정보					
	학급 수준	N	평균	그룹화		
	상반	128	2.102	A		
하반	98	3.153	B			

<표 III-4>에 따르면, 유의확률 P 값이 신뢰수준 95%일 때의 유의수준 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각할 수 있다. 또한, Turkey 사후검정 결과에서도 상반과 하반으로 그룹화가 가능하므로, 학급 수준에 따라 수학에 대한 흥미도는 차이가 있는 것으로 판단할 수 있다.

2) 앞으로 수학을 잘할 수 있다는 자신이 있습니까?

다음의 <그림 III-1>은 이 문항에 대한 설문조사 결과를 원그래프로 나타낸 것이다. 그림에 따르면, 전체 학생의 53%는 앞으로 잘할 수 있다는 자신감을 가지고 있었으나, 19%는 앞으로의 수학 학습에 자신감이 없는 것으로 나타났다.

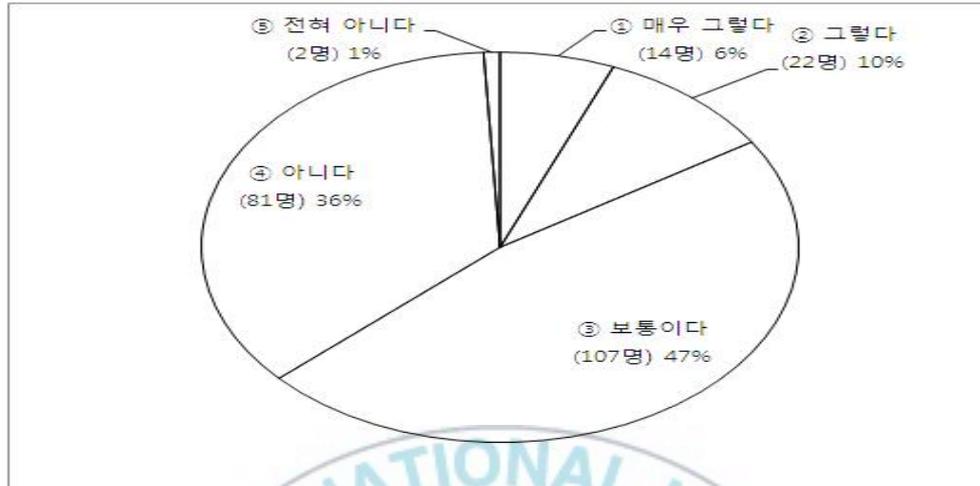


<그림 III-1> 수학교과에 대한 자신감

또한, 을과 정중학교 학생들은 각각 68%와 62%가 앞으로 수학을 잘할 수 있다는 자신감을 보인 반면, 갑과 병중학교에서는 각각 42%와 43%가 자신감을 보여 학교별로 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한, 학급 수준별로도 수학에 대한 자신감에서 많은 차이를 보였다. 예로, 갑중학교의 경우, 상반에서는 69%의 학생들이 수학에 자신감을 보인 반면, 하반에서는 겨우 9%의 학생들만 수학교과에 대해 자신감을 보였다.

3) 수학은 장래에 꼭 필요한 과목으로 생각합니까?

이 문항에 대한 설문조사 응답 결과를 나타낸, 다음 그림에 따르면, 학생 본인의 장래에 수학이 필요하다고 답한 학생은 전체 응답자의 16%에 불과하였으나, 필요하지 않다고 응답한 학생은 37%를 차지하여 연구대상 학생들은 수학의 필요성을 제대로 이해하지 못하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 III-2> 수학에 대한 필요성 인식

또한, 중학교별 수학교과에 대한 필요성 인식을 비교하면, 갑과 병중학교 학생들은 각각 2%와 12%가 수학이 필요한 교과라고 응답한 반면에, 을과 정중학교에서는 각각 24%와 28%가 필요한 교과라고 답하여 학교에 따라 수학에 대한 필요성 인식에서도 상당한 차이를 보였다. 그리고 정중학교의 경우, 상반에서는 42%, 하반에서는 10%의 학생들이 수학이 필요한 교과라고 답하는 등 학급 수준별로도 차이가 있는 것으로 나타났다.

4) 중학교 수학영역 중에서 가장 어려운 영역은 무엇입니까?

중학교 수학영역에서 가장 어려워하는 영역이 무엇인지 알아보기 위한 설문조사 문항에 대한 응답 결과, 연구대상 전체 학생들이 가장 어렵다고 생각하는 영역은 기하, 함수, 수와 연산, 문자와 식, 확률과 통계의 순으로 응답하여, 기하영역이 가장 어렵고 확률과 통계영역이 상대적으로 쉽다고 생각하고 있었다. 특히, 기하와 함수영역이 가장 어렵다고 응답한 학생이 70%로 대부분을 차지하였다.

그리고 중학교 수학에서 가장 어렵게 생각하는 영역에 대한 각 학교별 설문조사 결과에 차이가 있는지를 알아보기 위하여, 다음의 <표 III-5>에 서와 같이 귀무가설을 설정하고, Minitab프로그램을 이용하여 교차분석을 실시하였다. 표의 수학영역에서 ①은 수와 연산, ②는 문자와 식, ③은 함수, ④는 확률과 통계, ⑤는 기하영역을 나타낸다.

<표 III-5> 학교별 수학영역 난이도 교차분석

귀무가설	H_0 : 어려워하는 수학영역은 학교별로 차이가 있다. H_1 : 어려워하는 수학영역은 학교별로 차이가 없다.						
가장 어려운 영역 차이 검증을 위한 교차분석 결과	수학영역	①	②	③	④	⑤	계
	갑	5	1	14	1	27	48
	을	6	8	19	5	15	53
	병	9	6	27	5	32	79
	정	8	9	16	6	7	46
	전체	28	24	76	17	81	226
Pearson 카이-제곱 = 26.535, DF = 12, P값 = 0.009							

<표 III-5>에 따르면, 유의확률 P값은 일반적으로 사용하는 신뢰수준 95%일 때의 유의수준인 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각할 수 있다. 따라서 각 학교별 학생들이 중학교 수학에서 가장 어려워하는 영역은 차이가 없는 것으로 판단할 수 있다.

<표 III-6> 학급 수준별 수학영역 난이도 교차분석

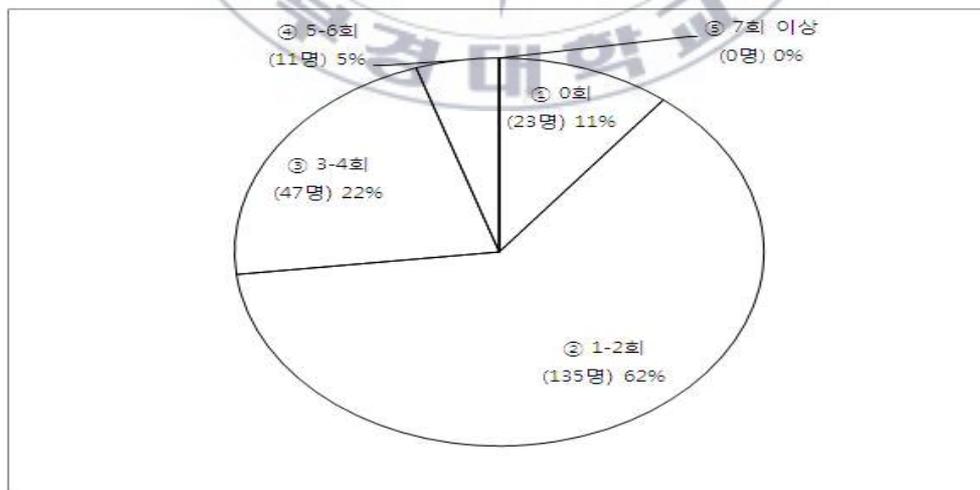
귀무가설	H_0 : 어려워하는 수학영역은 학급 수준별로 차이가 있다. H_1 : 어려워하는 수학영역은 학급 수준별로 차이가 없다.						
가장 어려운 영역 차이 검증을 위한 교차분석 결과	수학영역	①	②	③	④	⑤	계
	상반	15	11	53	9	40	128
	하반	13	13	23	8	41	98
	전체	28	24	76	17	81	226
	Pearson 카이-제곱 = 8.388, DF = 4, P값 = 0.078						

<표 III-6>은 중학교 수학에서 가장 어렵게 생각하는 영역에 대한 학급 수준별 응답 결과에 차이가 있는지를 알아보기 위하여, 귀무가설을 세워 교차분석을 실시한 결과를 나타낸 것이다.

표에 따르면, Pearson 카이-제곱의 P 값이 0.078이므로, 신뢰수준 95% 범위에서 귀무가설을 기각할 수 없다. 따라서 학급 수준에 따라 가장 어려워하는 영역에 차이가 있는 것으로 판단된다. 실제로, 상반학생들은 함수영역을 하반학생들은 기하영역을 가장 어려워하는 것으로 나타났다.

5) 지난 1학기 동안에, 수학사에 관련 내용으로 수업을 받은 적은 몇 회 있습니까?

다음 그림에서와 같이, 지난 1학기 동안 수학사적 내용으로 수학 수업을 1~2회 받은 경우는 응답자의 62%인 135명이었으며, 수학사 활용 수업을 전혀 받지 못한 학생은 11%인 23명이었다. 이는 수학사 활용 수업에 대한 학생들의 기억을 고려하더라도 교육현장에서 수학사를 활용한 수업이 미미하게 이루어지고 있음을 보여준다.



<그림 III-3> 수학사 활용 수업 수강 횟수

중학교별 수학사를 활용한 수업횟수에서, 3~4회 수학사 활용 수업을 받았다고 답한 학생이 갑과 병중학교에서는 각각 2%와 4%에 불과하였으나, 을과 정중학교에서는 각각 47%와 39%이었음을 볼 때, 학교별로 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다. 이는 각 수학 담당교사의 학습지도법과 수업 역량에 기인하고 있는 것으로 판단된다.

6) 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 된다고 생각합니까?

다음의 <표 III-7>은 수학사를 활용한 수업이 수학 학습에 어느 정도 도움이 된다고 생각하고 있는지를 알아보기 위한 설문조사 문항에 대한 응답 결과를 학교별로 나타낸 것이다.

<표 III-7> 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도

학교명	학급 수준	인원	도움이 되는 정도				
			①	②	③	④	⑤
갑	상반	26(5)	3(0)	11(0)	11(4)	1(1)	0(0)
	하반	22(5)	0(0)	4(0)	9(2)	6(1)	3(2)
	소계	48(10)	3(0)	15(0)	20(6)	7(2)	3(2)
을	상반	31(0)	24(0)	5(0)	2(0)	0(0)	0(0)
	하반	22(2)	8(0)	10(0)	4(2)	0(0)	0(0)
	소계	53(2)	32(0)	15(0)	6(2)	0(0)	0(0)
병	상반	45(4)	13(0)	18(0)	12(2)	2(2)	0(0)
	하반	34(6)	7(0)	11(0)	10(1)	5(4)	1(1)
	소계	79(10)	20(0)	29(0)	22(3)	7(6)	1(1)
정	상반	26(0)	17(0)	6(0)	3(0)	0(0)	0(0)
	하반	20(1)	6(0)	7(0)	5(0)	2(1)	0(0)
	소계	46(1)	23(0)	13(0)	8(0)	2(1)	0(0)
전체	상반	128(9)	57(0)	40(0)	28(6)	3(3)	0(0)
	하반	98(14)	21(0)	32(0)	28(5)	13(6)	4(3)
	소계	226(23)	78(0)	72(0)	56(11)	16(9)	4(3)

<표 III-7>의 도움이 되는 정도에서 ①은 매우 도움이 된다, ②는 도움이 된다, ③은 보통이다, ④는 도움이 되지 않는다, ⑤는 전혀 도움이 되지 않는다는 의미이다. 그리고 표에서 ()는 지난 1학기 동안 수학을 활용한 수업을 받은 적이 전혀 없는 학생 수이다.

표에 따르면, 연구대상 전체 학생들의 34%와 32%는 각각 수학을 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 된다고 매우 도움이 된다고 답한 반면에, 도움이 되지 않는다고 답한 학생은 9%에 불과하였다. 한편, 이들 중에서 지난 1학기 동안 수학을 활용한 수업을 받은 적이 없는 학생 23명은 수학 학습에 도움이 되겠는가에 대해 보통이라고 답한 학생은 11명(48%)이었으며, 나머지 12명(52%)은 도움이 되지 않을 것이다와 전혀 도움이 되지 않을 것이다에 대하여 전체 학생들의 응답 결과와는 대조를 이루었다.

<표 III-8> 수학을 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대한 학교별 분산분석

귀무가설	H_0 : 수학을 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도는 학교별로 차이가 없다. H_1 : 수학을 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도는 학교별로 차이가 있다.					
수학을 활용한 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도 차이 검정을 위한 분산분석 결과	일원 분산 분석 : 선택문항 대 중학교					
	출처	DF	SS	MS	F	P
	중학교	3	51.15	17.049	20.94	0.000
	오차	222	180.71	0.814		
	총계	225	231.86			
S = 0.902, R-제곱 = 22.06%, R-제곱(수정) = 21.01%						
Turkey의 사후검정 결과	Tukey 방법을 사용한 그룹화 정보					
	학교명	N	평균	그룹화		
	갑	48	2.833	A		
	병	79	2.241	B		
	을	46	1.761	C		
정	53	1.509	C			

<표 III-8>은 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대해 학교별로 차이가 있는지 알아보기 위해서, 귀무가설을 설정하고, Minitab프로그램을 이용하여 분산분석을 실시한 결과를 나타낸 것이다.

<표 III-8>에 따르면, 유의확률 P값이 0.000으로, 신뢰수준 95%일 때의 유의수준인 0.05보다 작으므로 귀무가설을 기각할 수 있다. 따라서 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대한 설문조사 응답 결과는 학교에 따라 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 또한, Turkey 사후검정 결과에서도 학교별 그룹화가 가능하므로, 설문조사 결과는 학교별로 차이가 있는 것으로 판단할 수 있다.

다음으로, 수학사 활용 수업이 학급 수준에 따라 차이가 있는지를 알아보기 위하여, 다음의 <표 III-9>에서와 같이 분산분석을 실시하였다.

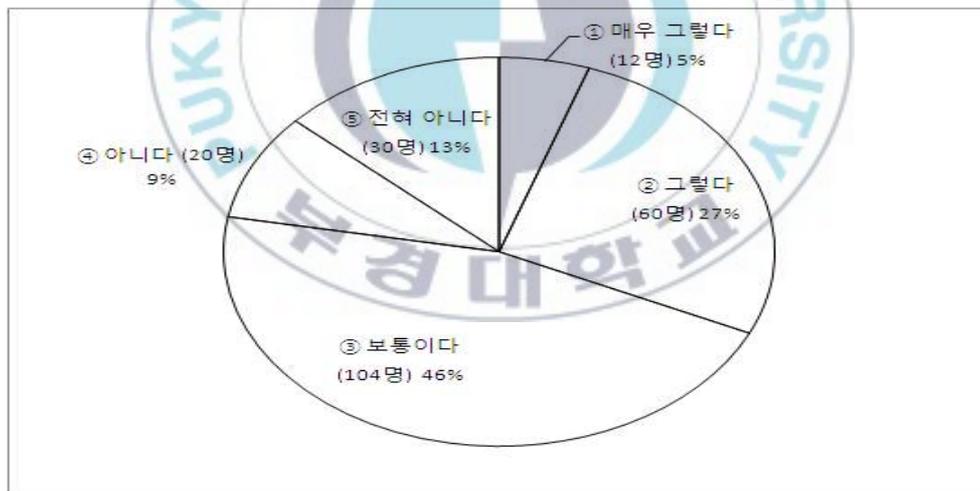
<표 III-9> 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대한 학급 수준별 분산분석

귀무가설	H_0 : 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도는 학급 수준별로 차이가 없다. H_1 : 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도는 학급 수준별로 차이가 있다.					
수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도 차이 검정을 위한 분산분석 결과	일원 분산 분석 : 선택문항 대 학급 수준					
	출처	DF	SS	MS	F	P
	학급 수준	1	22.65	22.654	24.26	0.000
	오차	224	209.20	0.934		
	총계	225	231.86			
S = 0.9664, R-제곱 = 9.77%, R-제곱(수정) = 9.37%						
Turkey의 사후검정 결과	Tukey 방법을 사용한 그룹화 정보					
	학급 수준	N	평균	그룹화		
	상반	128	1.820	A		
	하반	98	2.459	B		

<표 III-9>에 따르면, 유의확률 P 값이 0.05보다 작으므로, 신뢰수준 95%에서 귀무가설을 기각할 수 있다. 또한, Turkey 사후검정 결과에서도 상반과 하반이 각각 그룹화가 되므로, 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되는 정도에 대한 설문조사 응답 결과는 학급 수준별로도 차이가 있는 것으로 나타났다.

7) 수학 역사에 대해 관심을 가지고 있습니까?

다음의 <그림 III-4>에서와 같이, 수학사에 대한 관심을 묻는 문항에서 전체 학생의 46%는 보통이라고 답하였으며, 관심을 가지고 있다는 학생은 32%이었다. 이와 반대로, 관심이 없다는 학생은 22%로 나타났다. 이는 학생들이 수학사적 내용이 학습에 도움이 된다고 생각하면서도 수학사에 대해서는 크게 관심을 가지고 있지 않음을 보여준다.



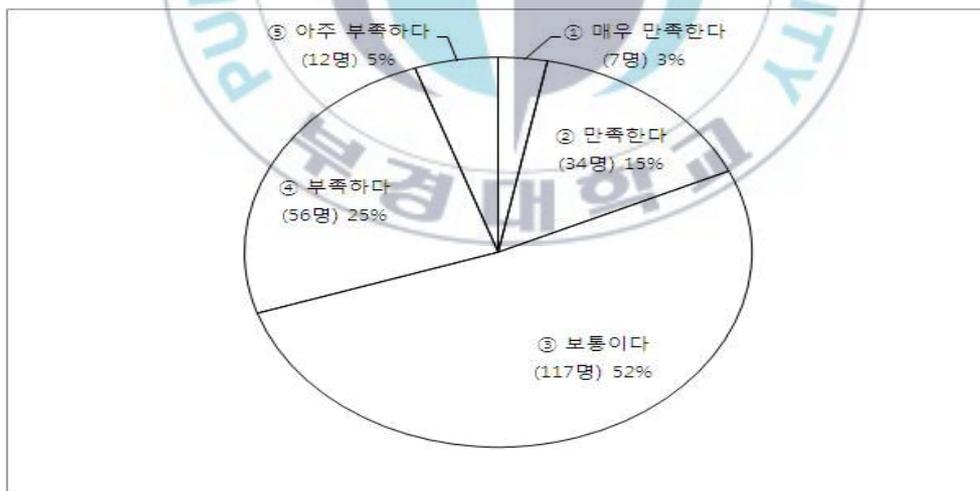
<그림 III-4> 수학사적 내용에 대한 관심도

중학교별 수학사에 관한 관심도에서 갑, 을, 병, 정중학교의 순으로 각각 4%, 13%, 66%, 57%의 학생들이 수학사에 관심을 가지고 있는 것으로 나

타나 학교에 따라 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한, 학급 수준별에서는 병중학교의 경우, 상반에서는 16%, 하반에서는 9%만이 수학사에 관심을 보였으며, 정중학교에서는 상반의 81%, 하반의 25%의 학생들이 수학사에 관심을 가지는 것으로 나타났다.

8) 교과서에 수록된 수학사적 내용에 대해 어떻게 생각합니까?

다음 <그림 III-5>에서와 같이, 교과서에 수록된 수학사적 내용에 대한 만족도 조사에서, 설문조사에 참여한 18%의 학생들이 교과서에 수록된 수학사적 내용에 만족한다고 답한 반면, 만족하지 않는다는 학생은 전체의 30%로 나타났다. 이는 교과서에 수록된 수학사적 내용이 부족하다고 생각하고 있음을 보여준다. 그러나 지난 1학기 동안 수학사를 활용한 수업을 받은 적이 없는 23명의 경우, 83%에 해당하는 19명이 교과서의 수학사적 내용에 만족한다고 답하여 전체 학생의 응답 결과와는 대조를 이루었다.



<그림 III-5> 교과서의 수학사적 내용에 대한 만족도

교과서에 수록된 수학사적 내용에 대한 중학교별 만족도는 갑, 을, 병,

정중학교의 순으로 각각 52%, 17%, 23%, 26%의 학생들이 교과서의 수학적 내용에 만족한다고 응답하였으며, 만족하지 않는다고 답한 학생들은 각각 4%, 39%, 7%, 37%이었다. 이는 각 학교별 교과서에 수록된 수학적 내용에 대한 만족도에 차이가 있음을 보여준다. 또한, 학급 수준별에서 갑중학교에서는 교과서에 수록된 수학적 내용에 만족한다는 학생들은 상반에서는 39%, 하반에서는 68%이었으며, 만족하지 않는다고 답한 학생은 상반학생 8%이고 하반학생은 없었다. 을중학교에서는 상반학생 10%, 하반학생 28%가 만족한다고 답하였으며, 상반학생 55%, 하반학생 19%가 만족하지 않는다고 답하여 학급 수준별로 수학 교과서에 수록된 수학적 내용에 대한 만족도에 차이가 있음을 보였다.

9) 가장 많은 관심이 있는 수학사의 내용은 무엇입니까?

연구대상 학생들이 관심을 가지는 수학적 내용이 무엇인지를 알아보기 위한 설문조사 문항에 대한 응답 결과, 전체 학생들이 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학적 내용은, 수학에 관련된 일화 39%, 수학의 기호 및 용어의 유래 21%, 유명 수학자의 연구업적 19% 등의 순으로 나타났으며, 응답자의 10%는 수학사에 전혀 관심이 없다고 응답하였다. 한편, 수학적 활용 수업을 지난 1학기에 받은 적이 없다고 답한 학생 23명 중에서 57%에 해당하는 13명이 수학적 내용에 관심이 없다고 응답하여, 수학적 활용 수업을 받은 경험이 있는 학생들의 경우, 203명 중에서 4%에 해당하는 9명만이 수학적 내용에 관심이 없는 것으로 나타났다. 실제로, 수학적 활용 수업에 대한 경험여부에 따라 수학적 내용에 대한 관심도는 많은 차이를 보였다.

연구대상 학생들이 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학적 내용이 무엇

인지를 묻는 설문조사에서 그 응답 결과가 각 학교별로 차이가 있는지를 알아보기 위하여, 다음의 <표 III-10>에서와 같이 귀무가설을 설정하고, Minitab프로그램을 이용하여 교차분석을 실시하였다. 표의 수학적 내용에서 ①은 유명 수학자의 연구업적, ②는 수학에 관련된 일화, ③은 수학의 기호 및 용어의 유래, ④는 수학공식의 발견 과정, ⑤는 수학 역사에는 전혀 관심이 없음을 의미한다.

<표 III-10> 학교별 관심 있는 수학적 내용 교차분석

귀무가설	H_0 : 관심 있는 수학적 내용은 학교별로 차이가 있다. H_1 : 관심 있는 수학적 내용은 학교별로 차이가 없다.						
관심 있는 수학적 내용 차이 검증을 위한 교차분석 결과	수학적 내용	①	②	③	④	⑤	계
	갑	7	22	7	0	12	48
	을	10	17	12	13	1	53
	병	17	35	17	2	8	79
	정	9	15	12	9	1	46
	전체	43	89	48	24	22	226
	Pearson 카이-제곱 = 45.216, DF = 12, P값 = 0.000						

<표 III-10>에 따르면, Pearson 카이-제곱의 P값이 0.009로 신뢰수준 95%일 때의 유의수준인 0.05보다 작으므로, 귀무가설을 기각할 수 있다. 따라서 각 중학교 학생들이 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학적 내용은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

다음으로, 수학적 내용 중에서 가장 많은 관심을 가지고 있는 내용에 대한 설문조사 결과가 학급 수준별로 차이가 있는지 알아보기 위하여, 다음의 <표 III-11>에서와 같이 귀무가설을 세워 교차분석을 실시하였다.

<표 III-11>에 따르면, Pearson 카이-제곱의 P값이 0에 근사한 값이므로, 신뢰수준 95% 범위에서 귀무가설을 기각할 수 있다. 따라서 학급 수준이 다른 경우에도 학생들이 많은 관심을 가지고 있는 수학적 내용은 비

슷한 것으로 볼 수 있다.

<표 III-11> 학급 수준별 관심 있는 수학사적 내용 교차분석

귀무가설	H_0 : 관심 있는 수학사적 내용은 학급 수준별로 차이가 있다. H_1 : 관심 있는 수학사적 내용은 학급 수준별로 차이가 없다.						
관심 있는 수학사적 내용 차이 검증을 위한 교차분석 결과	수학사적 내용	①	②	③	④	⑤	계
	상반	33	49	25	17	4	128
	하반	10	40	23	7	18	98
	전체	43	89	48	24	22	226
Pearson 카이-제곱 = 22.791, DF = 4, P값 = 0.000							



IV. 수학사를 활용한 수학 학습지도

1. 수학사 활용 교과서 분석

2009 수학과 개정 교육과정에 따른 중학교 2학년 수학교과서 중에서 7종([5], [7], [10], [11], [14], [18], [23])을 선정하여, 교과서에 수록된 수학사적 내용을 분석하였다. 본 논문에서는 이들 교과서를 편의상 A, B, C, D, E, F, G 교과서라 칭한다.

가. 수학사적 내용의 분류 기준과 그 활용

① 수학사적 내용 분류 기준

- ㉠ 수학사 소개 및 업적
- ㉡ 용어·정리의 수학사적 내용
- ㉢ 수학사적 문제해결법
- ㉣ 역사적 내력이 있는 기호 또는 장소

② 수학사적 내용의 활용

- ① 개념의 도입에서 사용된 수학사적 내용
- ② 교과 내용을 학습하기 위해 사용된 수학사적 내용
- ③ 교과 내용을 심화하기 위해 사용된 수학사적 내용
- ④ 수행평가 또는 과제로 제시된 수학사적 내용
- ⑤ 단원을 마무리하기 위한 수학사적 내용
- ⑥ 흥미로운 이야기의 단편적인 내용 등

나. 교과서의 수학사적 내용

다음의 <표 IV-1>은 도형의 성질 단원에서 7종의 교과서에 수록된 수학사적 내용을 나타낸 것이다,

<표 IV-1> 도형의 성질 단원의 수학사적 내용

출판사	수학사적 내용(분류 기준 - 활용)
A	<ul style="list-style-type: none"> · 올바른 향로 찾아가기(㉞-①) · 이집트인들의 땅 넓이를 계산(㉜-①) · 스페인의 키오타워 도형 찾기(㉜-④)
B	<ul style="list-style-type: none"> · 아르키메데스의 최후(㉠-⑥) · 알렉산드리아 도서관(㉜-⑤) · 기하학의 역사(㉞-⑤)
C	<ul style="list-style-type: none"> · 피비우스의 띠(㉞-⑤)
D	<ul style="list-style-type: none"> · 고대 이집트 사람들이 수평을 확인했던 도구(㉞-③) · 기하학의 역사(㉞-⑤)
E	<ul style="list-style-type: none"> · 철교판(㉞-①)
F	<ul style="list-style-type: none"> · 아메스 파피루스(㉠-①) · 피라미드 속의 삼각형(㉞-①) · 투탕카멘 왕의 황금마스크 이등변 삼각형(㉞-①) · 알렉산드리아 도서관(㉜-⑥) · 카발리에리의 원리(㉠-①)
G	<ul style="list-style-type: none"> · 한옥 건축에 사용되는 도형의 성질(㉜-①) · 비비아니의 발견(㉡-⑤)

표에서 보는 바와 같이, 도형의 성질 단원에서 7종의 교과서에 수록된 수학사적 내용은 17개로 조사되었는데, 용어·정리의 수학사적 내용이 8개로 가장 많았다. 이들 중에는 삼각형의 성질과 고대인들의 지혜가 담긴 내

용이 다수를 차지하고 있다. 또한, 기하 역사에 대해서는 2종의 교과서에서 소개하고 있다.

<표 IV-2> 도형의 답음 단원의 수학사적 내용

출판사	수학사적 내용(분류 기준 - 활용)
A	<ul style="list-style-type: none"> · 탈레스의 피라미드 높이 구하기(a-①) · 에우팔리노스 터널의 비밀(d-②)
B	<ul style="list-style-type: none"> · 라이프니츠의 답음 기호(a-③) · 프랙털(b-⑤) · 탈레스의 피라미드 높이 구하기(a-⑤)
C	<ul style="list-style-type: none"> · 탈레스의 피라미드 높이 구하기(a-④) · 플라톤의 정사각형의 넓이(b-④)
D	<ul style="list-style-type: none"> · 모형의 세계(d-①) · 피라미드 속의 도형의 답음(d-⑤) · 탈레스(a-⑤)
E	<ul style="list-style-type: none"> · 답음 도형 그리는 도구인 판터그래프(c-②) · 탈레스와 피라미드 높이(d-⑥) · 모형 제작자(c-⑥)
F	<ul style="list-style-type: none"> · 답음을 이용한 탈레스(a-①) · 라파엘로의 아테네 학당(d-②)
G	<ul style="list-style-type: none"> · 건물들(에펠탑, 오페라하우스)의 높이 구하기(d-①) · 라이프니츠의 답음 기호(a-③) · 피라미드 높이 구하기(d-①) · 프랙털 도형(b-⑤)

다음의 <표 IV-2>는 도형의 답음 단원에서 7종의 교과서에 수록된 수학사적 내용을 나타낸 것이다, 이 단원에서는 19개의 수학사적 내용이 수록되어 있는데, 수학자 소개 및 업적과 역사적 내력이 있는 기호 또는 장

소가 각각 7개로 약 36.84%의 비율을 차지하고 있다. 또한, 7종의 교과서 모두에 탈레스가 그림자를 이용하여 피라미드의 높이를 측정한 일화를 소개하고 있었다.

다. 수학적 내용 분석

첫째, 각 교과서에 수록된 수학적 내용의 빈도수가 차이를 보이고 있어서, 교과서 채택에 따라 학생들이 접할 수 있는 수학사의 내용은 많이 달라진다. 수학적 내용이 적은 교과서를 채택한 경우, 교사가 수학적 내용을 제대로 소개하지 않는다면 학생들은 상대적으로 수학적 내용을 적게 접하게 될 것이다.

둘째, 수학적 관련 문제를 제시한 교과서는 소수의 교과서뿐이었으며, 수학적 내용은 문제를 접목시키기 보다는 단순히 읽고 지나가는 자료로만 제시하였다.

셋째, 수학적 내용의 도입은 형식적인 수준이었다. 기호나 수학자에 대한 내용은 작은 글씨 또는 구석에 제시하여 학생들의 관심을 끌기에 부족하였다.

2. 수학을 활용한 학습지도

가. 기하영역 수학적 내용 예시

다음의 ①~⑤는 기하영역 관련 수학적 내용을 소개한 것이다([25],

[27]). 이들을 중학교 기하영역 학습지도에 활용하면 수학 학습에 많은 도움이 될 것으로 생각한다.

① 고대 이집트의 기하학

북부 아프리카의 사막은 지구에서 가장 황량하고 척박한 지역의 하나인데, 고대 이집트에서는 매년 6월 중순, 나일강이 범람하여 강바닥을 메운 비옥한 토양이 계곡 전역을 뒤덮었다. 나일강의 범람은 매년 4개월 동안 지속되었고 10월이면 강물이 줄고 이듬해 여름이면 땅이 다시 건조해졌다. 이로 인해 이집트인들은 범람기에는 독길로 연결된 작은 섬인 구릉위에 마을을 이루어 정착하였으며, 8개월간의 건기에 관개시설과 곡물 저장시설을 건설하고, 농경생활을 하였다.

나일강은 이집트에 정착할 수 있는 옥토와 부를 가져다주었지만, 더불어 세금도 납부하여야 했다. 이집트의 모든 토지와 소유물은 원칙적으로 파라오의 소유였지만, 실제로는 사원과 개인도 사유재산을 소유하고 있었다. 이집트 정부는 그 해의 범람 높이와 소유한 토지의 넓이를 기준으로 세금을 부과했다. 과세는 매우 중요한 일이었고, 이집트인들은 정사각형, 직사각형, 사다리꼴 등의 넓이를 계산하는 방법을 개발하였고 원의 넓이는 지름의 $\frac{8}{9}$ 을 한 변으로 하는 정사각형의 넓이와 같다고 생각하였다. 이로부터, 원주율 π 를 고대 이집트에서는 $\frac{256}{81} \approx 3.16$ 으로 계산하였음을 알 수 있다.

이집트인들은 수학 지식을 특별한 곳, 즉 피라미드에 사용하였다. 세계 7대 불가사의의 하나인 기자의 피라미드(쿠푸왕의 피라미드)의 각 변의 길이는 남쪽 230.45m, 동쪽 230.39m, 서쪽 230.36m, 북쪽 230.24m이다. 이 피라미드의 높이는 146.60m이고 기울기는 $51^{\circ}52'$ 이다. 2.5톤의 돌덩어리 230만개가 피라미드 건설에 사용되었으며 그 전체 무게는 거의 700만톤에 달한다고 한다. 이 피라미드는 세계 최대의 석조 건물로 그 장대한 규모와

간결한 미는 다른 어떤 곳에서도 찾아볼 수 없다. 나폴레옹의 이집트 원정에 참여했던 수학자 몽주는 쿠푸왕의 피라미드의 부피는 260만 m^3 로, 이는 폭 0.3m, 높이 3m로 프랑스의 국경을 전부 둘러쌀 수 있는 부피라고 계산하였다.

더욱이, 이집트인들은 피라미드가 건설되기 오래전부터 태양, 달, 별, 행성들의 운동을 세밀하게 관측하는 등 천문학에 대한 고도의 지식도 갖고 있었다. 그들은 매년 정기적으로 발생하는 나일강의 홍수가 일어나는 날과 큰개 별자리 시리우스별이 1년에 1회 동트기 직전에 나타나는 것을 정확히 탐지하여 1년이 365.25일임을 알아내었다. 또한, 한 달을 30일로 하여 12개월에 여분으로 5일을 더해 1년으로 정하였다. 이러한 지식은 운하, 저수지 등을 만들기 위한 왕조정치의 지도자 등 관리인에게도 필요한 것이었기에, 국가차원에서 관리되고 연구되었다.

피라미드를 건설하는데 가장 필요한 것은 부피와 겉넓이를 계산하고 수직을 세우는 것인데 이집트인들은 그 방법도 숙지하고 있었다. 그리고 피라미드의 밑면 길이의 절반과 빗면 길이의 비는 $(1 + \sqrt{5})/2 \approx 1.618$ 로 황금 비율을 이루고 있다.

② 탈레스

탈레스(B.C. 640?~B.C. 546?)는 부유한 상인으로 여행을 통해 다양한 문화를 접했다. 그리스인들은 거부감 없이 타국의 문화를 받아들이는데 익숙해 있었는데, 탈레스 역시 여행하며 접하게 된 문화와 지식을 받았으리라 여겨진다. 수학에 상당한 지식을 가지고 있던 탈레스는 천문학과 철학에 많은 관심을 보였다. 그의 제자들은 밀레투스 학파의 계보를 잇는 이오니아 철학학교를 설립하고 철학자라는 칭호를 처음 얻게 된다. 그는 노년에 피타고라스를 만나 제자로 삼고 서로 우정을 나눈 것으로 알려진다.

탈레스에 관한 재미난 일화가 있다. 여러분은 게으름을 부리는 나귀의 이야기를 이솝 우화 등을 통해 들은 적이 있을 것이다. 나귀의 주인이 소금을 싣고 강을 건너는데 나귀의 실수로 그만 강물에 빠지게 되었다. 등에 싣고 있던 소금이 강물에 녹아 짐이 가벼워지자, 이에 재미를 붙인 나귀가 강을 건널 때면 일부러 넘어져 주인에게 많은 손해를 입혔다. 이를 눈치챈 주인이 소금 대신 솜을 나귀의 등에 얹고 강을 건넜다. 여느 때와 마찬가지로 나귀는 강물을 건너가다가 일부러 넘어졌지만 물 먹은 솜은 천근만근이 되고 잔피를 부리던 나귀는 자신의 버릇을 고치게 되었다고 한다.

또 다른, 탈레스에 관한 재미있는 일화는 얼마나 쉽게 부자가 될 수 있는가를 보여주는 이야기이다. 올리브 대풍작을 예견한 그는 지역의 모든 착유기에 대한 전매권을 얻은 다음, 착유기를 빌려주어 많은 돈을 벌어들였다. 솔론이 탈레스에게 왜 결혼하지 않았느냐?고 물었을 때, 탈레스는 그 다음날 솔론의 사랑하는 아들이 갑자기 사고로 죽었다는 거짓 전갈을 가지고 솔론을 찾아갔다. 그런 다음에 탈레스는 비통에 잠긴 솔론을 진정시키며 “나는 단순히 내가 왜 결혼하지 않았는가를 그대에게 말하고 싶었을 뿐이요.”라고 말했다고 한다.

탈레스는 기하학에 대한 다음의 기본 결과들을 밝혔다. 이들에 대한 가치는 정리 그 자체보다는 직관과 실험 대신에 논리적 추론에 의해서 입증했다는 데 있다.

- ① 원은 임의의 직경에 의하여 이등분된다.
- ② 이등변삼각형의 두 밑각은 같다.
- ③ 두 직선이 만나서 생긴 맞꼭지각은 같다.
- ④ 두 삼각형에서 두 각과 한 변이 서로 같으면, 그들은 서로 같다.
- ⑤ 반원에 내접하는 각은 직각이다. [바빌로니아인들은 이보다 1400년 전에 이미 이를 알고 있었다.]

③ 유클리드

유클리드(B.C. 365?~B.C. 300?)는 기하학원론(Elements)으로 유명한 고대 그리스 수학자로 기하학의 아버지로 불린다. 그의 삶에 대해서 알려진 바는 거의 없다. 유클리드는 프톨레마이오스의 제자들과 함께 아테네에 위치한 플라톤 아카데미에서 연구했다고 알려져 있다. 이후, 그는 연구를 위해 그리스에서 이집트의 알렉산드리아로 이주했다. 프톨레미 1세가 알렉산드리아 도서관에 수학학교와 박물관을 개장하기 위해 그를 초청하였던 것이다. 이곳에서 그의 위대한 작업인 기하학원론이 탄생했다.

19세기 이전까지 유클리드의 기하학원론은 정리의 표현과 증명이 정확한 것으로도 유명하였다. 기원전 300년경 기하학원론이 처음 출판된 이후, 1482년 처음으로 개정판이 출판되었는데 그 개정판만도 천여권이 넘는다고 한다. 유클리드는 최고의 수학자로 대접받지는 못하지만, 기하학원론이 오랫동안 수학을 주름잡았던 만큼 유클리드는 수학교육을 이끈 수학자로 추앙받고 있다.

④ 중국의 기하학

고대 중국 문명의 중심은 황하 유역에서 발생했다. 길이가 약 5,400km에 이르는 황하는 2년에 한번 꼴로 큰 홍수가 났으므로, 중국의 지도자는 치수가 가장 중요한 문제였다. 이러한 자연환경은 이집트와 마찬가지로 토목공사와 땅의 실측을 위한 기하학이 발전할 수밖에 없었다. 중국의 고대 신화에 나오는 복희·여와 남매도 컴퍼스와 곱자(곡척-曲尺)를 들고 있다.

중국의 수학 서적인 『구장산술』은 그리스의 유클리드 원론과 비교하여 동양의 『원론』이라 불리기도 하는데, 이 책에는 농업, 상업, 공업, 측량, 방정식, 직각삼각형의 성질 등에 대한 246개의 문제를 다루고 있다. 기하학과 수론에 대한 부분은 유클리드원론에 비하기 어렵지만, 산술과 대수에

대한 부분은 이미 그리스 수준을 뛰어넘고 있었다. 중국의 수학은 수학을 바라보는 시각이 그리스인들과 달랐다. 즉, 그리스는 실용적인 수학보다 세계를 구성하고 있는 것이 무엇인가에 대해 철학적인 질문을 하며 수학을 그 도구로 사용하고, 정신적 유희의 개념으로 보았던 반면, 중국은 수학을 철저히 실용적인 개념으로 보았다.

이러한 관점은 여러 가지 수학내용을 후대에 전하는 방식에서도 차이가 있다. 피타고라스학파가 처음 증명한 것으로 알려진 피타고라스정리의 증명방법에서 그 차이를 더 명확히 알 수 있다. 피타고라스 정리는 유클리드의 기하학원론에 논증기하의 방법으로 증명되어 있고 엄밀한 논리적 전개에 의해 증명되어 있다. 한편, 중국에서는 기원전 10세기경, 진자에 의해 재발견되었다는 구고현의 정리라는 이름으로 피타고라스정리를 발견하고 사용하였다. 구고현의 정리는 토지를 측량하거나 다리를 놓는 대공사 등의 모든 건축물에 이용되었는데, 특히 대공사나 건물을 지을 때 직접 줄이나 자로 재지 못하는 거리를 구해야 할 경우에 아주 유용하게 쓰였다고 한다. 그런데, 『구장산술』에 나온 구고현 정리의 증명은 그리스의 것과 사뭇 다르다. 누가 보아도 한눈에 알 수 있을 정리를 아무 설명 없이 그림으로 보여주고 있다. π 의 값에 대해서도 조충지(430~501)는 335/113의 값을 사용했는데, 이 값은 소수점 여섯 자리까지 정확하며, 이 또한 논리적 전개 없이 그대로 사용하였다.

⑤ 한국의 기하학

우리나라에서도 기하학은 중국의 영향을 받아 논증적인 기하학보다는 실용적인 기하학으로 발전되었다. 기하학은 세금을 거두어들이기 위한 토지 측량을 위한 도구로 사용되었다.

태조 이성계는 고려 말부터 장원 몰수와 토지 재분배 등 개인의 토지를

개혁하기 위해 농지측량을 철저히 시행하였으며, 경지정리 및 재분배를 위해서 산학에 대한 수요가 늘어났다. 특히, 세종은 산학적 기초를 위해 집현전 교리에게도 산학을 배우게 하였고, 산사(算士)의 양성과 임용을 위한 여러 제도들을 만들기도 하였다. 또한, 세종 스스로도 부제학이었던 정인지로부터 『산학계몽』에 관한 강의를 받고 상류 계급의 자제들에게도 산학을 배우도록 장려하였다. 이처럼 세종의 진지하고 열의에 넘친 산학 장려책은 과학기술상의 재능만 있으면 신분의 여하를 가리지 않고 파격적으로 등용한 정책에 힘입어 과학문화의 급속한 부상을 가져왔다.

한편, 중국의 수학은 『양휘산법』, 『산학계몽』, 『상명산법』으로 이어져 『산법통종』에 이르러 절정에 달하지만, 우리나라에서는 『구수략』이 대표하는 교양수학의 경향으로 흐르게 되는데, 이는 조선의 수학이 중국과 다른 방향으로 발전되었음을 보여준다. 18세기 중엽의 『동국산서』, 『구일집』 등의 수학 서적에도 조선시대의 기하학은 실용적인 방면으로 발전하였음을 보여준다.

나. 수학사를 활용한 학습지도

여기서는 수학사를 활용한 기하영역 학습지도 방법을 제시하고자 한다.

먼저, 학습의 목표를 통하여 수학사를 활용한 기하영역의 수업이 어떻게 진행되어야 하는지를 살펴보고, 수학사를 활용한 기하의 수업방향성을 제시한 다음, 마지막으로 수학사를 활용하여 학생들의 흥미를 유발할 수 있도록 중학교 2학년 수리 논술적 사고함양을 위한 모듈별 토론 수업을 중심으로 한 수업지도안을 작성하여 어떻게 수업에 적용시켜야 하는지를 알아보고자 한다.

(1) 학습목표

수학사 활용 수업은 수학에 대한 흥미를 유발함과 동시에 과거의 사건을 바탕으로 학생들이 더욱 진보된 사고를 할 수 있도록 도와주는 계기를 마련해 준다.

수학사의 활용에 있어서 수업목표는 다음과 같다.

첫째, 수학사적 내용 중에서 역사적인 문제해결 과정을 학생들에게 제공한다.

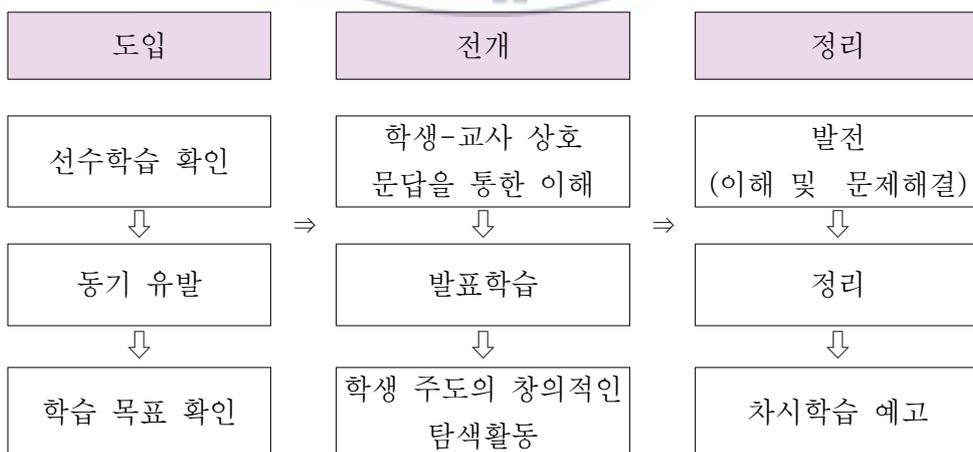
둘째, 역사적인 문제해결을 위해 노력한 수학자들의 일화와 사건을 학생들에게 알려준다.

셋째, 학습자 스스로 그들이 알고 있는 수학사적 사실을 바탕으로 토론하게 하고 문제를 해결할 수 있는 기회를 제공해 준다.

넷째, 교사는 학생들이 역사 속의 실수와 동일한 오류를 범하고 있다면 그에 관련된 일화를 이야기해 준다.

(2) 수업진행 방향

<표 IV-3> 수업진행 흐름도



(3) 수업지도안

학습목표와 수업진행의 방향에 맞추어 2009 개정 교육과정 중학교 2학년 교과서에 속한 도형의 닳음 단원의 수업지도안의 예시를 다음과 제시한다.

다음 <표 IV-4>의 수업지도안은 B교과서를 참조하여 작성하였다.

<표 IV-4> 수업지도안(예시)

대단원	VIII. 도형의 닳음	중단원	1. 도형의 닳음	소단원	1-1. 닳음의 뜻과 성질
학습 주제	<ul style="list-style-type: none"> ■ 닳은 도형을 직접 그리고 만든 후 결과를 함께 공유하면서 닳음의 성질 이해하기 ■ 피라미드의 높이 구하는 방법을 수학을 이용하여 닳음의 활용도에 대해 생각해 보기 				
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 도형의 닳음을 안다. ■ 닳은 도형의 성질을 이해한다. 				
학습 자료	<ul style="list-style-type: none"> ■ 교사 : 노트북(ppt), 참고자료, 자석을 이용한 판서자료 ■ 학생 : 노트, 자, 필기도구 				
단계	학습 지도 활동				자료 및 유의사항
	교수 활동		학생 활동		
도입	<ul style="list-style-type: none"> • 인사/출석 점검 • 학습목표 제시 • 실생활 속의 닳음과 수학적 닳음 비교해 보는 물음 제시 <ul style="list-style-type: none"> - 자신과 닳은 꼴 찾기 사이트에서 닳은 얼굴 찾아보기 및 사진 늘리기를 통해 실생활에서 닳았다고 말하는 것에 대해 알아보기(마인드맵 그리기) - 수학적 닳음의 뜻, 닳음의 성질, 닳은 도형 그리는 법 등에 대해 물음 		<ul style="list-style-type: none"> • 인사 • 학습 목표를 따라 읽고 인지한다. • 교사의 이야기를 경청한다. 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ TV ▶ 컴퓨터

단계	학습 지도 활동		자료 및 유의사항
	교수 활동	학생활동	
전개	<ul style="list-style-type: none"> • 비슷한 모양의 사각형들 중 닳은 도형 찾는 방법 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 닳은 도형의 성질을 생각해 보고 항상 닳은 도형에 대해 발표해 보기 - 비슷한 모양의 사각형들의 모형을 모둠별로 닳은 도형 끼리 분류하는 방법 다양하게 모색해 보기 - 순회하며 모둠별 진행 상황을 점검하고, 피드백을 제공한다. - 모둠별로 아이디어를 발표하고 다른 모둠의 생각을 공유한다. (대응변의 길이의 비를 활용한다, 대응각의 크기를 활용한다. 대각선을 그어서 일직선이 되는 닳음의 중심의 위치를 활용한다.) • 실생활속의 닳음이 활용된 예를 찾아서 직접 그려보고 만든 활동 결과물 발표 <ul style="list-style-type: none"> - 모둠별로 활동하였던 내용을 모둠별 발표 • 피라미드의 높이를 쟀 탈레스에 대한 이야기 <ul style="list-style-type: none"> - 생각하기 자료를 참고하여 탈레스의 일생 및 피라미드의 높이를 쟀 이야기 - 이 때 닳음 연관하여 이야기를 엮어 수업을 진행한다. - 위의 이야기를 토대로 학생들에게 그림자의 길이를 닳음과 연관하여 이용할 수 있는 방법에 대해 토의하기 (그림자를 활용할 때의 유의 사항 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 모둠별로 닳은 도형을 노트에 정리한다. • 항상 닳은 도형에 대해 발표한다. • 모둠별로 교사에게 피드백을 받는다. • 모둠별로 아이디어 발표한다. • 모둠별로 찾은 결과물을 가지고 발표한다. • 교사의 설명을 경청하고 필요한 부분은 메모한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ TV ▶ 컴퓨터 ▶ 생각하기 자료

단계	학습 지도 활동		자료 및 유의사항
	교수 활동	학생활동	
전개	<ul style="list-style-type: none"> • 피라미드의 높이 계산하기 <ul style="list-style-type: none"> - 제시된 활동지에 따라 모둠별로 토의 후 피라미드의 높이 계산하기 - 순회하며 모둠별 진행 상황을 점검하고, 피드백을 제공한다. - 계산하는 과정을 발표하고 결과를 공유한다. - 닳은 도형의 성질에 대해서 수렴적 사고를 통해 정리한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 활동지를 풀어본다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ TV ▶ 컴퓨터 ▶ 활동지
정리	<ul style="list-style-type: none"> • 피라미드의 높이 계산하기 복습 <ul style="list-style-type: none"> - 수학사와 관련된 멀티미디어 자료를 통해 조금 더 흥미를 유발 할 수 있게 도와주면서 마무리 한다. • 차시예고 : 차시의 주제를 설명하고 준비물에 대해 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 교사의 설명을 들으며 오늘 학습 내용을 되새겨 본다.(핵심내용 숙지) • 차시내용에 대해서 인지한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 컴퓨터 ▶ 멀티 미디어 자료



생각하기

주제 : 도형의 닳음

☺ 탈레스(B.C. 640?~B.C. 546?)는 바다와 산으로 둘러싸인 도시 밀레투스에서 살았다고 알려져 있다. 밀레투스는 네 개의 항구를 가지고 있어 주변을 오가는 온갖 선박들의 정박지였고 그리스의 해양 식민지 경영의 중심지로 떠올랐다.

탈레스는 부유한 상인으로 마음껏 여행하며 많은 것을 보고 익혔다. 이미 수학에 관하여 상당한 지식을 가지고 있던 탈레스는 천문학과 철학에도 많은 관심을 보였다고 한다.

탈레스에 관한 재미난 일화가 있다. 우리는 게으름을 부리는 당나귀의 이야기를 이솝 우화 등을 통해 들은 적이 있을 것이다. 한 당나귀의 주인이 소금을 싣고 강을 건너는데 당나귀의 실수로 그만 강물에 빠지게 되었다. 버둥거리다

보니 등에 싣고 있던 소금이 강물에 녹아 짐이 매우 가벼워졌다. 이에 재미를 붙인 나귀가 강을 건널 때면 으레 넘어져서 주인에게 손해를 입힌다. 그러자 이를 눈치 챈 주인이 이번에는 소금 대신 솜을 나귀의 등에 얹고 강을 건넜다. 여는 때와 마찬가지로 나귀는 강물을 건너가다가 일부러 넘어졌다. 하지만 물을 먹은 솜은 천근만근이 되고 잔피를 부리던 나귀는 자신의 버릇을 고치게 되었다는 이야기이다. 이 현명한(?) 주인이 바로 탈레스라 한다.

탈레스가 이집트를 여행할 때 이집트의 대제사장들이 자신들의 우수한 문화를 자랑하기 위해 탈레스에게 자랑거리인 피라미드를 구경시켜 주었다. 탈레스가 이미 기하학에 상당한 지식을 쌓고 있다는 사실을 모른 그들은 탈레스가 모래 바닥에 생긴 피라미드와 그림자의 길이를 측정해 단숨에 피라미드의 높이를 계산해 내자 벌어진 입을 다물지 못했다고 한다.

이 이야기가 사실일까? 피라미드를 구경하다가 단숨에 그림자 끝까지 가서 그림자의 길이를 재고 자신의 키와 비교했다는 것이 가능한 일일까?

그림자의 길이를 측정하여 피라미드의 높이를 계산하는 것이 가능하려면 그림자의 길이가 피라미드의 높이와 같아지는 순간, 그리고 그림자가 피라미드의 밑변과 수직을 이룰 때 그 길이를 측정해야 한다. 다행히 피라미드의 한 방향이 정남향이였기 때문에 탈레스는 이 순간을 포착할 수 있었다. 탈레스는 여러 가지 시행착오를 겪은 후 이집트에서 11월 21일과 1월 20일에 그림자의 길이를 재면 된다는 것을 알아내었고 탈레스가 계산한 피라미드의 높이를 구할 수 있다고 한다.

“피라미드가 세워진 의도는 무엇일까?” 이는 당시의 위정자가 일반인들로부터 도무지 가능할 수 없는 것이 있다는 것과 전능한 권위를 가지기 위하여 축조한 것이 아닐까. 그리하여 피라미드는 인간의 인식 범위를 뛰어넘는 불가사의한 것으로 만들어졌다. 왕과 그 수하들은 피라미드와 백성들 사이에는 결코 공통의 척도란 있을 수 없다는 것을 각인시키려 한 것이다. 이 신비하고도 유일한 인간 역작에 대하여 탈레스가 그 높이를 측정하고자 도전한 것이다. 해가 뜰 즈음, 자신의 그림자를 보게 된 탈레스는 태양이 지극히 왜소한 인간과 거대한 피라미드를 똑같이 취급함으로써 공통의 척도에 대한 가능성을 확인시켜줬다고 생각하고 직접 잴 수 없다면 머리로 계산하기로 한다. ‘내가 나의

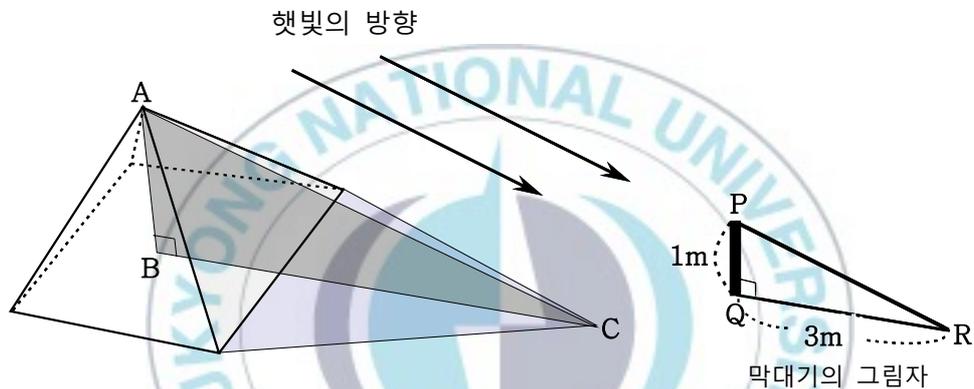
그림자와 맺고 있는 관계는 피라미드가 제 그림자와 맺고 있는 관계와 같다.’
 는 생각을 하게 되고 ‘내 그림자의 길이가 내 키와 같아지는 순간 피라미드의
 그림자 길이 역시 피라미드의 실제 높이와 같아질 것이다.’ 라는 결론을
 내렸다. (앵무새의 정리 중에서)



활동지

주제 : 도형의 닮음

☺ 우리도 탈레스처럼 피라미드의 높이를 계산해 보자.



- ▶ 막대기의 길이는 1m ($\overline{PQ} = 1\text{m}$)
- ▶ 막대기의 그림자 길이는 3m ()
- ▶ 피라미드 꼭대기에서 땅에 내린 수선의 발과 피라미드 그림자 끝까지의 거리는 300m ()

1. 탈레스는 햇빛의 방향이 일정하므로, $\triangle ABC$ 와 $\triangle PQR$ 의 모양이 비슷하다고 생각했다.
 - 1) 탈레스가 생각한 ‘비슷’ 을 다른 말로 표현해 보자.
 - ▶ $\triangle ABC$ 는 $\triangle PQR$ 을 (확대, 축소) 한 모양이다.
 - 2) 위에서 측정한 길이들을 보고 더 정확하게 표현해 보자.
 - ▶ $\triangle ABC$ 는 $\triangle PQR$ 을 () 배로 (확대, 축소) 한 모양이다.
2. 피라미드의 높이(\overline{AB})는 몇 m 겠는가? ()

☞<멀티미디어자료>☞

탈레스가 피라미드의 높이를 잴 때 쓴 도구는 무엇일까요?



<그림 IV-1> 수학사 관련 멀티미디어 자료(1)

(힌트) 그리스 수학의 시조라고 일컬어지는 탈레스는 밀레토스라는 작은 도시에서 태어났습니다. 여러분 피라미드라고 들어보았지요? 이집트 왕의 무덤 말이에요. 피라미드 중에는 높이가 200m나 되는 것도 있습니다. 그런

데, 그렇게 오래전에 탈레스가 이런 높은 피라미드의 높이를 어떻게 잴 수 있었을까요? 그것도 막대기 하나로 말이에요. 어떻게 재었냐고요? 6학년 학생들이 배우는 비례식을 이용했답니다.

짧은 막대기 하나의 길이를 재어 이 막대기를 땅 위에 수직으로 세웠답니다. 그런 후에 피라미드의 높이를 비례식을 이용해서 계산하였지요. 자 다음의 그림을 보세요.



<그림 IV-2> 수학사 관련 멀티미디어 자료(2)

위의 그림에서 ♡의 길이와 ☆(막대)의 길이, ♠(막대그림자)의 길이는 잴 수 있습니다. 따라서 피라미드의 높이를 구할 수 있지요. 가령 ♡가 30이고 ☆이 7, ♠이 10이면 피라미드높이:30=7:10이므로

$$\frac{\text{피라미드 높이}}{30} = \frac{7}{10}$$

이지요. 10에다 3을 곱한 것이 30이니까 피라미드 높이는 7에다 3을 곱한 21이 됩니다. 따라서 답은 막대가 되겠지요.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 논문에서는 학급 수준별로 4개 중학교에서 3학년 학생 226명을 연구 대상으로 선정하여 수학에 대한 일반사항과 수학사 활용 수학 수업에 대한 설문조사를 실시하여 그 결과를 분석하고, 중학교 2학년 수학교과서 7종에 수록된 수학적 내용을 분석하였다. 또한, 중학교 2학년 교과내용 중에서 수학을 활용한 기하영역 학습지도안을 예시로 제시하였다.

본 연구의 결과를 요약하면, 다음과 같다.

첫째, 설문조사에 참여한 학생의 50.0%는 수학에 흥미를 가지고 있다고 답하였으며, 수학에 흥미가 없다고 답한 학생은 20.4%이었다. Minitab프로그램을 이용하여 분산분석을 실시한 결과, 학급 수준에 따라 수학에 대한 흥미도도 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한, 학력 수준이 높은 학교일수록 흥미도도 상대적으로 높았다. 향후, 수학을 잘할 수 있다는 자신감에 대해서도 흥미도와 비슷한 결과를 보였다.

둘째, 중학교 수학영역 중에서 가장 어려운 영역에 대해서는 기하, 함수, 수와 연산, 문자와 식, 확률과 통계 순으로 답하였는데, 기하와 함수영역이 가장 어렵다고 응답한 학생이 전체의 70%로 대부분을 차지하였다. 학교별 응답 결과에는 유의한 차이가 없었으나, 대체로 상반학생들은 함수영역을 하반학생들은 기하영역을 가장 어려워하는 것으로 나타났다.

셋째, 수학을 활용한 수학 수업의 횟수는 학교별로 상당한 차이가 있었는데, 이는 각 수학교사의 학습지도 방법에 기인한 것으로 판단된다. 연

구대상 학생의 66%는 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 된다고 응답한 반면, 도움이 되지 않는다고 답한 학생은 9%에 불과하였다. 그럼에도, 수학사에 대한 관심은 별로 없는 것으로 답하였는데, 이러한 관심도는 학교별로 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다. 교과서에 수록된 수학사적 내용에 대한 만족도에서도 학교별은 물론, 학급 수준별로 상당한 차이가 있음을 보였다.

넷째, 지난 1학기 동안 수학사 활용 수업을 받은 적이 없는 23명의 경우, 83%에 해당하는 19명이 교과서 수록된 수학사적 내용에 만족한다고 응답하였으며, 57%에 해당하는 13명은 수학사적 내용에 관심이 없다고 답하여, 전체 학생들의 의견과는 상당한 차이를 보였다. 또한, 이들 학생의 대부분은 수학사 활용 수업이 수학 학습에 도움이 되지 않을 것이라고 답하여 전체 학생들과는 대조를 이루었다.

다섯째, 연구대상 학생들이 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학사적 내용으로는, 수학에 관련된 일화 39%, 수학의 기호 및 용어의 유래 21%, 유명 수학자의 연구업적 19% 등의 순으로 나타났으며, 10%의 학생들은 수학사에 전혀 관심이 없다고 응답하였다. 각 학교별로 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학사적 내용은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 학급 수준이 다른 경우도 학생들이 가장 많은 관심을 가지고 있는 수학사적 내용은 비슷하였다.

여섯째, 2009 수학과 개정 교육과정에 따른 7종의 중학교 2학년 수학교과서에 수록된 수학사적 내용을 분석한 결과, 도형의 성질 단원에 수록된 수학사적 내용은 17개이었으며, 용어·정리에 관한 내용이 8개로 가장 많았다. 이들 중에는 삼각형의 성질과 고대인들의 지혜가 담긴 내용이 다수를 차지하고 있다. 도형의 닮음 단원에서는 19개의 수학사적 내용이 수록되어 있었는데, 7종의 교과서 모두에는 탈레스가 그림자를 이용하여 피라미드의

높이를 측정한 일화를 소개하고 있었다. 교과서에 따라 수학사적 내용의 빈도수가 차이를 보이고 있으며, 수학사적 내용 자체가 형식적인 수준으로 제시되어 학생들의 관심을 끌기에는 부족하였다.

2. 제언

본 연구결과를 토대로, 다음과 같이 제언한다.

첫째, 학생들에게 수학에 흥미와 자신감을 가질 수 있도록 하기에는 교과서에 수록된 수학사적 내용이 매우 빈약한 실정이다. 교과 내용에 부합되는 수학사적 자료를 개발하여 수학 학습지도에 적절히 활용하여야 할 것이다. 이러한 수학사적 자료는 수학의 원리를 터득하고 수학의 가치를 인식시킬 수 있는 우리의 삶이나 생활 속의 내용이 좋을 것이다.

둘째, 기하는 학생들이 가장 어려워하는 영역이므로, 수업시간에 기하에 관련된 수학사 및 수학자의 일화 등을 소개하면 기하영역에 대한 흥미와 관심을 향상시킬 수 있고, 학습내용도 풍부하고 신선해질 것이다.

셋째, 본 연구에서는 중학교 3학년 226명을 대상으로 설문조사를 실시하였으므로, 교육환경이 다른 중학교로 일반화하기에는 한계가 있을 수 있으므로, 그 대상을 보다 확대할 필요가 있다. 또한, 중학교 2학년 수학교과서 7종의 기하영역에 대한 수학사적 내용만 다루었으므로, 전체 수학교과서의 모든 영역에 대한 수학사적 내용도 분석·정리하여 학습지도에 활용해야 할 것이다.

넷째, 본 연구에서 제시한 수업지도안을 학교수업에 직접 적용하여 검증해보지 못하였으므로, 그 효과를 분석하고 평가하기 위해서는 실제 수업에

적용하여 그 결과를 평가해볼 필요가 있다. 또한, 수확사 활용 학습지도에
서는 수리 논술적 사고함양을 위한 모듈별 토론 중심의 수업지도안을 작성
하는 것도 좋은 학습지도 방법이 될 것으로 생각한다.



참고문헌

- [1] 강병순, 수학을 도입한 수학 교육의 학습 효과에 대한 연구, 한양대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1992.
- [2] 교육과학기술부, 2009 개정 교육과정총론, 2012.
- [4] 교육과학기술부, 수학교육 선진화 방안 보도자료, 2012.
- [3] 교육과학기술부, 고시 제2011-361호, 2011.
- [5] 김원경 외 8명, 중학교 수학 2, 비상교육, 2012.
- [6] 김은영, 수의 이야기, 퀴즈, 일화, 교훈을 통한 학습 흥미 유발이 학력 신장에 미치는 영향, 수학교육논총, 제9집, 1990.
- [7] 류희찬 외 9명, 중학교 수학2, 천재교과서, 2012.
- [8] 박남용, 고등학교 수학교육에 있어서 수학을 도입에 관한 연구, 한양대학교 교육대학원, 석사학위논문, 1990.
- [9] 신영미, 수학과 수학교육, 서울대학교 석사학위논문, 1993.
- [10] 신향균 외 6명, 중학교 수학 2, 지학사, 2012.
- [11] 우정호 외 9명, 중학교 수학 2, 두산동아, 2012.
- [12] 우정호, 학교수학의 교육적 기초, 서울대학교 출판부, 1998.
- [13] 유현주, 수학과 수학교육, 대한수학교육학회지<학교수학>, 12(5), 1999.
- [14] 유희찬 외 7명, 중학교 수학 2, 미래엔 컬러 그룹, 2012.
- [15] 이경진·김경자, 통합교육과정 접근방법에 근거한 융합인재교육(STEAM) 수업계획안 분석, 한국교육학연구회, 2013.
- [16] 이덕호·이만희, 수학수업의 흥미유발을 위한 수학 및 예화자료 연구-

- 수학 I 을 중심으로-, 한국학교수학회논문집, 제3권 제1호, 2000.
- [17] 이은정, 수학교육에서의 수학사 도입에 관한 연구, 부산외국어대학교 교육대학원 석사학위논문, 2007.
- [18] 이준열 외 7명, 중학교 수학2, 천재교육, 2012.
- [19] 이해현, 중학교 기하지도에 있어서 수학사 도입의 효과에 관한 연구, 국민대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2002.
- [20] 정동권, 수학 수업 개선을 위한 수학사의 활용, 과학교육논총 제10집, 인천교육대학교 과학교육연구소, 1998.
- [21] 정연우, 수학사를 활용한 수업지도 방안-중학교 1학년 함수영역을 중심으로-, 계명대학교 교육대학원 석사학위논문, 2010.
- [22] 황미숙, 수학적 내용의 도입을 통한 교수·학습 지도자료 연구-중학교 1학년 수학교육 과정을 중심으로-, 중앙대 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- [23] 황선욱 외 8명, 중학교 수학 2, 좋은책 신사고, 2012.
- [24] 현종익, 교사를 위한 수학사, 교우사, 2005.
- [25] H. Eves(이우영 · 신향균 공역), 수학사, 경문사, 2001.
- [26] NCTM(구광조 · 오병승 · 류희찬 공역), 수학교육과 평가의 새로운 방향, 경문사, 1998.
- [27] <http://math.eduhope.net>.