

中學校 數學教育에서의 數學史 指導

문 현 진 (경상대 교육대학원 수학교육전공)

박 근 생 (경상대 수학교육과 교수)

I. 서 론

오늘날 수학 교육에 있어서 대두되고 있는 여러 가지 문제점 중에서 중요한 것은 많은 학생들이 수학 과목을 재미없고 난해한 교과로만 생각하는 바람직하지 못한 인식이라고 할 수 있다. 그 이유는 학생들의 수학 학습에 대한 흥미의 결여가 수학에 대한 부담감과 거부감으로 이어져서 결국 수학교육의 질적 저하로 연결되기 때문이다.

또한 중등학교 수학 교육의 동향은 기본 기능(skill)의 범위를 계산 기능의 좁은 의미에서 벗어나, 고차원의 사고 전반으로 확대해 가기 위해 “문제해결(problem solving)”을 중시하고 있다. 이러한 움직임은 지금까지의 수학 교육에 대한 자기 반성의 결과이고, 그 안에는 교육 내용에 관한 것 뿐만이 아니라 교육방법에서의 획기적인 방향전환도 요청되고 있다. 그 중요한 내용은 첫째, 학교 수학의 목표와 대상을 선정할 때 모든 학생에게 의미있는 공동 목표를 설정해야 하고 둘째, 수학의 지도가 지식 전달이라는 권위주의적 모델에서 학습의 흥미 유발을 강조하는 학생 중심으로 옮겨야 한다¹⁾는 것이다.

이와 같이 수학교육에 있어 학습의 흥미 유발이 매우 강조되고 있지만 그것을 단순히 교사의 수업 전개에서 나타나는 것으로만 생각할 수 있다. 그러나 그것은 보다 근본적으로 학생에게 수학 교과에 대한 흥미를 갖게 하는 것과는 다른 것이다. 수학 교과에 대한 흥미 유발을 제고하는 지도는 교사의 개인별 지도 방법에만 의존해서는 안 되며 적어도 어느 정도의 규정적인 것 예컨대 교육과정에서도 고려되어야 할 것이다.

그러나, 아직까지 수학사를 도입한 교육과정 구성은 물론이고 실제 지도에 있어서도 뿌리를 내리고 있지 못할 뿐만 아니라, 교사가 교육현장에서 이용할 수 있는 수학사적 참고 자료 또한 부족한 실정이다. 학생들이 수학 내용을 보다 의미 있고 충실하게 학습할 수 있도록 수학 학습에 대한 흥미와 동기를 유발하기 위해서는 수학사의 도입과

1) 구광조·오병승·전평국(공역), 1992. 수학교육과정과 평가의 새로운 방향 (NCTM, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics), 경문사, p.9

활용 방법의 개발이 매우 중요하며, 이에 대한 많은 연구가 있어야 한다.

본 논문은 그 한 가지 방법으로 수학사의 내용을 교육과정에 어느 정도 포함하는 문제에 대해 착안하였으며, 이에 대한 이론적 고찰과 국내외의 실태 조사를 통하여 이 문제의 해결에 도움이 되는 자료를 제시하는 것이 본 연구의 목적이다.

II. 이론적 근거

1. 수학 학습에서의 흥미 유발의 중요성

학습 활동에의 참여 의욕은 학습자의 지적 활동을 촉진시킬 수 있는 외적 사상 즉 외부의 자극을 어떻게 배열·제시하느냐에 따라 좌우하게 된다. 특히 학습 활동의 시발점에서는 학습자의 주의를 끌고 집중하게 하는 일이 중요하다. 주의를 환기시키는 가장 좋은 방법은 학습자의 흥미에 호소하는 일이며, 흥미는 활동의 근원이 되므로 흥미가 없는 활동이나 작업은 학습자에 있어서 크게 의미가 없다. 그러므로 학습자가 학습 목적, 활동, 내용 등에 깊은 흥미를 느끼고 있을 때 비로소 학습은 가장 용이하며 효과가 있는 것이므로, 교사는 이와 같은 점을 충분히 감안하여 지도²⁾해야 한다. 즉, 학생의 학습에 대한 흥미 유발은 매우 중요한 것이며, 교사는 학습 내용의 구성과 전개에 있어서 학습자가 흥미를 느낄 수 있는 지도 방법을 동원해야 한다.

Guilford(1959)는 흥미(interests)를 '어떤 활동군에 이끌리게 되는 개인의 일반화된 행동 경향'이라고 정의하고 있는데, 이는 곧 개인이 어떤 특별한 활동(예를 들면 : 수학)에 만족을 얻어 그 활동을 좋아하게 되는 것을 의미³⁾하고 있다. 또한 흥미에서 노력이 출발하게 되나 노력은 또 새로운 흥미를 일으키게 되며, 이와 같은 순환 작용은 학습 활동을 더욱 강하게 하고 보다 나은 발전을 낳게 하는 계기가 되는 것이므로 교사는 학생들의 흥미와 그 변화에 대하여 특히 유의하여 지도⁴⁾하여야 한다.

결국 올바른 수학 교육이란 인지적인 차원(가르치는 내용)과 정의적인 차원(학습자의 태도, 흥미, 느낌)의 결합을 필요로 하기 때문에, 학습자들이 인지적으로 학습하는 내용을 그들의 느낌 및 태도에 연결시켜서 수학 학습에 대한 즐거움과 흥미 및 수학

2) 이희중, 1994. 고등학교 수학과 학습 흥미 유발을 위한 수학적 교수-학습자료 개발 연구, 한국교원대 석사학위논문, p.1에서 재인용.

3) 나숙자, 1992. 수학과 수학의 응용을 이용해서 정의적 목표를 강조한 수업으로 인한 수학 학습 효과의 고찰, 이화여대 교육대학원 석사학위논문, pp.3~4에서 재인용.

4) 이희중, 1994. 고등학교 수학과 학습흥미 유발을 위한 수학적 교수-학습자료 개발연구, 한국교원대 석사학위논문, p.2에서 재인용.

과목에 대한 긍정적인 태도를 유발시키는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 그러므로 흥미를 유발시키는 수학과 수학의 필요성과 유용성을 느끼게 하는 수학적 내용의 응용을 통해, 인지적 목표뿐만 아니라 정의적 목표를 달성하게 하여 학습자 스스로 수학에 대한 부정적인 시각을 해소시키도록 도와 줄 교육 방법을 연구할 필요가 있다. 이런 차원에서 수학 교육에서의 수학과 교육은 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.⁵⁾

2. 수학과 지도의 의의

수학 교육에서의 수학과 지도는 수학에 대한 학생들의 흥미와 관심을 자연스럽게 유발하고 수학 교육을 인간화하는 한 방법이 되며, 나아가 인류라는 가장 큰 학습자의 학습과정인 수학과를 고려한 자연스러운 수학 지도에 의해 유발된 동기와 흥미를 학습에 접목시켜 수학 교육의 진정한 목표를 달성하게 하는 것은 중요한 수단이 될 수 있다고 본다.

백석운(1990)은 수학 교육에서의 수학과 지도의 의의를 다음과 같이 적고 있다.⁶⁾

첫째, 기존의 수학 교육을 보다 효과적으로 이끌고 수학 내용을 보다 충실히 전달한다.

둘째, 수학에 대한 교사와 학생의 부정적 통념을 제거 또는 극소화한다.

셋째, 기존의 수학 내용을 학생들에게 보다 재미있고 충실하게 전달하고 수학에 대한 흥미를 유발시킨다.

넷째, 수백 수천년 전의 수학 문제나 이와 관련된 수학자들의 일화, 수학적 구조와 개념의 변천·발전사를 학생들에게 경험케 하여 학생들의 흥미뿐만 아니라 보다 유익한 수학 학습을 가능케 한다.

또한 이성현(1975)은 수학과 연구와 실제의 수학 교육과는 다음과 같은 깊은 의의가 있다고 하였다.⁷⁾

첫째, 수학과는 모든 과학이나 산업 기술의 기반으로 인간 문화에 중요한 지위를 차지하는 수학이 어떠한 자연과 사회를 배경으로 어떻게 발전되어 왔으며, 또 그렇게

5) 나숙자, 1992. 수학과와 수학의 응용을 이용해서 정의적 목표를 강조한 수업으로 인한 수학 학습 효과의 고찰, 이화여대 교육대학원 석사학위논문, p.2에서 재인용

6) 백석운, 1990. 수학과와 수학교육과정, 제5회 수학교육학 세미나집, 수학교육학 세미나 그룹. pp.157~158

7) 이희중, 1994. 고등학교 수학과 학습흥미 유발을 위한 수학과적인 교수-학습자료 개발연구, 한국교육대 석사학위논문, p.17에서 재인용. 이성현(1995), 세계수학과 및 수학교수법, 서울;교육사, 재인용

형성된 수학이 인간의 생활 개선에 어떠한 역할을 해 왔는가를 인식시켜 준다.

둘째, 수학사는 교재의 취급과 연구에 있어서 또는 지도상의 문제점의 규명에 있어서 많은 도움이 된다.

셋째, 수학사는 학생에게 수학에의 친근감 형성에 도움을 주고, 무미 건조하기 쉬운 수학을 흥미있는 학습으로 이끌 수 있으며, 수학에 대한 자신과 용기를 준다.

이와 같은 수학사 지도에 대한 학자들의 견해를 (1)지도의 필요성과 (2)지도의 효과 면에서 살펴보면 다음과 같다.

(1) 지도의 필요성

백석윤(1990)은 수학사 지도의 필요성을 다음과 같이 말하고 있다.⁸⁾

첫째, 수학내용에 대한 역사적 의의를 알게 됨으로써 학생들의 수학에 대한 흥미, 적극적인 학습 의욕, 학습 노력을 불러일으킨다.

둘째, 수학적 개념이나 내용의 생성·변천 과정을 통하여 학생들의 잘못된 인식과 오개념을 정립시킨다.

셋째, 수학에 대한 무미건조함을 해소시킨다. 즉, 수학 내용을 실생활과 연결시켜 의미를 찾아볼 수 있게 하는 계기를 마련하고 수학 내용이 실생활과 유리된 불필요한 과목이라는 잘못된 편견을 시정할 수 있는 계기를 마련한다.

넷째, 수학 형성의 배경 - 수학자나 당시 사회와 관련된 흥미로운 Episod, 수학적 개념·내용의 발생과 변천 과정에 대한 재미있는 이야기-으로 학생들의 잘못된 선입관, 편견을 바람직한 방향으로 시정·유도하게 한다. 이를 위하여, 수학사가 제공하는 수학자들의 관련 일화는 수학의 인간적인 측면을 인식하게 할 수 있고, 수학의 엄밀성·완벽성에 대한 학생들의 거부감 해소에 도움이 된다.

다섯째, 수학의 발달과정은 자연과학의 발달과정과 밀접하게 연관되어 있으므로 수학은 편협한 과목이 아니라 일반적인 성격이 강하고 적용범위가 넓은 기초과학과목이라는 폭 넓은 이해를 갖게 하는데 도움이 되며, 이러한 이해를 통하여 갖게 되는 수학에 대한 올바른 인식은 학생들의 수학 공부에 대한 올바른 태도를 가져다 줄 것으로 기대된다.

여섯째, 일선 교사의 적절한 방법을 통한 수학사의 응용은 학생들의 주의 집중과 변화를 가져오게 한다.

8) 백석윤, 1990. 수학사와 수학교육과정, 제5회 수학교육학 세미나집, 수학교육학 세미나 그룹. pp.159~162

일곱째, 수학적 구조나 개념의 형성·발전 과정의 고찰은 학생의 수학적 구조나 개념의 형성에 도움이 되고, 수학 교육 과정의 연구에도 중요한 참고 자료가 된다.

(2) 지도의 효과

한편, 신영미(1992)는 수학 교육에서 수학사의 효과에 대하여 다음과 같이 적고 있다.⁹⁾

첫째, 수학사를 통해서 학생들에게 현대 문명의 발달에서 수학이 담당한 중심적 역할과 문화적인 역할을 이해하게 하여 수학에 대한 올바른 인식을 갖게 할 수 있다.

둘째, 수학사는 인류라는 가장 큰 학습자의 학습 과정이기 때문에 수학사에 대한 고찰은 수학의 구조나 학생들의 개념 형성 과정을 이해하고 연구하는데 중요한 자료가 되며 나아가 수학 교육과정의 연구와 지도법의 연구에 핵심적인 자료를 제공한다.

셋째, 수학사는 수학의 역사적 발달과정을 되돌아보게 함으로써 수학적 활동의 인간적인 모습과 수학의 진정한 모습을 접하게 하여 학습동기를 유발하고, 수학 학습에 생기를 불어넣는다.

네째, 기계적인 알고리즘적 계산 수학을 반성하게 하여, 반성적 사고를 고취하게 하므로 진정한 수학적 사고 교육을 가능하게 한다.

다섯째, 보다 구체적으로, 수학사를 도입한 수학 지도는 수학 내용 자체에 대한 이해, 수학이 창조되고 발전되며 변천되고 일반화되는 과정과 이유에 대한 이해, 수학과 실세계의 현상과의 관계에 대한 이해 그리고 수학의 구조, 공리론적 체계, 증명 등의 이해에 대한 이해를 도와서 효율적인 수학 교육을 이루게 한다.

또, 김춘영(1993)은 수학 교육에서의 수학사 도입의 효과를 다음과 같이 적고 있다.¹⁰⁾

첫째, 흥미와 자신감을 고취시킨다. 어떤 특정한 수학 단원을 학습하는 시간에 그 수업의 내용과 관련이 있는 문제를 수학사에서 발췌하여 당시의 그 문제에 대한 간단한 배경 설명과 함께 학생들에게 제시하면, 학생들은 역사 속에서 당시의 문제를 의식하고 해결해 보려 노력하는 가운데 자연스럽게 새로운 흥미를 갖게 될 것이다. 또, 수학적 개념이나 내용의 생성·변천을 의식하게 해 줌으로써, 문제 해결 과정과 방법을 다시 음미하여 오늘날의 수학을 이해하는데 도움을 준다.

9) 신영미, 1992. 수학사와 수학교육 -중·고등학교 수학교육을 중심으로-, 서울대학교 대학원 교육학 석사학위논문. pp.19~40

10) 김춘영, 1993. 수학사를 이용한 국민학교 수학과 교재 개발 연구, 한국교원대 석사학위논문

둘째, 수학의 형성 배경과 변천 과정을 통해 새로운 수학을 확립한다. 수학의 형성의 배경이라 할 수 있는 수학자와 당시 사회와 관련된 흥미로운 이야기, 그리고 하나의 수학적 개념이나 내용의 변천 과정에 얽혀 있는 이야기 등은 학생들로 하여금 수학에 대한 부정적 편견을 줄이고, 바람직한 방향으로 유도할 것이다.

세째, 수학의 폭넓은 수용성과 과학 발달 현상과의 연관성을 이해한다. 수학과 자연과학의 발달 과정에서 등장하는 이야기들은 자연계에 존재하는 여러가지 원리들이 수학과 어떠한 관련이 있는가를 간접적으로나마 시사해 준다. 따라서 수학이 우리 생활과 아주 동떨어진 과목이 아니라 그 적용 범위가 넓은 기초 과학 과목이라는 폭 넓은 이해를 갖게 하는데 도움이 된다. 이러한 수학에 대한 올바른 인식은 학생들의 수학 공부에 바른 태도를 가져다 줄 것이다.

네째, 학생 성장에 따른 교육과정 개발에 참고가 된다. 어린이들의 수체계 형성 과정은 인류 문화에서 수체계의 역사적 발전 과정과 흡사함을 본다(1976, Francis). 수학사에서 찾아 볼 수 있는 일련의 수학적 구조나 개념의 형성·발전 과정의 고찰은 학생들의 수학적 구조나 개념의 형성 과정을 연구하는데 도움이 될 것이며, 나아가서 수학 교육과정의 연구에도 중요한 참고 자료가 될 것으로 본다.

마지막으로, 대안적인 해법을 제시한다. 어떤 수학적 문제를 해결하는 방법에는 한 가지만 있는 것은 아니다. 수학사를 통해서도 알 수 있듯이 문제 해결을 위해서 여러가지 방법이 동원되었고 또 다른 방법을 찾기 위해 수학자들이 노력한 사실을 알 수 있다. 이것을 통해서 수학적 문제를 접했을 때 여러가지 해결 방법을 모색해 봄으로써 탐구력도 향상되고 새로운 해결 방법을 찾을 수 있게 된다. 학생들이 자주 갖는 의문을 수학사를 통하여 해결 방법을 찾을 수 있다. 물론 수학사에서 얻을 수 있는 문제 해결의 수단이나 과정들이 잘 정리된 정리처럼 논리 정연하고 유일성을 갖는 것은 아니지만, 수학 문제를 푸는 학생들이 때때로 그러한 수단이나 과정을 효율적으로 사용하거나 응용하면 새로운 풀이 방법이 개발될 수 있다.

이상의 선행연구에서 수학사는 수학 교육에서 담당할 수 있는 역할이 매우 다양하고 이러한 역할들은 수학의 진정한 모습을 대할 수 있게 할 뿐만 아니라, '의미 있는' 수학교육을 가능하게 하며 수학교육을 인간화하는데 수학사가 매우 중요하고 필요한 도구임을 알 수 있다.

Ⅲ. 수학사 지도의 현황 조사

1. 조사의 개관

우리나라의 중학교 수학 교육에서 수학사의 지도가 어느 정도인가를 파악하기 위하여 제 5차와 제 6차 교육과정의 중학교 1, 2, 3학년 수학 교과서에 수록된 수학사의 내용을 분석하였다.

(1) 조사의 대상

중학교 교과서의 종류를 보면 제 5차 교육과정 시에는 5종이었고, 제 6차 교육과정에서는 모두 8종이 있다. 이들 5종과 8종의 수학 교과서는 아래와 같다.

<표 1> 제 5차와 제 6차 교과서

		교 과 서		저 자	
제 5 차	A*	(주)교학사	박두일, 신동선, 강영환		
	B*	동아출판사	김연식, 김홍기		
	C*	지학사	구광조		
	D	교학연구사	기우항, 황석근, 박진석, 이재돈		
	E	(주)지학사	박한식		
제 6 차	F*	(주)교학사	박두일, 신동선, 강영환		
	G*	동아출판사	김연식, 김홍기		
	H*	지학사	구광조, 황선옥		
	I	(주)교학사	박배훈, 정창현		
	J	바른 교육사	오병승		
	K	(주)지학사	김호우, 박교식, 신준국, 정은실		
	L	(주)천재교육	최용준, 이현구		
M	한샘출판(주)	김응태, 박승안, 오연장, 신현용			

* 교과서 A와 F, B와 G, C와 H는 각각 동일한 저자가 집필한 교과서다.

(2) 조사 기준과 방법

위의 5종과 8종의 교과서에서 수학사의 지도 내용에 해당되는 것을 조사함에 있어 그 내용을

- ① 수학자의 생애와 업적, 에피소드 소개
- ② 개념, 원리, 법칙의 발견과 그 발달 과정에 대한 설명
- ③ 역사적인 내력이 있는 기호, 공식과 그 증명, 문제와 그 풀이에 대한 것
- ④ 수학사적 자료, 사진, 어록의 소개

으로 구분하여 기호 ①, ②, ③, ④로서 조사표를 다음과 같이 작성하였다. 표는 각 교과서를 근거로하여 작성하였다. 표의 작성 요령은 각 교과서를 단위별로 구분하였으

며, 각 단원에서는 수학적 내용의 수록 위치를 단원의 도입부분, 전개부분, 정리부분의 3단계로 분류하였다. 또한 위의 ①, ②, ③, ④ 중에서 구분이 애매한 것은 본인의 주관적인 견해에 의해 구분하였다.

(3) 교과서 분석

<표 2> 제 5차와 제 6차의 중1 교과서 분석표

단원	교과서 위치	제 5 차					제 6 차								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
집합 과 자연 수	도입	23	14		2		124	234		2			23	2	
	전개	3	3				3	3	3	3	3	23	3	3	
	정리		3	3				12	34					134	
수와 식	도입		12				144	12	34	124				124 4	
	전개											24			
	정리									12	2				
방정 식	도입	13	24	3		3	13	134		244			123	244	
	전개											344			
	정리		134	23	1					13	34	3			
함수	도입		2				12	12		12				12	
	전개														
	정리														
통계	도입		2					2		2				2	
	전개														
	정리									2					
평면 도형 (도 형의 기초)	도입	24	24	2			144	24		24			2	2	
	전개							24							
	정리		3				12	23					2		
입체 도형	도입	3	3			3		1						12	
	전개														
	정리				34					1					
도형 의 관찰	도입		1		3	1	3	1	3	1			3	3	
	전개							3							
	정리								3		13	14		13	

<표 3> 제 5차와 제 6차의 중2 교과서 분석표

단원	교과서 위치	제 5 차					제 6 차							
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
수와 식	도입		124		2		124	124	3	124			3	124
	전개													
	정리							2		13				
방정 식	도입		124		34		344	1		12			34	24
	전개													
	정리										34	34		34
부등 식	도입		123		34			23					1	
	전개													
	정리						23							
일차 함수	도입		124		2			12		12				
	전개													
	정리	3									123			1
확률	도입		124					123		2			12	2
	전개													
	정리									12				13
도형 의 성질	도입		4		23			124	4	124			3	2
	전개													
	정리							34		134				
도형 의 답	도입	24	12				34	12	14	124			13	144
	전개													
	정리								113 4			34		

<표 4> 제 5 차와 제 6 차의 중3 교과서 분석표

단원	교과서 위치	제 5 차					제 6 차							
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
실수와 계산	도입	24	12		23		34	13		2			12	23
	전개													
	정리						3				13	2	23	
식의 계산	도입	24	124				2	124		13			2	123
	전개													
	정리													
이차 방정식	도입	34	2		3		134	12		122			4	23
	전개													
	정리	3	3		13			3		2				3
이차 함수	도입	14	2				14	12	12	12				12
	전개													
	정리										2			
통계	도입		24					12		12				2
	전개													
	정리													
피타 고라스의 정리	도입	24	3		23		24	12	2	244		2	12	2
	전개									1		1		
	정리	123	34		3		2	2			13	3	2	3
원의 성질	도입	3	124 4				2	124		13		1		144
	전개													
	정리							2						
삼각 비	도입	12	124 4		2		12	123		12			2	2
	전개													
	정리										2	2	2	12

앞의 분석표에서 다음과 같은 사실을 알 수 있다.

1) 저자에 따라서 수학사적인 것의 취급 정도(양)에 큰 차이가 있다.

<표 5> 제 5 차와 제 6 차 교과서에 수록된 수학사적 내용의 빈도 비교 (생략)

2) 각 단원 안에서 수학사적인 것의 수록 위치별 빈도수를 보면 단원의 도입부분, 전개부분, 정리부분 순으로 되어 있다.

<표 6> 제 5 차와 제 6 차 교과서에서의 수학사적 내용의 수록 위치 비교 (생략)
 3) 수학사적인 것의 내용별 빈도수를 보면 전체적으로 ②>①>③>④ 순으로 되어 있다. 1학년에서는 ③이, 2학년은 ①, ② 그리고 3학년은 ②가 가장 많았다.

<표 7> 제 5 차와 제 6 차 교과서에 수록된 수학사적 내용의 빈도수 비교 (생략)

2. 제 5 차와 제 6 차의 비교

(1) 비교표의 작성

수학사의 지도가 발전하고 있는지 아니면 후퇴하고 있는지의 추세를 알기 위하여 제 5 차와 제 6 차의 교육과정에서 동일 저자에 의해 집필된 교과서에서의 수학사적 내용을 비교하였다. 동일 저자별 교과서는 A와 F, B와 G, C와 H이다.

중 1 교과서

<표 8> 제 1단원에 수록된 수학사적 내용 비교

교과서	단원명	집 합 파 자 연 수
제 5 차	A	· 고대의 이집트, 로마의 진법과 0의 발견, 에라토스테네스의 체
	B	· 칸토어 : 집합론의 창시자, 에라토스테네스의 체, <연구학습>유클리드의 호제법
	C	· 에라토스테네스의 체
제 6 차	F	· 파스칼의 계산기와 컴퓨터의 역사, 컴퓨터와 인간의 수 표현법, 칸토어의 집합 이론, 에라토스테네스의 체
	G	· 고대 이집트·빌로니아·로마에서 오늘날까지의 수 표기법의 변천 과정, 에라토스테네스의 체, <연구와 학습>소수는 몇 개나 있을까 : 소수의 개수와 발견 역사
	H	· 에라토스테네스의 체, <흥미있는 수학이야기>피보나치가 찾은 수의 열, 피보나치의 초상

<표 9> 제 2단원(수와 식)에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

<표 10> 제 3단원(방정식)에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

<표 11> 제 4단원(함수)에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

<표 12> 제 5단원(통계(자료의 정리))에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

<표 13> 제 6단원(평면도형(도형의 기초))에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

<표 14> 제 7단원(입체도형)에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

<표 15> 제 8단원(도형의 관찰)에 수록된 수학사적 내용 비교 (생략)

중 2 교과서

<표 16> 제 1단원에 수록된 수학적 내용 비교

교과서		단원명	수와 식
제 5 차	A		
	B		· 소수의 발생 : 숫자의 발생과 소수의 발견, 소수에 관한 법칙, 소수 점 사용 시기, 스테빈의 어록
	C		
제 6 차	F		· 유리수와 소수의 역사 : 소수의 발견, 표기법, 분수 사용 시기, 소수 발견의 역사적 의의, 스테빈의 초상
	G		· 분수 사용의 유래, 이집트의 분수 표현, 대수기호의 발달, 반올림의 불문율(캐조리)
	H		· 소수표기의 역사, π 값 계산의 역사

<표 17> 제 2단원(수와 식)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 18> 제 3단원(부등식)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 19> 제 4단원(함수(일차함수))에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 20> 제 5단원(확률)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 21> 제 6단원(도형의 성질)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 22> 제 7단원(도형의 닮음)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

중 3 교과서

<표 23> 제 1단원에 수록된 수학적 내용 비교

교과서		단원명	실수와 그 계산
제 5 차	A		· 무리수 등장 배경과 바빌로니아의 60진법의 수
	B		· 피타고라스와 $\sqrt{2}$ 의 기원, 무리수에 대한 데데킨트의 업적
	C		
제 6 차	F		· 무리수 등장 배경과 바빌로니아의 60진법의 수 <수학휴게실> 황금 분할
	G		· 피타고라스와 $\sqrt{2}$ 의 기원
	H		

<표 24> 제 2단원(식의 계산)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 25> 제 3단원(이차방정식)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 26> 제 4단원(이차함수와 그래프)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 27> 제 5단원(통계)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 28> 제 6단원(피타고라스의 정리)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 29> 제 7단원(원의 성질)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

<표 30> 제 8단원(삼각비)에 수록된 수학적 내용 비교 (생략)

(2) 분석 결과

동일한 저자의 책 3종에 대한 위의 비교표에서 다음 사실을 알 수 있다.

첫째, 대체로 도입된 수학사의 내용은 서로 비슷하지만 6차 교과서에서는 수학적 개념이나 원리에 대한 발견의 소개에만 그치지 않고 그 역사적 진화(발전)과정을 보다 자세히 수록하고 있다.

둘째, 역사적 내력이 있는 기호와 공식의 증명이나 문제의 풀이 방법을 상세히 소개하고 있다.

셋째, 역사적 자료를 취급함에 있어 5차에서는 흥미나 소개 정도에 그치고 있으나, 6차에서는 그 내용의 설명에 다소 충실하고 있다.

따라서 5차에 비해 6차에서는 학생들의 수학적 내용에 대한 올바른 이해를 도울 뿐만 아니라, 학생들이 가질 수 있는 수학적 내용에 대한 잘못된 인식과 오개념을 스스로 발견하고 시정할 수 있게 하는 등 명백히 발전하였다.

3. 교사와 학생의 의견 조사

(1) 조사의 개관

조사 방법은 진주시 내의 2학년 남·녀 중학교 학생들과 현직 중학교 수학교사들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 학생대상의 조사는 각 학교에서 한 학급을 임의로 선정하여 50명씩 총 400명, 교사는 각 학교당 5명씩 총 40명을 대상으로 하여 1996년 2월 12일부터 17일까지 실시하였다. 따라서 본 설문 조사의 결과가 우리나라 중학교 전체 교사 및 학생들의 의견을 대변한다고는 볼 수 없다.

(2) 조사의 결과

교 사

1. 수학사 지도가 수학 교육에 미치는 영향에 대하여 어떻게 생각하십니까?

<표 31> 설문 문항 1의 결과 분석표

구 분 \ 항 목	N(38)	비율(%)
① 부정적 효과가 있다.	0	0
② 무해무득하다.	1	2.6
③ 긍정적 효과가 있다.	37	97.4

2. 위 1.의 ③에서 긍정적 효과가 되는 요인은? (해당된다고 보는 것에 모두 √표 하시오.)

<표 32> 설문 문항 2의 결과 분석표 (생략)

3. 교과서에 수록되어 있는 수학사의 지도를 어느 정도 하십니까?

<표 33> 설문 문항 3의 결과 분석표 (생략)

4. 현재 교과서에 수록되어 있는 수학사적인 것의 양과 질에 관해서 어떻게 보십니까?

<표 34-1> 설문 문항 4(양)의 결과 분석표

<표 34-2> 설문 문항 4(질)의 결과 분석표

5. 선생님은 수학사 지도에 이용할 수 있는 참고를 어느 정도 갖고 계십니까?

<표 35> 설문 문항 5의 결과 분석표 (생략)

6. 만일 새 교육과정에서 수학사적 지도를 강화하기 위하여 그 수량을 더 늘린다고 할 때 수록방법에 대해서는?

<표 36-1> 설문 문항 6의 결과 분석표(도입위치) (생략)

<표 36-2> 설문 문항 6의 결과 분석표(도입내용) (생략)

<표 31> 에서 볼 때 일선 교사의 거의 모두가 수학사의 지도가 수학 교육에 도움이 된다고 생각하고 있으며, 효과의 내용 <표 32>은 학습의 흥미를 갖게 하는 것이 으뜸으로 되어 있다. 또 <표 33>에서 볼 때 86.8%의 교사들의 교과서에 수록되어 있는 것(수학사)에 대해서는 충실히 지도하고 있으며, 현재보다 수학사 지도의 양과 질을 높일 것을 바라고 있다(<표 34-1, 2>). 그에 대해서 보충하는 것은 교사의 재량권에 속함에도 불구하고 대다수(65%)의 교사들이 보충을 하지 않고 있으며, 그 이유는 <표 35>와 관련지어 보면 참고 자료의 부족 때문이라고 결론지어진다. 따라서 많은 수학사적 참고서의 발행과 이들 서적의 중등학교 도서관 비치에 권장하는 정책적 배려가 필요하다고 본다.

또, <표 36-1, 2>에서 볼 때, 수학사의 도입을 단순히 단원에 대한 간단한 소개 정

도나 호기심과 흥미의 유도에만 그칠 것이 아니라, 교과 내용에 보다 적극적으로 도입·활용하여 학생들이 수학 내용을 발생 과정과 더불어 이해할 수 있도록 하기를 원하고 있음을 알 수 있다.

학 생

1. 수학의 역사(수학사)에 대해 관심이 어느 정도입니까?

<표 37> 설문 문항 1의 결과 분석표 (생 략)

2. 수학사에 관한 내용 중 가장 궁금한 것은 무엇입니까?

<표 38> 설문 문항 2의 결과 분석표 (생 략)

3. 교과서나 참고서에 나와 있는 수학사의 내용을 읽어보는 편입니까?

<표 39> 설문 문항 3의 결과 분석표 (생 략)

4. 수학사가 자신의 수학학습에 도움이 되었습니까, 또는 될 것으로 생각됩니까?

<표 40> 설문 문항 4의 결과 분석표 (생 략)

5. 학교에서 수학사를 수학 수업에 도입하는 것에 대하여 찬성합니까?

<표 41> 설문 문항 5의 결과 분석표 (생 략)

<표 37>에서 대다수(62.3%)의 학생이 수학사에 대해 관심이 없다고 답한 데 비하여 <표 38>에서는 학생(48.9%)들은 수학 공식의 발생 배경에 대해 가장 많은 관심을 가지고 있었고, 수학자의 업적 등에 대해서도 적지 않은 학생(28.6%)이 관심을 갖고 있음에 대해 본인은 그 이유를 다음과 같이 풀이한다. '학생들이 설문을 접했을 때, 「수학사」라는 말의 뉘앙스는 다소 학문적인 것이었기 때문에 설문 문항 2번에서의 내용들이라고는 생각지 못한 학생들이 관심이 「없다」에 표했을 것이다.' 이와 같은 생각은 <표 39>, <표 40>에서 명백하게 드러나고 있다. 그러므로 <표 37>은 사실적인 의미는 없다고 보아야 할 것이다. 한편 <표 38>에서는 <표 41>을 총괄해서 볼 때, 많은 학생들이 수학사의 지도가 그들의 학습에 도움이 된다고 대답했다.

이상의 조사 결과를 요약해 보면 대부분의 교사와 학생들은 수학 교육과정에 수학사적 내용의 보다 적극적인 도입·활용을 원하고 있었으며, 그에 대한 긍정적인 결과를 예측하고 있었음을 알 수 있다.

IV. 결론 및 제언

오늘날 중등학교 수학 교육에 있어, 학생들에게 수학 학습에 대한 관심과 흥미를 갖

게 하는 것이 가장 중요한 과제이다. 그 이유는 만일 학생들이 수학과목을 재미없고 난해한 교과로 인식할 때 그런 터전에서는 수학 교육의 목표 달성을 기대할 수 없기 때문이다.

더욱이 현대사회의 정보화와 과학 및 기술의 고도화로 인하여 수학의 역할이 증대되고 있기 때문에 오늘날 중등학교의 수학 교육에서는 모든 학생들에게 수학의 중요함과 가치를 인식시키는 것이 중요한 목표로 되어 있다. 이와같은 교육 목표를 달성하려 할 때 학생들이 수학에 대한 거부감이나 부담감을 갖는다면 그것은 교육 목표의 달성에 절대적인 장애요인이 된다.

이와 같이 중등학교의 수학 교육에 있어서는, 수학교과에 대한 흥미 유발이 매우 강조되고 있지만 그것을 단순히 교사의 수업전개에서 나타나는 것으로만 생각하기 쉽다. 수학 교과에 대한 흥미 유발을 제고하는 수학 교육은 교사의 개인별 지도 방법에만 의존해서는 안되며 적어도 어느 정도의 규정적인 것 예컨대 교육과정에서의 취급 등이 고려되어야 할 것이다.

본 논문은 이점에 착안하여, 학생들에게 수학에 대한 흥미를 갖게 하고 수학의 가치와 수학의 위력을 인식시키는 방안의 하나로 수학사의 지도를 더욱 강화하는 것을 생각하고, 이에 대하여 연구·탐색해 본 바 다음의 사실을 알아냈다.

첫째, 수학사 지도의 교육적 의의와 그 효과에 대하여 선행 연구물과 문헌을 통하여 알아본 결과, 수학사의 지도는 학생들의 수학 학습에 긍정적인 효과가 있다.

둘째, 제 5·6차 교육과정기의 교과서에 수록된 수학사 지도에 관한 것을 분석한 결과, 양과 질적인 면에 있어 제 5차 보다 제 6차가 더 발전하고 있었다.

셋째, 설문조사를 통하여 중학교 학생과 수학 교사들의 수학사 지도에 대한 의견을 여러 각도에서 조사해 본 결과, 교육 현장에서는 예상 밖으로 그 필요성이 매우 강하게 나타났으며 지도 자료의 부족함도 파악되었다.

위의 주장들이 통계적 검증을 거치지 않는다고 교육 현장에서의 사실적인 사항임에는 틀림이 없다.

끝으로 본 논문을 마무리하면서 다음을 제언하는 바이다.

1. 여러 수학교육자들이 수학사 지도의 교육적인 효과에 대하여여러가지 긍정적인 결론을 내리고 있으므로 제 7차 교육과정부터는 모든 교과서가 수학사에 대한 것 어느 정도는 반드시 취급하여야 함을 규정화하는 것이 바람직하다.

2. 수학교육 전문가들의 수학사 지도에 대한 보다 다양한 도입 방법과 지도 내용의

개발에 대한 많은 연구가 있어야 하고 그 결과가 일선 교사들에게 널리 보급되도록 하는 대책이 교육 행정적 차원에서 이루어져야 한다.

3. 현직 수학교사들에게 어떤 종류의 연수교육이 있을 때는 반드시 수학사 지도에 대한 것을 연수 교육 과정에 포함시키는 것이 바람직하다. 아울러 교사 양성기관(수학교육과)에서의 교육과정에서도 수학사 지도에 대한 것이 반영되어야 한다.

참 고 문 헌

1. 강병순, 1993. 수학을 도입한 수학 교육의 학습 교과에 대한 연구 : 고등학교 1학년을 중심으로, 한양대 교육대학원 석사학위논문
2. 구광조·오병승·전평국(공역), 1995. 수학 학습 심리학 (Resnick, L. B. & Ford, W. W.의 The Psychology of Mathematics for Instruction), 교우사
3. 1992. 수학교육과정과 평가의 새로운 방향 (NCTM, Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics), 경문사
4. 김연식·김흥기, 1989. 중학교 수학 1, 2, 3 교사용 지도서, 동아출판사
5. 1986. 수학사대전, 우성문화사
6. 김주영, 1993. 방정식에 관한 수학적 고찰, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문
7. 김춘영, 1993. 수학을 이용한 국민학교 수학과 교재 개발 연구, 한국교원대 석사학위논문
8. 김희경, 1993. 수학을 도입한 극한의 수학교과에 대한 고찰 : 고등학교 2학년 과정에서, 한양대 교육대학원 석사학위논문
9. 나숙자, 1992. 수학과 수학의 응용을 이용해서 정의적 목표를 강조한 수업으로 인한 수학 학습 효과의 고찰, 이화여대 교육대학원 석사학위논문
10. 문교부, 1994. 중학교 수학과 교육 과정 해설
11. 박남용, 1991. 고등학교 수학 교육에 있어서 수학과 도입에 관한 연구, 한양대 교육대학원 석사학위논문
12. 박창균, 1993. '수학사적' 수리철학과 '수학사적' 수학교육학, 대한수학교육학회 논문집 제3권 제 1호
13. 박한식, 1991. 한국수학교육사, 대한교과서주식회사
14. 백석운, 1990. 수학과 수학교육과정, 제5회 수학 교육학 세미나집, 수학 교육학

세미나 그룹

15. 신영미, 1992. 수학사와 수학교육-중·고등학교 수학교육을 중심으로-, 서울대학교 대학원 교육학 석사학위논문
16. 육인선·심유미·남상이, 1990. 수학은 아름다워 1, 동녘
17. 이 황, 1989. 중학교 수학 교과과정에 수학적 자료의 도입으로 인한 학습 교과의 고찰, 한양대 교육대학원 석사학위논문
18. 이희중, 1994. 고등학교 수학과 학습흥미 유발을 위한 수학적 교수-학습자료 개발연구, 한국교원대 석사학위논문
19. 정모화, 1993. 중학교 교과서의 수학 기호와 용어에 대한 數學史的 고찰, 영남대 교육대학원 석사학위논문
20. 정미경, 1994. 수학을 도입한 중·등학교 수체계 지도에 관한 연구, 한양대 교육대학원 석사학위논문
21. 片桐重男, 1992. 數學的인 생각의 具體化, 경문사
22. 한심수, 1992. 수학을 도입한 중학교 수학교육의 학습교과에 대한 고찰, 한양대 교육대학원 석사학위논문
23. 한태식(역), 1990. 소련 중등학교의 수학교육 (UNESCO(1986)에서 발간된 Science and Mathematics Education in the General Secondary School in the soviet union의 수학 내용을 번역 요약한 것), 제3회 수학 교육학 세미나집, 수학 교육학 세미나 그룹
24. 현종익, 1993. 제6차 수학과정에 따른 수학과학습 지도연구, 경문사
25. Barbin, E. 1991. The Reading of Original Texts : How and Why to Introduce a Historical Perspective, For the Learning of Mathematics, 11(2) : 12, FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canada.
26. Führer, L. 1991. Historical Stories in the Mathematics Classroom, For the Learning of Mathematics, 11(2), FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canada.
27. Thomaidis, Y. 1991. Historical Digression in Greek Lessons, For the Learning of Mathematics, 11(2), FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canada.