

高等學校 數學教科 指導를 위한 數學史 資料 開發 研究

孫永泰* · 宋錫準**

I. 序 論

1. 研究의 必要性

數學은 人類의 歷史와 더불어 시작되었다고 할만큼 가장 오래 된 學文에 속한다. 歷史적으로 數學은 紀元前 2000년경(바빌로니아, 이집트)까지 거슬러 올라간다. 특히 紀元前 5세기부터 3세기까지(그리스)와 17세기경(유럽에서 微分과 積分의 計算法)의 풍요한 發達 시기를 거쳐 20세기초까지, 自然科學 및 工學的인 問題와 밀접하게 결부되어 幾何學, 代數學, 解析學의 고전적 분야가 크게 發達하였다. 20세기에는 實用數學의 새로운 분야(推測 統計學, 컴퓨터 科學)가 탄생하였다.¹⁾

그래서 數學的 概念은 처음부터 잘 다듬어진 산물이 아니고 수많은 시행착오와 사고를 통하여 다듬어지고 發達되어 온 것이다. 數學 수업은 數學의 發達에서 나타난 다양한 경험이 재현되도록 조직될 필요가 있다. 數學的 概念을 역사적으로 살펴보는 것은 學生들이 概念 이해 과정에서 내적인 동기를 유발시키는데 도움이 될 것이다.²⁾

高等學生들의 현행 교실 數學 수업은 數學史가 수업의 소재로 충분히 활용되지 못하고 다만 教科書 중심의 내용 설명과 問題 풀이로 이루어지고 있다. 따라

* 제주남녕고등학교 교사

** 제주대학교 자연과학대학 정보수학과 교수

1) 교육부(1995), 「高等學校 數學과 教育課程 해설」, 대한教科書 주식회사, p.66.

2) 류희찬(1996), “우리 나라 數學교육의 환경 : 그 문제점과 개선책”, 「數學교육 제13집」, 제주도 중등數學교육연구회, p.96.

서 數學 敎育의 제일 중요한 문제점은 學生들이 數學 과목을 어렵고 재미없는 과목으로 생각하는 바람직하지 못한 부정적인 태도라고 할 수 있다. 이로 인하여 學習 結果가 누적되어 數學에 대한 부담감과 열등감에 싸여 생활하는 學生들이 많다. 數學 敎育의 중요성을 알면서도 일상생활에서 數學 敎育의 필요성을 느끼지 못하고 있는 실정이다. 다만 數學을 일시 과목으로만 생각하는 경향이 많다.

제7차 敎育課程의 편성에서 數學的 성향에 대한 평가는 學生들의 數學에 대한 바람직한 가치관이나 數學 學習에 대한 관심과 흥미의 정도를 파악할 수 있도록 한다고 하였다.³⁾ 이와 관련하여 긍정적인 數學的 성향을 심어 주기 위해 數學 敎科에 數學史를 도입해서 學生들에게 관심과 흥미를 갖게 함으로써 좋은 學習態度和 바람직한 價値觀을 형성할 수 있게 한다. 한편, 제7차 敎育課程에서 「數學의 發達」을 교양과목으로 편성하려고 하였으나 뜻을 이루지 못하였다.

현실적으로 입시를 위한 참고서와 문제집은 많이 출판되었지만 數學史를 위한 참고 서적은 너무 부족한 실정이다. 실제로 數學 수업은 數學의 發達에서 나타난 다양한 概念을 역사적으로 고찰할 필요가 있다. 이를 해결하기 위해서 학교 현장에서 새로운 敎授-學習 방법이 필요하다. 따라서 學生들이 數學 學習에 대한 긍정적인 사고와 자신감을 가지고 내적인 동기 유발을 형성하기 위해서 數學史의 도입과 활용이 필요하다고 생각되어 이 연구를 추진하게 되었다.

2. 研究의 目的

아무리 훌륭한 敎育目標이 설정되어도 學習指導가 효율적이지 못하면 쓸모가 없다. 이러한 學習指導가 효율적으로 이루어지기 위해서는 敎師들의 수업 방법도 중요하지만 學生들의 수업에 대한 관심도가 더 중요하다. 수업에 대한 관심도를 높이기 위해서는 실제 敎授-學習이 일어나는 상황에서 學習者의 동기 유발을 형성할 내적인 요인을 찾아 이를 개선시켜 줌으로써 보다 쉽게 學習의 효과를 높일 수 있다.

그렇게 하기 위해서는 數學的인 이론이나 문제풀이 외 새로운 敎授-學習 資料를 필요로 한다. 數學 敎科書 각 단원 첫머리에 소개되어 있는 數學史 내용은 數學的 概念의 發達 과정과 유명한 數學者의 인물 소개이다. 學生들이 數學 敎科에 흥미를

3) 교육부(1997), 「數學과 敎育課程(별책8)」, 대한敎科書 주식회사, p.87.

가지도록 하려면 教育課程을 편성할 때 教科 내용과 관련된 다양하고 많은 數學史 내용같은 신비로운 주제를 소개한다면 수업은 더욱 더 흥미롭게 될 것이다.

따라서 본 研究는 數學 教科에서 필요한 數學史 내용을 수업 시간에 체계적으로 활용함으로써 學生들이 더욱 흥미를 가지고 적극적으로 수업에 참여하게 되고 學習 의욕을 고취시키면서 내적인 學習 동기를 유발시키는데 목적이 있다.

3. 研究의 範圍

- 1) 數學의 發達史 중에서 이론적 배경은 高等學校 教科내용과 관련되는 부분만을 다루었다.
- 2) 제6차 교육 과정에 따른 數學 I 教科書(9종) 數列·極限·微分法·積分法 단원에 소개되는 數學史 내용을 비교 분석하였다.
- 3) 數學 I 教科書 數列·極限·微分法·積分法 단원에 필요한 數學史적인 教授-學習 資料를 開發하였다.
- 4) 數學 I 教科書 數列 단원을 指導하기 위해서 數學史를 도입한 1차시 분의 學習指導案을 작성하였다.

II. 高等學校 數學과 教育課程 分析

1. 數學과 目標⁴⁾

數學의 기본적인 지식과 기능을 가지게 하고, 數學적으로 사고하는 능력을 기르게 하여 창의적으로 문제를 해결할 수 있게 한다.

- ① 數學의 기본적인 概念, 原理, 法則과 이들 사이의 관계를 이해하게 한다.
- ② 여러 가지 현상을 數學적으로 표현하고 논리적으로 사고하여 처리할 수 있는 능력을 기르게 한다.
- ③ 數學에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지게 하고, 數學의 지식과 기능을 활용하여 합리적으로 문제를 해결하는 태도를 가지게 한다.

4) 교육부(1995), 전제서, p.76., p.79., p.81., p.83., p.86., p.87., p.88., p.89.

1) 共通數學의 目標

- ① 數를 複素數의 범위까지 확장하고, 數와 式의 기본적인 概念과 法則을 이해하고 活用할 수 있게 한다.
- ② 좌표의 概念을 바탕으로 直線과 원의 성질을 고찰하고 活用할 수 있게 한다.
- ③ 函數의 概念과 函數의 기본적인 성질을 이해하게 하며 간단한 그래프를 그리고 活用할 수 있게 한다.

2) 數學 I 의 目標

- ① 행렬의 기본 概念과 성질을 이해하고 活用할 수 있게 한다.
- ② 數列과 函數의 極限 및 微積分의 기본 概念을 이해하고 活用할 수 있게 한다.
- ③ 확률과 통계의 기본 概念과 원리를 이해하고 실생활에서 活用할 수 있게 한다.

3) 數學 II 의 目標

- ① 방정식과 부등식의 풀이 방법을 이해하고 活用할 수 있게 한다.
- ② 삼각函數와 복소수의 概念 및 법칙을 보다 깊이 이해하고 活用할 수 있게 한다.
- ③ 포물선, 타원, 쌍곡선 및 공간도형의 성질을 이해하게 하고, 좌표와 벡터를 사용하여 도형을 고찰할 수 있게 한다.
- ④ 微積分의 概念 및 법칙을 보다 깊이 이해하고 活用할 수 있게 한다.

2. 教科書 數學史 내용 분석(數學 I : 數列 · 極限 · 微分法 · 積分法)

1) 數學 學習을 위해 數學史 活用의 필요성⁵⁾

<數學 教育의 目的>

- ① 數學을 배우면 사회 생활에 도움, 과학이나 학문을 공부하는 데 도움, 국가 발전에 도움이 된다. 즉 數學의 실용성 때문이다.
- ② 數學을 배우면 우리의 정신 능력을 신장시킬 수 있다는 것이다. 합리적이고 논리적인 사고력, 추상적 사고력, 창의적 사고력 등을 기를 수 있다.

5) 김도상 외 3인(1990), 「數學과 교재론」, 경문사, p.103., p.104., p.108., p.120.

- ③ 數學의 심미성을 들 수 있다. 기하학적 도형이나 황금 분할 등을 보면 수학적 대상도 아름답다고 할 수 있다.
- ④ 數學의 문화적 가치이다. 즉 인류가 오래 전부터 오늘날까지 만들어 온 수학은 수용, 전달할 가치가 있다는 것이다.

數學 교육의 목적에 알맞게 指導하기 위해서는 우선 學生들이 왜 數學을 싫어하는지 알아야 한다. “무엇 때문에 數學을 공부하는지 모르겠다. 數學은 재미가 없다.” 등과 같은 말을 學生들은 자주 한다. 이유는 數學 공부를 왜 해야 하는지 동기유발을 시키지 못하고 있기 때문이다. 동기유발을 시켜 재미있게 수업이 진행되기 위해서는 數學史를 활용한 교재 開發이 절실히 필요하다. 그 이유는

- ① 數學的 사고의 흐름은 數學史를 통해서 재미있을 수 있기 때문이다.
- ② 數學史의 활용을 통해서 學生들은 數學을 재미있게 공부할 수 있기 때문이다.
- ③ 數學은 특정한 몇 사람의 소유물이 아니고, 평범한 사람도 생활하면서 數學的인 아이디어를 발견해서 이들을 다시 실생활에 유용하게 활용할 수 있기 때문이다.

2) 教科書 數學史 내용 비교 분석

본 研究에서는 제6차 교육 과정에 따른 數學 I 教科書(9종) 數列·極限·微分法·積分法 단원 첫머리에 나오는 數學史 내용을 소개하고 비교·분석하여 미비한 점을 찾아내어 數學 수업을 위한 좋은 방향을 제시하고자 한다.

<표 1> 제6차 教育課程 教育부검정 數學 I 教科書 9종 目錄

教科書명	저자	출판사	教科書번호
數學 I	김명렬 외 2인	중앙교육	math I(1)
數學 I	김연식·김홍기	두산동아	math I(2)
數學 I	박두일 외 3인	교학사	math I(3)
數學 I	박한식 외 5인	지학사	math I(4)
數學 I	우정호	지학사	math I(5)
數學 I	윤옥경 외 4인	중앙교육	math I(6)
數學 I	이현구 외 6인	천재교육	math I(7)
數學 I	이홍천 외 2인	두산동아	math I(8)
數學 I	조태근 외 6인	금성출판사	math I(9)

<9종 教科書에서 소개되는 數學史 내용 공통점>

- ① 數學 教科書 각 단원 첫머리에 소개되어 있는 數學史 내용은 數學的 概念的 發達 과정과 유명한 數學者의 인물을 소개한다.
- ② 각 단원 첫머리에 教科 내용과 관련된 數學史 내용이 약간 소개되지만, 대부분 구체적이고 상세한 설명이 없다.
- ③ 각 단원 첫머리에 실려 있는 數學史 내용이 教科書마다 다르다.
- ④ 學習자가 數學에 대한 관심과 흥미를 가질 수 있도록 하기 위해 教科 내용과 數學史 내용을 관련지으면서 전개시키는 부분이 없다.

<數學史 指導상의 유의점>

- ① 學習하게 되는 단원의 첫머리에 數學者의 인물 소개를 할 때 역사적인 배경을 잘 찾아서 소개해야 한다.
- ② 數學的 概念과 정리 등을 學生들에게 잘 이해시키기 위해서 學習할 내용과 관련되는 數學史 내용을 조사한 후 사려 깊게 교재를 재구성하여 수업시간에 적절히 이용해야 한다.
- ③ 數學者들의 數學的 발견 과정을 잘 소개해야 한다.
- ④ 數學史 활용을 통하여 學生들이 數學 學習을 위한 사고력을 기를 수 있도록 해야 한다.
- ⑤ 學生들이 數學 學習에 관심과 흥미를 가질 수 있도록 數學史에 관한 참고 資料가 教科書 마지막 부분에 부록으로 실려야 한다.
- ⑥ 數學史를 위한 참고용 교재가 별도로 편찬되어야 한다.
- ⑦ 數學史에 대한 教師 연수가 확대되어야 한다.
- ⑧ 數學史에 관한 인터넷 사이트들을 부록에 소개해야 한다.

<9종 教科書에서 핵심적인 내용>

- ① 피타고라스 학파는 등차數列, 등비數列 등 數列에 대하여 많은 업적을 남겼다.
- ② 아라비아의 數學者 알콰리즈미는 문제 해결방법인 알고리즘을 開發하였다.
- ③ 피보나치는 13세기 이탈리아의 數學者이고, 數列의 항 사이의 관계가 $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$ 로 주어지는 피보나치 數列을 발견하였다.
- ④ 어릴 때부터 계산에 능했다는 독일의 數學者 가우스는 열 살 때 선생님께 「1에서 40까지의 합을 구하라.」는 문제를 주자 바로 820이라는 답

을 얻었다고 한다.

- ⑤ 數學者 중에서 피보나치는 5종 教科書, 알과리즈미와 가우스는 4종 教科書, 피타고라스 학파는 3종 教科書에서 소개되었다.

<9종 教科書에서 고려할 점>

- ① 소개되는 數學史 내용이 教科書마다 너무 다르다.
- ② math I(9)에서만 피보나치 數列 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...을 소개하고 있다.
- ③ 가우스 일화 소개에서 math I(3)와 math I(7)는 1에서 40까지 합이고, math I(5)에서는 1에서 100까지 합이다.

<教科書 편찬할 때 유의할 점>

- ① 고대 그리스의 피타고라스와 그 제자들은 기하학적인 도형을 써서 $1 + 2 + \dots + n = \frac{1}{2} n(n+1)$ 과 같은 공식을 발견하였다는 내용은 반드시 소개되어야 한다.
- ② 세계에서 가장 오래된 數學 책인 린드 파피루스는 이집트의 유적지에서 발견되었다는 역사적 배경을 자세하게 소개해야 한다.
- ③ 가우스의 일화를 소개할 때, $1+2+3+\dots+39+40=(1+40)+(2+39)+(3+38)+\dots+(20+21)=41 \times 20=820$ 에서 차례로 주어지는 수들 사이의 규칙을 파악하고 그 점을 이용하였다는 사실을 강조해야 한다.
- ④ 알고리즘(algorithm)은 오늘날에는 계산 순서를 뜻한다는 것을 강조해야 한다.

(2) 極限

<9종 教科書에서 핵심적인 내용>

- ① 유클리드의 「원본」 제11권, 제12권, 제13권에는 極限을 이용하여 원기둥, 원뿔 등 기본적인 입체의 부피를 구하는 방법이 소개되어 있다.
- ② 아르키메데스는 도형의 넓이와 부피를 구할 때 極限을 이용하였다.
- ③ 프랑스의 數學者 코시는 極限의 概念을 數學的으로 체계화하였다.
- ④ 數學者 중에서 코시는 9종 教科書, 유클리드와 아르키메데스는 5종 教科書에서 소개되었다.

<9종 教科書에서 고려할 점>

- ① 제논의 역설은 무한등비급수에 의해서 모순성을 설명할 수 있음을 강조한다.
- ② 微分法과 積分法은 極限의 概念이 밑바탕이 된다는 것을 암시한다.

<教科書 편찬할 때 유의할 점>

- ① 유클리드는 원의 넓이를 그 원에 내접하는 정 2ⁿ각형의 넓이의 極限으로 구할 수 있다는 내용은 반드시 소개해야 한다.
- ② 모든 教科書에서 제논의 역설을 구체적으로 소개해야 한다.
- ③ 코시는 1821년에 발간한 「解析 教程」이라는 책에서 極限의 概念을 數學的으로 체계화하였다.

(3) 微分法

<9종 教科書에서 핵심적인 내용>

- ① 17세기에 영국의 뉴턴과 독일의 라이프니츠는 각각 다른 방향에서 微分·積分法을 발견하였다.
- ② 뉴턴은 速度, 加速度 등 운동의 문제에서 微分法을 발견하였고, 기호 \dot{x} , \ddot{x} 등을 도입하였다.
- ③ 라이프니츠는 平面曲線의 接線에서 微分法을 생각하였고, 기호 $\frac{dy}{dx}$ 를 사용하였다.
- ④ 數學者 중에서 뉴턴과 라이프니츠는 9종 教科書, 코시와 페르마는 2종 教科書, 라그랑주는 1종 教科書에서 소개되었다.

<9종 教科書에서 고려할 점>

- ① 프랑스 사람들이 微積分學을 처음 발견한 사람이 페르마라고 주장하는 근거를 잘 설명해야 한다.
- ② math I(6)에서 나오는 뉴턴의 제자와 라이프니츠의 제자 사이에 일어나는 논쟁을 학문적인 입장에서 설명해야 한다.

<教科書 편찬할 때 유의할 점>

- ① 뉴턴과 라이프니츠가 각각 다른 방향에서 微積分學을 발견하였다는 사실을 잘 설명해야 한다.
- ② 오늘날 물리학자들은 導函數를 나타낼 때, 뉴턴의 기호 x 를 사용한다는 사실을 소개해야 한다.
- ③ $f'(x)$, y' 과 같은 기호는 라그랑주가 사용하였다는 사실도 첨가해야 한다.
- ④ 코시가 極限 概念을 명확히 함으로써 導函數의 概念이 數學的으로 정의되었다는 사실도 강조해야 한다.

(4) 積分法

<9종 教科書에서 핵심적인 내용>

- ① 아르키메데스는 구분구적법의 방법으로 포물선과 직선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 내접하는 삼각형의 넓이로 분할하여 무한등비급수를 이용하여 구하였다.
- ② 뉴턴은 “운동하는 점의 각 시점에서의 속도가 주어질 때, 정해진 시간 안에 그 점이 그리는 자취의 길이를 구한다.” 라는 방법으로 積分法을 발견하였다.
- ③ 라이프니츠는 “곡선의 기울기가 주어질 때, 그 곡선을 구하여 구적 문제를 해결한다.” 라는 방법으로 구적법을 발견하였다.
- ④ 數學者 중에서 라이프니츠는 9종 教科書, 뉴턴은 7종 教科書, 아르키메데스는 6종 教科書, 케플러는 4종 教科書에서 소개되었다.

<9종 教科書에서 고려할 점>

- ① 積分法의 역사는 微分法과는 관계없이 그리스 시대의 구분구적법에서 시작 된다는 점을 유의해야 한다.
- ② 구분구적법의 기초 위에 微分法의 역의 概念으로 積分法을 설명한 것은 17 세기의 뉴턴과 라이프니츠임을 잘 설명해야 한다.
- ③ 뉴턴과 라이프니츠는 서로 교류가 없는 상태에서 독립적으로 정積分을 생각했음을 고려해서 指導해야 한다.

<教科書 편찬할 때 유의할 점>

- ① 독일의 케플러는 極限의 概念을 사용하여 무한히 세분한 작은 부분의 합으

로 넓이와 부피를 구하기 위해 정積分의 기본 概念을 정립하였다는 사실을 반드시 소개해야 한다.

- ② 17세기 갈릴레이의 제자들이 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 계산하기 위해서 영역을 작은 사다리꼴로 나누어 그 합을 구해 나가는 방법을 사용하였다. 이와 같은 방법으로 도형의 넓이를 구하는 것이 정積分의 바탕이 되었다는 사실도 소개해야 한다.
- ③ 極限의 概念을 이용하여 오늘날과 같은 미積分을 만든 사람은 코시임을 강조해서 편찬해야 한다.

III. 教科書 내용과 관련된 數學史적인 教授-學習 資料 調査

<표 2> 教科書 내용과 관련된 數學史 내용 조사표

단 원	교과서 내용	관련된 수학사 내용
II. 數 列	1. 등차數列의 합 2. 등비數列의 합 3. 數列의 귀납적 정의	(1) 가우스의 생애와 일화 (2) 린드 파피루스의 빵의 분배 (3) 린드 파피루스의 기묘한 문제 (4) 「산반서」에 나오는 피보나치 數列
III. 極 限	1. 數列의 極限 2. 무한급수 3. 무한등비급수	(1) 무한의 概念 (2) 불차노와 무한급수 (3) 제논의 역설
IV. 微分法 積分法	1. 微分·積分의 발견 2. 區分求積分 3. 임체도형의 부피 4. 회전체의 부피	(1) 뉴턴의 생애와 업적 (2) 라이프니츠의 생애와 업적 (3) 에우독소스의 실진법(悉盡法) (4) 아르키메데스의 생애와 일화 (5) 케플러의 생애와 업적

IV. 數學史를 활용한 學習指導案(數列) 작성 研究

(구체적인 學習指導案은 저자들로부터 얻을 수 있음)

- 1. 교재 : 高等學校 數學 I (박두일 외 3인, 교학사)
단원명 : II. 수 열
- 2. 단원의 개관

(1) 단원의 指導 H標

- ① 數列의 의미를 이해하고 일반항 a_n 을 찾아 낼 수 있게 한다.
- ② 등차數列과 등비數列을 이해하고 일반항과 합을 구할 수 있게 한다.
- ③ 합의 기호 Σ 와 계차數列의 성질을 이해할 수 있게 한다.
- ④ 數列의 歸納的 정의를 이해하고 일반항과 합을 구할 수 있게 한다.
- ⑤ 數學的 歸納法을 이해할 수 있게 한다.
- ⑥ 알고리즘과 순서도의 뜻을 이해할 수 있게 한다.

(2) 단원의 구성

가. 등차數列과 등비數列

- ① 등차數列과 공차를 이해하고 일반항과 합을 구할 수 있다.
- ② 등비數列과 공비를 이해하고 일반항과 합을 구할 수 있다.

나. 여러 가지 數列과 數學的 歸納法

- ① 합의 기호 Σ 의 용법을 이해할 수 있다.
- ② 여러 가지 數列의 일반항과 합을 구할 수 있다.
- ③ 귀납적으로 정의된 數列을 이해하고 일반항과 합을 구할 수 있다.
- ④ 數學的 歸納法의 原理를 이해하고 증명할 수 있다.

다. 알고리즘과 順序圖

- ① 알고리즘과 順序圖의 의미를 이해한다.
- ② 順序圖의 기본적인 기호를 이해하고 세 가지 기본형을 활용할 수 있다.
- ③ 歸納的으로 정의된 數列의 일반항을 구하는 順序圖를 이해한다.

(3) 指導상의 유의점

- ① 자연수 전체의 집합 N 에서 실수의 집합 R 로의 函數가 數列임을 강조한다. 數列의 뜻을 설명할 때, 자연수와의 대응을 강조하면서 指導한다.
- ② 등차數列과 등비數列을 잘 이해시키고 특별한 數列에 너무 치중하지 않도록 指導한다.
- ③ 數學的 歸納法은 자연수에 관한 명제의 증명이 기본임을 인식시킨다.
- ④ 처음 몇 개의 항에서 數列의 일반항을 추정하고, 數學的 歸納法으로 증명할 수 있도록 한다.
- ⑤ 순서도의 세 가지 基本形을 잘 이해하도록 指導한다.

3. 본 단원의 數學史 내용

<표 3> 數列 단원 數學史 내용 조사표

쪽	教科書 내용	數學史 내용
p.46-p.48	1. 등차數列의 합	<ul style="list-style-type: none"> • 가우스의 생애와 일화 • 린드 파피루스의 빵의 분배 • 삼각수, 사각수, 오각수의 일반항
p.52-p.53	2. 등비數列의 합	<ul style="list-style-type: none"> • 린드 파피루스의 기묘한 문제
p.65	3. 數列의 歸納的 정의	<ul style="list-style-type: none"> • 「산반서」에 나오는 피보나치 數列

4. 學習指導안 작성

(1) 작성 방법

- ① 學習指導안은 도입(5분), 전개(35분), 정리 및 평가(10분) 단계로 高等學校 教育課程에 적당한 數學史 내용을 이용하여 작성한다.
- ② 學習할 내용과 관련되는 數學史 내용을 조사한 후 교재를 재구성한다.
- ③ 數學 學習을 위한 사고력을 기를 수 있도록 數學的 발견 과정을 잘 조사하여 작성한다.
- ④ 學習者가 數學에 대한 관심과 흥미를 가질 수 있도록 教科書 내용과 數學史 내용을 관련지으면서 작성한다.
- ⑤ 數學者들의 數學的 발견 과정을 통하여 생겨난 문제를 學習者들이 풀어봄으로써 역사의식을 느낄 수 있도록 작성한다.

(2) 평가 및 과제

- ① 평가는 수행평가로 하고 教科書 내용 수준에 맞추어 두 문항을 출제한다.
- ② 과제는 數學史 내용과 연관된 두 문제를 제시한다.

(3) 작성상의 유의점

- ① 너무 어렵고 전문적인 數學史 내용이 도입되지 않도록 유의한다.
- ② 수업의 질을 높일 수 있도록 學習 내용과 관련된 數學史 내용을 적절히 이용하도록 해야 한다.
- ③ 數學史 내용을 절대로 남용하지 않도록 해야 한다.

V. 설문지 調査 結果 分析

1. 설문지 調査

1) 研究 對象

설문지 검사는 濟州市에 소재하고 있는 人文系 高等學校 2학년 學生을 대상으로 하였다. 6개 학급에서 285명을 대상으로 조사하여 252명의 설문지를 회수하였다.

2) 研究 方法

본 研究는 2000년 3월부터 2000년 12월까지 數學 I 教科書 단원 첫머리에 소개되는 數學史 내용과 教科 내용에 도움이 되는 數學史 내용을 教授-學習 資料로 준비하여 수업시간에 가끔씩 이용하였다.

數學史 내용을 教授-學習 資料로 이용한 후, 數學 學習에 미치는 효과를 설문지를 작성하여 2000년 12월에 조사하였다.

설문지는 數學史에 대한 관심도 조사 7문항, 數學史 활용이 數學 學習에 미치는 영향 6문항, 數學史 활용이 數學 學習에 기대할 수 있는 효과 5문항으로 작성되어 있다.

2. 설문지 結果 分析

1) 數學史에 대한 관심도 조사

(1) 설문 내용

1. 數學史에 대한 관심은 어느 정도입니까?
2. 教科書에서 소개되는 數學史 내용을 읽을 때, 이해하기가 어떻습니까?
3. 教科書에서 소개되는 數學史 내용의 분량은?
4. 教科書 외 數學史에 관한 책을 읽어본 적이 있습니까?
5. 教科書 외 數學史에 관한 책을 읽어보고 싶은 마음이 어느 정도입니까?
6. 教科書에서 소개되는 數學史 내용을 읽을 때, 제일 많이 느끼는 점을 다음 보기 중에서 찾아 순서대로 번호를 적으시오.
7. 다음 보기는 數學史에 관한 항목이다. 數學史 항목 중에서 가장 알고 싶은 것을 순서대로 번호를 적으시오.

(2) 결과 분석

① 1번 문항에서 252명 중 116명이 數學史에 대한 관심이 매우 많거나 많은 것으로 조사되었다. 이 조사 결과를 분석하면 數學史에 대해 관심이 많은 편이다.

② 2번 문항에서 252명 중 148명이 教科書에서 소개되는 數學史 내용을 읽을 때, 이해하기가 그저 그렇다고 응답하였다. 3번 문항에서 98명이 教科書에서 소개되는 數學史 내용을 더 자세하게 다루었으면 좋겠다고 응답하였고, 101명이 단원 내용에 따라 조절하면 좋겠다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면

첫째, 數學史 내용을 쉽게 해석해서 教科書에 수록해야 하겠다.

둘째, 數學史 내용을 단원 내용에 따라 적절히 조절하고 상세하게 수록해야겠다.

③ 4번 문항에서 252명 중 99명이 教科書 외 數學史에 관한 책을 읽지 않았다고 응답하였다. 5번 문항에서 110명이 教科書 외 數學史에 관한 책을 읽어보고 싶은 마음이 매우 많거나 많은 것으로 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면

첫째, 教科書 외 數學史에 관한 책을 읽어보고 싶은 學生들도 많이 있지만, 數學 學 참고서 외는 참고 도서가 부족한 실정임을 보여준다.

둘째, 數學史에 관한 참고 도서를 많이 출판해서 보급해야됨을 시사해 준다.

④ 6번 문항에서 教科書에서 소개되는 數學史 내용을 읽을 때, 252명 중 89명이 1순위로 數學 學첩에 흥미를 갖는다고 응답하였다. 7번 문항에서 252명 중 107명이 數學者들의 업적 및 일화를 가장 알고 싶다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면

첫째, 數學史 내용을 통해서 數學 學첩에 흥미를 갖게 할 수 있음을 시사해 준다.

둘째, 數學者들의 업적 및 일화를 통해서 數學史 내용을 더 깊게 소개할 수 있다.

2) 數學史 활용이 數學 學첩에 미치는 영향

(1) 설문 내용

1. 數學 과목이 어느 정도 중요하다고 생각하십니까?

2. 數學史에 관한 내용을 책이나 教科書에서 읽을 때, 數學 學첩에 어느 정도 관심을 갖게 되었습니까?

3. 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때, 數學 과목에 대한 관심은 활용 안 할 때보다 어떻습니까?
4. 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때, 數學 과목에 대한 흥미는 활용 안 할 때보다 어떻습니까?
5. 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때, 수업 태도는 활용 안 할 때보다 어떻습니까?
6. 효과적인 數學 수업을 위하여 數學史 내용을 활용하는 것이 좋겠습니까?

(2) 결과 분석

- ① 1번 문항에서 252명 중 172명이 數學 과목이 매우 중요하거나 중요하다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면 學生들이 數學을 중요한 과목으로 생각하고 있다.
- ② 2번 문항에서 252명중 132명이 數學史 내용을 읽을 때, 數學 學習에 매우 많이 또는 많이 관심을 갖게 되었다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면 數學史 내용을 읽음으로써 數學 學習에 관심을 가질 수 있음을 시사해 준다.
- ③ 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때, 3번 문항에서 252명중 173명이 數學 과목에 대해 관심이 많아지고, 4번 문항에서 175명이 數學 과목에 흥미가 생기고, 5번 문항에서 172명이 수업 태도가 더 적극적으로 된다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면
첫째, 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때 數學 學習에 관심과 흥미가 더 생김을 보여준다.
둘째, 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때 수업 태도가 더 적극적으로 되어서 學生 주도적인 수업이 될 수 있음을 시사해 준다.
- ④ 6번 문항에서 252명중 178명이 효과적인 數學 수업을 위하여 數學史 내용을 활용하는 것이 좋다고 하였다. 이 조사 결과를 분석하면 數學 學習에 教授-學習 資料로 數學史 내용을 활용해야 됨을 시사해 준다.

3) 數學史 활용이 數學 學習에 기대할 수 있는 효과

(1) 설문 내용

1. 數學 공부의 필요성을 어느 정도 느낄 수 있는가?

2. 관심과 흥미를 유발시켜 數學 學習에 도움을 어느 정도 줄 수 있는가?
3. 數學의 내용의 發達 과정을 통해서 數學의 원리와 概念을 이해하는데 도움을 어느 정도 줄 것인가?
4. 훌륭한 數學者의 생애를 통해서 數學的 탐구정신을 어느 정도 배울 수 것인가?
5. 數學이 다른 학문의 기초가 됨을 어느 정도 알 수 있는가?

(2) 결과 분석

- ① 數學史를 활용할 때, 1번 문항에서 252명 중 160명이 數學 공부의 필요성을 매우 많이 또는 많이 느낀다고 응답하였고, 2번 문항에서 170명이 관심과 흥미를 유발시켜 數學 學習에 도움을 매우 많이 또는 많이 줄 수 있다고 응답하였다.

이 조사 결과를 분석하면

첫째, 數學史를 활용할 때 數學 공부의 필요성을 느낀다.

둘째, 數學史를 활용할 때 동기유발을 시켜 數學 學習에 도움이 될 수 있다.

- ② 數學史를 활용할 때, 3번 문항에서 252명중 152명이 數學의 내용의 發達 과정을 통해서 數學의 原理와 概念을 이해하는데 도움을 매우 많이 또는 많이 준다고 응답하였고, 4번 문항에서 155명이 훌륭한 數學者의 생애를 통해서 數學的 探究정신을 매우 많이 또는 많이 배울 수 있다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면

첫째, 數學史를 활용할 때 數學의 原理와 概念을 이해하는데 도움을 줄 수 있다.

둘째, 數學史를 활용할 때 훌륭한 數學者의 생애를 통해서 數學的 探究정신을 배울 수 있음을 시사해 준다.

- ③ 數學史를 활용할 때, 5번 문항에서 252명중 158명이 數學이 다른 학문의 기초가 됨을 매우 많이 또는 많이 알 수 있다고 응답하였다. 이 조사 결과를 분석하면 數學史를 알면 數學이 다른 학문의 기초가 됨을 더 잘 알 수 있음을 시사해 준다.

VI. 結論 및 提言

1. 結 論

본 研究는 數學 教科에서 필요한 數學史 내용을 수업 시간에 체계적으로 활용함으로써 學生들이 더욱 흥미를 가지고 적극적으로 수업에 참여하게 하고 學習의욕을 고취시키면서 내적인 學習 동기를 유발시키는데 그 목적이 있다.

數學 I 教科書 數列·極限·微分法·積分法 단원에 소개되는 數學史 내용을 분석하고 數學史적인 教授-學習 資料를 開發해서 수업시간에 활용하였다. 그래서 數學 學習에 미치는 영향을 살펴 본 결과 요약하면 다음과 같다.

첫째, 數學史 활용을 통해서 數學 과목이 중요하다는 생각을 더하게 되었다.

둘째, 數學史에 관한 내용을 책이나 教科書에서 읽을 때 數學 學習에 관심을 많이 갖게 되었다.

셋째, 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때 數學 과목에 대한 관심과 흥미는 더 많아졌다.

넷째, 教授-學習 資料로 數學史 내용을 수업시간에 활용할 때 수업에 더 적극적으로 참여하게 되었다.

다섯째, 數學史를 활용할 때 數學의 원리와 概念을 이해하는데 도움을 줄 수 있다.

여섯째, 효과적인 數學 수업을 위하여 數學史 내용을 활용하는 것이 좋다는 결론이 나왔다.

이 研究를 통해서 효과적인 數學 學習을 위하여 數學史를 도입하는 것이 아주 바람직한 방향이라고 볼 수 있다.

2. 提 言

본 研究를 통하여 다음과 같이 提言한다.

첫째, 數學 教科書에 數學史 내용을 단원 내용에 따라 조절하고 더 자세하게 다루는 것이 바람직하다.

둘째, 數學史에 관한 참고 資料가 教科書 마지막 부분에 附錄으로 실려야 한다.

셋째, 數學 教育의 質과 效果를 높이기 위하여 數學史를 위한 教材가 開發되어

야 한다.

넷째, 數學史 指導 방법과 내용 開發에 대한 教師 練修가 자주 개설되어야 한다.
다섯째, 數學史 내용도 시험을 출제할 때 1~2문제 내도록 하는 것이 바람직하다.
여섯째, 數學史 내용을 다루는 인터넷 사이트들을 소개하는 것이 바람직하다.

參 考 文 獻

1. 教育部(1995), 「高等學校 數學과 教育課程 解說」, 大韓教科書 주식회사.
2. 教育部(1997), 「數學과 教育課程(別책8)」, 大韓教科書 주식회사.
3. 김도상 외 3인(1990), 「數學과 教材論」, 경문사.
4. 김명렬 외 2인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)중앙교육진흥연구소.
5. 김연식·김흥기(2000), 「高等學校 數學 I」, 두산동아.
6. 김용운·김용국(1996), 「數學史大全」, 우성.
7. 박두일 외 3인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)교학사.
8. 박한식 외 5인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)지학사.
9. 우정호(2000), 「高等學校 數學 I」, 지학사.
10. 윤옥경 외 4인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)중앙교육진흥연구소.
11. 이성현(1980), 「世界數學史 및 數學教授法」, 교학사.
12. 이현구 외 6인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)천재교육.
13. 이홍천 외 2인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)두산.
14. 조태근 외 6인(2000), 「高等學校 數學 I」, (주)금성출판사.
15. Howard Eves(1979), 「數學史 (An Introduction To The History of Mathematics)」, 이우영·신항균 옮김(1998), 경문사.
16. 주영희(1997), “數學 교육에 있어 數學史 활용에 대한 教師들의 認識”, 석사학위논문, 강원대학교 교육대학원.
17. 류희찬(1996), “우리 나라 數學教育의 環境 : 그 문제점과 개선책”, 「數學教育 제13집」, 제주도 중등수학교육연구회.