

## 실용수학 교과서의 계산기 관련 단원 내용 비교 분석

황 해 정 (조선대학교)<sup>1)</sup>

고 유 미 (조선대학교 대학원)

### I. 연구의 필요성 및 목적

미국 NCTM(2000)의 '학교 수학을 위한 원리와 기준'(Principles and Standards for School Mathematics)에서는 수학 교수 프로그램 원리 중의 하나로 '기술공학의 원리'를 제안한 바 있는데, 이는 모든 학생들로 하여금 점차 증가하고 있는 기술 공학적 세계에서 수학을 이해하고 사용할 수 있도록 준비시켜야 함을 강조하며 수학 수업에서의 계산기와 컴퓨터와 같은 공학적 도구의 활용을 적극적으로 권장하고자 함이다. 또한, Waits & Demana(2000)은 1998년에 이르러 미국에서 60%에 달하는 8학년 학생들이 필요할 때에는 언제든지 수업 시간에도 계산기를 사용할 수 있게 되었음을 밝히며, 수학 교육 역사상 계산기 사용만큼 학교 교육에의 빠른 변화를 가져오게 한 것이 없다고 말하면서 책자에 다음을 강조하여 제시하였다, "We have learned that calculators cause changes in the mathematics that we teach.(p. 54) ... We have learned that calculators in they way we teach and in the way students learn.(p. 56).

우리나라의 경우에도 학교 수학에 계산기와 컴퓨터의 활용에 대한 관심이 점차 고조되기 시작하면서, 제7차 수학과 교육과정에서는 계산 능력 배양이 목표인 영역을 제외하고는, 복잡한 계산, 수학적 개념·원리·법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극 활용하도록 하고 있다(교육부, 1997). 특히,

제7차 교육과정에서는 9-가 단계의 '학습지도상의 유의점' 부분에서 '제공근의 근사값이 필요할 때에는 제공근 표나 계산기를 사용하고, 제공근풀이법을 다루지 않는다'라고 언급하고 있다(교육부, 1997, p.76). 이와 같이 교육과정 문서에서 '특정' 수학 내용과 관련하여 공학적 도구의 활용을 구체적으로 제안한 것은 특이할만한 사안이며, 이는 분명 예전에 비해 공학적 도구 활용의 역할에 대한 관심과 기대가 진일보한 것으로 간주할 수 있겠다.

특히, 계산기와 관련된 몇몇 국내 선행 연구 결과에 의하면(박교식, 1998; 임정숙, 2002; 안병곤, 2005) 수학 교수-학습 도구로서의 계산기 활용은 계산 능력 저하를 초래한다는 예측 내지 믿음과는 달리, 오히려 복잡하고 불필요한 지필 계산을 대신함으로써 시간적, 정신적 부담감을 줄여줄 뿐만 아니라 주어진 문제를 해결하는데 주력할 수 있게 해 주고 있는 것으로 나타났다. 이는 학생들로 하여금 지필 계산의 지나친 강조를 지양하고, 계산기 사용과 더불어 문제해결력 강화, 사고력 강화 등 보다 중요한 수학 교육의 목적에 주력하여 이를 달성케 하고자 함일 것이다. 그럼에도 불구하고, 전통적인 수학 교수-학습의 양태에 익숙해진 교사를 비롯한 전문가들은 수학 수업에서의 공학적 도구, 특히 계산기의 활용을 여전히 부정적으로 인식하고, 이에 관련된 문헌 및 개발 연구를 시행하는 것에 그다지 적극적으로 동참하지 않고 있는 편이다. 그리하여, 여전히 학교 수학 수업에서의 공학적 도구의 사용에 관한 찬반 논의는 합의점을 찾지 못하고 의견이 분분하게 엇갈려 있는 실정이며, 이로 인하여 학교 수업 및 평가 상황에서의 공학적 도구의 사용은 크게 진전되지 못하고 있는 것으로 보인다.

우리나라의 경우, '교과서'는 수업 시간에 활용되는 가장 중요하면서도 강력한 자료이므로 교과서에 수록된 내용에 따라 교사와 학생들의 인식 및 태도가 크게 좌우된다고 하겠다. 그러므로, 수학 수업에서 공학적 도구가 보

\* 2006년 1월 투고, 2006년 2월 심사완료

\* ZDM분류: U24

\* MSC2000분류: 97U01

\* 주제어: 실용수학, 공학용 계산기, 그래픽 계산기

1) 이 논문은 2004년도에 조선대학교 교내 연구비의 지원을 받아 수행된 것임.

다 활발히 활용되도록 하기 위해서는 교과서에 이를 반영하는 것이 중요한 일일 것이다. 또한, 장기적인 안목에서 공학적 도구의 활용을 활성화하기 위해서는 이러한 도구를 사용하여 다루기에 적합한 수학 내용이 무엇인지, 이 때 어떻게 사용하는 것이 효과적인지 등에 관한 활용 방안이 궁극적으로 마련되어야 할 것이다. 그러려면 이를 위하여 우선적으로 우리나라 현행 교과서를 대상으로 계산기와 컴퓨터 활용에 관한 실제적이면서도 구체적인 연구가 실시되어야 할 텐데, 때마침 본문에 계산기와 컴퓨터의 활용이 실제로 구현되어 있는 실용수학 교과서를 대상으로 공학적 도구의 활용에 관한 제반 측면들을 살펴보는 것이 의미 있는 일이라 예상된다.

제6차 교육과정에서 고교 선택 교과목으로 새롭게 개설된 '실용수학' 교과목의 경우, 이에 해당하는 교육과정 문서에서 계산기 및 컴퓨터 활용에 관한 부분이 '내용'으로 처음 다루지게 됨으로서 교과서에 한 영역(단원)을 차지하게 되었다. 그런데, 제7차 교육과정의 경우에는 '실용수학' 교과목에서 다루지는 내용이 전반적으로 경감되는 반면 실용수학 교과목의 성격에 부합하는 수학 내용들이 엄밀히 정성된 바, 궁극적으로 실용수학 교육과정 내용은 크게 '계산기와 컴퓨터', '경제 생활', '생활 통계', '생활 문제 해결'의 4개 대영역으로 이뤄져 있다. 이는 일단 선택 교과목에서만큼은 명실 공히 계산기 및 컴퓨터의 활용 부분이 하나의 주요 내용 영역으로 자리매김하였다고 볼 수 있을 것이다. 하지만, 제6차에서와 마찬가지로 여전히 제7차 실용수학 교과서에서도 계산기 및 컴퓨터 활용 관련 단원 내용은 그다지 짜임새 있게 체계적으로 구현되지 못한 것으로 보아진다. 특히, 제6차와 마찬가지로 제7차 교육과정 문서에 계산기와 컴퓨터 활용 부분의 내용이 너무나 성급게 제시된 탓에, 제7차부터 이종으로 개발된 실용수학 교과서들은 저마다 다루는 수학 내용 및 해당 내용에 관한 공학적 도구 활용의 범위와 수준 등에서 현저한 차이가 나고 있다.

물론, 교과서마다 다른 철학을 가지고 특색 있게 달리 내용을 구현한다는 논리적인 측면에서는 아무런 문제가 되지 않는다고 말할 수도 있겠으나, 궁극적으로 이 연구에서 추구하고자 함은 수학 수업 상황에서의 효율적이면서도 적합한 공학적 도구 활용의 활성화를 이루기 위한 기초 연구의 역할을 하고자 함이므로, 이 연구에서

는 현재 4종에 이르는 실용수학 교과서에 수록된 공학적 도구 중 계산기의 활용에 한정하여 이에 초점을 두어 진행하고자 한다. 구체적으로, 이 연구에서는 우선적으로 실용수학 교과서에서의 계산기 관련 단원의 체제 및 전개 방식, 내용 구성 등과 같은 전반적인 사항을 비교 분석해 보고, 이 결과를 바탕으로 계산기 관련 단원 내용을 구현하는데 있어서 제반 문제점들을 제기하고 이에 관하여 논의해 보고자 한다.

그럼으로써, 이 연구를 시발점으로 차기 연구를 통해 본 연구에서 제기된 계산기 단원 구현에 관한 몇몇 제반 문제점들이 점차 폭넓게 인식되고 논의되면서 그 해결책과 대안이 모색되어야 할 것이다. 궁극적으로, 실용수학 교과목 이외에 다른 정규 수학 관련 교과목에서의 계산기 관련 교육과정 내용이 보다 구체적으로 제시되고 이에 따른 교과서 구현이 보다 견고히 짜임새 있게 구성될 수 있기를 기대하는 바이다.

## II. 이론적 배경 및 연구 방법

### 1. 계산기 활용에 관한 이해

NCTM(1989)은 계산기나 컴퓨터와 같은 공학적 도구를 수학을 가르치고, 학습하고, 행하기 위한 필수적인 도구로 강조하며 모든 학년 수준에서 학교 수학 프로그램에 계산기를 사용할 것을 권장하였다. 특히, 9-12학년에서는 컴퓨터나 계산기의 필요성뿐만 아니라 그래픽 소프트웨어나 그래픽 계산기의 필요성까지도 언급하고 있어 지금까지 생각해 왔던 계산기나 컴퓨터의 기능 즉, 수학에서의 단순 계산 기능이나 복잡한 계산을 쉽게 할 수 있도록 하는 기본적인 기능에서 진일보하여 수학의 모든 영역에 걸쳐서 다양한 방법으로 기술공학을 활용하도록 권장하고 있음을 알 수 있다. 또, NCTM(1991)은 학생들의 수학적 힘을 길러주기 위해서 교사는 수학적 탐구를 하는데 공학 및 다른 도구들을 이용하고, 학생들이 그와 같은 도구를 이용하는 것을 도울 수 있어야 한다고 언급하였다. 이후, NCTM(2000)은 학생들이 수학을 이해하는 것을 돕고, 그들이 점차 증가하고 있는 기술 공학 적 세계에서 수학을 사용할 수 있도록 준비시키기 위해서는 계산기와 컴퓨터와 같은 공학적 도구의 활용을 보

다 적극적으로 권장하고 있다.

우리나라의 경우에도, 제6차 교육과정 시기에서부터 제7차 교육과정에 이르기까지 계산기와 컴퓨터는 어떤 문제 상황에서의 단순한 계산을 돕기 위한 도구에서 고차원적인 문제 상황의 해결에 주력하여 이를 원만히 해결하도록 하는 데에 도움을 주는 도구로 점차 바뀌어가고 있다(교육부, 1997). 박교식(1998)은 계산기가 문제 해결 과정에서 계산으로부터 학생들을 자유스럽게 해 주고, 문제 해결에 소요되는 시간을 절약할 수 있으며, 계산기를 사용하게 되면 큰 수나 작은 수 또는 복잡한 수의 계산을 수반하는 문제도 취급할 수 있게 되어 결과적으로 문제 해결의 경험이 넓혀진다고 하였다. 또한, 박교식(1998)의 주장대로 계산기가 학생들의 개념 학습 과정을 이해하는 데에 수월하게 해 줄 수 있다고 한 것과 마찬가지로, 황우형(1997)도 수학 수업에서 계산기의 적절한 활용은 오히려 관계적 이해(relational understanding)를 도모하는 데에 도움이 될 것이라고 하였다. 아울러, 황우형(1997)은 현재 수학 시간에 계산기 사용을 수용하기가 어려운 이유 중 하나는 교사들이 도구적인 방식으로 수학을 가르치고 있기 때문이라고 지적하였다.

한마디로, 이처럼 계산기나 컴퓨터와 같은 공학적 도구를 수학 교육에 도입·활용하는 것은 미래 사회에 직면하게 될 실제적 문제 상황에 능동적으로 대비하기 위해 필요할 뿐만 아니라, 수학적 사고력 등을 신장시키는 데에도 의의가 있다고 하겠다. 이와 같이 일부 전문가들의 계산기에 관한 긍정적 판단이나 주장이 오래 전부터 있어왔음에도 불구하고 공학적 도구에 관한 연구 진척은 미진한 상황이다. 지금까지 우리나라에서 수행된 선행 연구들을 살펴보면 초등에서는 일반용 계산기를 사용한 연구들(박교식, 1998; 김미자, 2001; 남승인 외 2003; 안병곤, 2005 등), 중등에서는 그래픽 계산기를 사용한 연구들(권오남·박경미, 1997; 황우형, 1997; 고상숙, 1999; 하현숙, 2000; 강은하, 2002; 심민영, 2004 등)이 대부분이다. 이렇듯, 국내에서 이루어진 대부분의 연구는 흥미·태도·학습성취도에 초점을 맞춘 효과 검증에 주력하였으며 실제 수학 교수-학습에서 계산기를 어떻게 활용할 것인지에 관한 전반적인 연구 및 구체적인 지도 방

법 내지 교수-학습 자료 개발에 관한 연구는 거의 없는 편이라 하겠다. 이런 측면에서 현행 수학 교과에서의 실용수학 교과서에 수록된 계산기 활용에 관한 내용을 면밀히 살펴봄으로써 향후 '수학 교수-학습에 계산기의 기능과 역할 및 활용을 어떻게 구체적이면서도 효율적으로 반영토록 할 것인가'에 대한 고찰은 의미 있는 작업이라 여겨진다.

## 2. 실용수학 교과목의 이해

실용수학은 제6차 수학과 교육과정에서 일반계 고등학교 학생들 중 대학 진학보다는 취업이나 다른 진로를 선호하는 학생들을 대상으로 도입하고자 하였던 교과목이었다(교육부, 1992). 하지만, 교육과정 개정 중에 공업계를 포함한 모든 실업계 학생들까지도 다룰 수 있는 교과목으로 그 성격이 확대되면서 원래에 다루고자 하였던 일반계 고등학교 학생들의 흥미, 능력 수준 등에 적합한 수학 내용을 선정하는 데에 그 실효를 거두지 못하였다. 이에 비해, 제7차 교육과정에서 선택 교과목으로 선정된 '실용수학'은 제6차에서 처음 의도하였던 바대로 교과목의 성격을 재정립하였으며, 중학교 수준의 수학 내용을 어느 정도 이해하는 학생들을 대상으로(즉, 10단계 이수 여부에 상관없이) 수학의 기본적인 지식과 기능을 활용하여 일상생활 속에서 야기되는 문제 상황들을 수학적으로 사고하여 해결하는 능력과 태도를 기르는데 초점을 두었다.

제6차와 제7차 수학과 교육과정에 명시된 '실용수학'의 목표는 다음 <표 II-1>과 같으며, 제6차 교육과정에서의 '실용수학'의 내용은 '계산기와 컴퓨터', '생활관리', '대수', '해석', '기하', '확률과 통계' 등의 영역을 두어 많은 수학 내용을 다룸으로서 본래의 교과목 취지 및 특성을 살리지 못한 반면, 제7차 교육과정에서는 '계산기와 컴퓨터', '경제 생활', '생활 통계', '생활 문제 해결' 영역을 두어 수학의 실용성을 인식할 수 있는 다양한 생활 문제를 소재로 하여 보다 쉽고 흥미롭게 학습할 수 있는 토대를 마련하고자 하였다. 좀더 구체적인 세부 내용을 살펴보면 다음 <표 II-2>와 같다.

<표 II-1> 실용수학의 목표 비교

제6차	제7차
<p>가. 명제와 진리표, 행렬, 미적분, 벡터, 확률과 통계에 관한 기본적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하게 한다.</p> <p>나. 수학의 기본적인 지식과 기능을 활용하여 생활 속에서 일어나는 여러 가지 문제를 능숙하게 처리하는 능력을 기르게 한다.</p> <p>다. 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고 수학적으로 문제를 해결 하는 태도를 가지게 한다.</p>	<p>수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 활용하여 실생활에서 일어나는 여러 가지 문제를 수학적으로 사고하고 탐구하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르며, 이를 통하여 수학의 실용성을 인식한다.</p> <p>가. 계산기와 컴퓨터를 사용하여 다양한 계산을 하고, 표나 그래프를 그릴 수 있다.</p> <p>나. 은행과 보험에 관련된 여러 가지 비용 계산 방법을 알고, 합리적인 경제 생활을 할 수 있다.</p> <p>다. 실생활의 여러 가지 자료를 정리, 표현, 처리, 해석할 수 있다.</p> <p>라. 실생활의 여러 가지 문제를 수학적으로 표현하고 해결할 수 있다.</p>

<표 II-2> 실용수학 내용 체계 비교

제 6차 실용수학 교과목의 교육과정 내용			제 7차 실용수학 교과목의 교육과정 내용		
영역	내용		영역	내용	
계산기와 컴퓨터	계산기와 컴퓨터	· 계산기 · 컴퓨터	계산기와 컴퓨터	계산기	· 계산기의 기능 · 계산기의 활용
				컴퓨터	· 컴퓨터의 기능 · 간단한 프로그래밍 · 컴퓨터 소프트웨어의 활용
생활관리	생활관리	· 생활 계획 · 수입과 지출	생활 문제 해결	최적화 문제 해결	· 선형계획 · 최적화 문제 해결
				생활 문제 해결	· 생활 문제 해결 · 컴퓨터를 활용한 문제 해결
대수	명제와 진리표 행렬, 수열	<세부 내용 생략>			
해석	극한, 미분법과 적분법 삼각함수와 복소수				
기하	벡터				
확률과 통계	확률과 통계	· 순열과 조합 · 확률 · 통계	생활 통계	자료의 정리와 요약	· 여러 가지 그래프와 표 · 평균과 분산
				확률과 통계의 활용	· 확률의 뜻과 활용 · 기대값 · 이항분포의 활용 · 정규분포의 활용 · 여론 조사
			경제 생활	은행의 이용	· 이자 계산 · 적립금과 할부금
				보험의 이용	· 의료 보험 · 자동차 보험

<표 II-3> 7개 교과목 교육과정 문서에 제시된 계산기 활용의 관한 내용

교과목명	교육과정 문서상의 '교수·학습 방법'에 제시된 내용	비고
수학	교수·학습 과정에서 계산 능력 배양이 목표인 영역을 제외하고는, 복잡한 계산, 수학적 개념·원리·법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극 활용하도록 한다. (p. 86)	제7차에 처음으로 <학습 지도상의 유의점>에 '제공근의 근사값이 필요할 때에는 제공근표나 계산기를 사용하고, 제공근 풀이법은 다루지 않는다.'가 제시됨 (p. 76)
실용수학	교수·학습 과정에서 복잡한 계산, 수학적 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극 활용하도록 한다. (pp. 94, 105, 115, 122, 129, 137)	교과목의 성격, 목표, 내용상에 계산기 활용이 언급되어 있음(pp. 89-91)
수학 I 수학 II 미분과 적분 확률과 통계		

한편, 제7차 수학과 교육과정에는 총 7개 교과목이 개설되어 있는데, 이 과목들 모두 '교수·학습 방법' 부분에 계산기와 컴퓨터 사용에 관한 내용이 <표 II-3>과 같이 제시되어 있다.

### 3. 연구 방법

#### 가. 연구 대상

제7차 교육과정에 따른 실용수학 교과목은 크게 '계산기와 컴퓨터', '경제 생활', '생활 통계', '생활 문제 해결' 대영역으로 나뉘어져 있는데, 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 '계산기와 컴퓨터' 대영역 중 계산기에 관한 내용만을 다루기로 한다. <표 II-2>의 음영 부분 참조> 제7차 수학과 교육과정에 따른 '실용수학' 교과목의 교과서는 모두 4종이며, 이를 모두 분석 대상으로 삼되, 편의상 가나다 순에 따라 A, B, C, D 교과서로 칭하기로 한다. 이 연구의 진행 절차는 4종의 실용수학 교과서를 대상으로 <그림 III-1>에 제시된 연구 절차에 따라 진행될 것이다.

우선, 교과서별로 계산기 관련 단원(이하 '계산기 단원'이라 칭함)의 내용에 대하여 각 교과서가 추구하는 학습 목표가 무엇인지, 그리고 계산기 기능기의 사용법 및 활용에 대하여 어떠한 방식으로 전개하고 있는지 살펴보고자 한다. 또한, 교과서별로 계산기 기능기를 중심으로 이에 따른 수학 내용은 무엇인지, 또한 동시에 수

학 내용을 중심으로 계산기 기능기 활용 현황은 어떠한지 살펴보고자 한다.

#### 나. 분석틀 마련

본 연구에서는 4종의 실용수학 교과서 각각에 수록된 계산기 단원 내용을 면밀히 살펴보고자 두 가지의 분석틀을 마련하였다. 하나는 교과서별 계산기 단원 내용의 전개 방식을 비교 분석하기 위한 '전개 방식 분석틀'이며, 다른 하나는 교과서별 계산기 단원에서 다뤄진 수학 내용을 비교 분석하기 위한 '수학 내용 분석틀'이다.

##### 1) 전개 방식 분석틀

교과서 단원 내용의 전개 방식 비교를 위한 분석틀은 다음과 같은 절차에 의해 마련되었다. 각 교과서별 계산기 단원 내용의 구체적인 전개 방식은 <표 II-4>와 같이 정리하여 나타낼 수 있다.

교과서별 내용 전개 방식을 비교하기 위해서는 각 교과서에 제시된 모든 내용이 분석되어야 하는데, 각 교과서마다 탐구활동, 설명식 보기 등과 같은 여러 코너(이하 구성 요소로도 칭함)들을 두어 해당 코너에 적합한 내용들을 나름대로 체계적으로 전개하고 있다. 그러므로, 계산기 단원 내용의 전개 방식 분석틀의 기준은 각 교과서에 제시된 모든 구성 요소들이 되어야 할 것이다. 다만, 이때 교과서마다 같은 의미를 지니면서도 다른 용어를 사용한 경우가 있으므로 이에 대해서는 보다 자주 사

<표 II-4> 교과서별 계산기 단원 전개 방식<sup>2)</sup>

출판사 내용	A	B	C	D	
	I. 계산기와 컴퓨터				
	준비학습 (1)			단원열기 (1)	
	<b>1. 계산기와 그 활용</b>	<b>1. 계산기</b>	<b>I-1. 계산기</b>	<b>1. 계산기</b>	
	탐구활동 (1)		학습준비 (1)		
	1. 계산기 (1)				
단원목차 및 내용 전개방식	2. 계산기의 기본기능 (2) 【설명→문제】	1. 계산기의 기능 (7) 【설명→보기→문제】 확인학습문제	01계산기의 기능 탐구활동 계산기의 기능 (3) 【설명→문제→활동】	(1) 계산기의 기능과 활용 조사활동 (2) ① 기초적인 계산 (2) 【설명→활동→문제】 ② 과학 계산 (4) 【설명→활동→문제】 ③ 메모리 계산과 통계 계산 (3) 【설명→활동→문제】	
		2. 계산기의 활용 (9) 【예제→문제】 확인학습문제	02계산기의 활용 탐구활동 계산기의 사용법 (2) 【설명→보기→문제】 계산기의 활용 (3) 【예제→문제】		
	3. 공학용 계산기와 그래프용 계산기 (2) 【설명→문제】			(2) 그래프용 계산기 조사활동 (1) ① 방정식의 계산 (1) 【활동→문제】 ② 그래프와 좌표값(2) 【활동→문제】 ③ 원 (1) 【활동→문제】	
	4. 계산기로 계산하기 (2) 【설명→문제】				
		연습문제 I-1 (1)	단원의 정리 I-1 (1) (학습확인 및 문제해결) 연습문제 I-1 (1)	배운 것 확인하기 (2) 생활에 활용하기 (2)	
		<b>2. 컴퓨터</b>	<b>2. 컴퓨터</b>	<b>I-2. 컴퓨터</b>	<b>2. 컴퓨터</b>
	내용 생략	내용 생략	내용 생략	내용 생략	
	연습문제 (1) 확인학습문제 (1) 보충심화문제 (1)	종합문제 I (1)	종합문제 I (1)	단원기본평가자료 (1) 단원보충심화평가자료(1)	
	계산기 쪽 수 (단원전체쪽수)	9쪽 (22%) (총 40쪽)	17쪽 (58%) (총 29쪽)	11쪽 (31%) (총 35쪽)	21쪽 (58%) (총 36쪽)

용되고 있는 이해하기 위한 용어로 통일하여 사용하기로 한다. 가령, <표 II-5>를 보면, C 교과서의 ‘단원의 정

2) 이 표에서의 (1)(2)(3)(4)(7)(9)는 계산기 관련 내용이 해당 교과서에 몇 쪽 제시되어 있는지를 나타낸 것이며, 이때 A 교과서의 연습문제, 확인학습문제, 보충심화문제의 총 3쪽과 D 교과서의 단원기본평가자료와 단원보충심화 평가자료의 총 2쪽에 걸쳐 제시된 평가 문항들은 계산기보다는 컴퓨터를 활용하여 해결하도록 하는 데에 중점을 두고 있으므로, 이 부분을 계산기 쪽 수에 포함시키지 않았음.

리’는 타 교과서의 ‘확인학습문제’와 유사하므로 이를 ‘확인학습문제’로 두었으며, 또한 D 교과서의 ‘조사활동’은 다른 교과서에서의 ‘탐구활동’과 유사하며, 특히 D 교과서의 ‘활동’ 코너의 역할은 open-ended 형식의 과제가 아닌 풀이 및 답까지 제시한 ‘예제’와 동일하다. 결국, 이 연구에서는 각 교과서별 계산기 단원 내용의 전개 방식을 비교하기 위한 분석틀의 기준을 <표 II-5>와 같이 마련하였다.

<표 II-5> 전개 방식 분석틀

실용수학 교과서 전개 방식 구성요소	교과서				
	A	B	C	D	비고
단원도입					
탐구활동					
설명					
보기/예제					
문제					
확인학습문제					
연습 문제					
종합 문제					
보충·심화문제					

2) 수학 내용 분석틀

계산기 단원에 다뤄진 수학 내용을 비교하기 위한 분석틀은 다음과 같은 절차에 의해 마련되었다. 우선, 국민공통 기본 교육 과정에서 다루지는 '수학' 교과목과 고교선택 교육 과정에서 다루지는 '수학 I', '수학 II' 교과목의 대영역명이 자기 달라 본 연구에서와 같이 초·중등에 해당하는 모든 내용을 총망라하며 비교, 분석하는 데에 어려움이 따르므로, 수학 I 과 수학 II 교과목의 대영역명을 <표 II-6>에 제시된 바와 같이 '수학' 교과목의 6개 영역 중에 해당되는 영역으로 적절히 배치하여 조정하였다. 결국, 이 연구에서는 국민공통 기본 교육 기간의 6개 대영역을 중심으로 중영역과 소영역의 세부 영역을 두어 <표 II-7>과 같은 수학 내용 분석틀을 마련하였다. 단, 이 연구에서는 실용수학이 고등학교 선택 과정에서 다루지는 교과목인 만큼 초등학교에서 다루지는 내용들은 단계별로 세분화하지 않았다.

<표 II-6> 세 교과목의 교육과정 상의 대영역명

수학 교과목	수학 I 교과목	수학 II 교과목
수와 연산	대수	
도형		기하
측정		
문자와 식	대수	대수
규칙성과 함수	해석, 대수	해석, 기하
확률과 통계	확률과 통계	

<표 II-7> 수학 내용 분석틀

교육과정 영역	교과서			A	B	C	D	비고
	대영역	중영역	소영역					
수와 연산								
도형								
측정								
확률과 통계								
문자와 식								
규칙성과 함수								

일반적으로, 계산기의 유형은 사칙계산, 제곱근 계산, 기억 계산 등을 할 수 있는 '일반용 계산기', 거듭제곱, 삼각함수, 통계 계산, 기억 계산 등을 다루는 '공학용 계산기', 그리고 그래픽 기능과 프로그램 기능을 포함하고 있는 '그래픽 계산기'로 나눌 수 있다. 그런데, 공학용 계산기가 일반용 계산기의 기능을 대부분 포함하고 있으므로, 이 연구를 위한 <표 II-7>의 분석틀에서는 크게 공학용 계산기와 그래픽 계산기로 구분하여 공학용 계산기는 ○로, 그래픽 계산기는 ▲로 표시하기로 한다.

III. 연구 결과

1. 계산기 단원의 전개 방식

이 장에서는 계산기 단원의 전개 방식을 비교하고자 앞서 마련된 <표 II-5>의 분석틀에 의거하여 4종의 실용수학 교과서 각각에 제시된 '계산기 단원'의 구성 요소들을 조사하였다. 이에 관한 결과는 <표 III-1>에 제시된 바와 같으며, 지금부터 이 표의 결과를 근간으로 하여 교과서별 전개 방식의 구성 요소를 구체적으로 살펴보기로 한다. <각주 2 참조>

가. 단원도입

실용수학 A교과서는 계산기 중단원 도입에 앞서 컴퓨터에 관해 간단한 소개한 후, 약수의 뜻, 함수의 그래프 그리기, 도형의 내각과 외각의 크기를 구하는 문제를 준비학습용으로 제시하고 있는데, 이러한 문제들이 학습

&lt;표 III-1&gt; 소단원별 전개 방식 구성 요소

출판사 전개 방식 구성요소	A	B	C	D	비고
단원도입	√		√	√ (단원열기)	
탐구활동	√		√	√ (조사활동)	
설명	√	√	√	√	
예제/보기	√	√	√	√ (활동)	
문제	√	√	√	√	
확인학습문제	√	√	√ (단원의 정리)	√ (배운 것 확인하기)	
연습문제		√	√	√ (생활에 활용하기)	
단원종합문제					
보충 · 심화문제					
본문쪽수	11	18	12	20	

자로 하여금 계산기 사용의 필요성을 인식하도록 유도하거나 다른 어떤 의미에서 계산기 단원과 직접적으로 연계된 것으로 보이지 않으므로 본 단원에 그다지 적합한 준비학습용 문항은 아닌 것으로 여겨진다. 이에 반해, C 교과서의 경우에는 계산기 중단원 도입과 함께 계산기에 관해 간단히 설명하고,  $268 \times 953$ ,  $75095 \div 653$  등과 같은 계산 문제와 계산기의 근호( $\sqrt{\quad}$ )키의 기능을 알아보게 하는 준비학습용 문항을 제시하고 있다. 이러한 문항은 A 교과서의 것과 비교해 볼 때, 계산기 사용의 필요성과 관심을 유도하기 위한 것으로 여겨지며, 이러한 동기 유발을 위한 준비 활동은 계산기 단원과 같이 다소 생소한 내용을 본격적으로 접하기 전에 가볍게 다룸직한 것으로 판단된다.

또, D 교과서의 경우에는 계산기 중단원 도입에 앞서 컴퓨터의 역사에 관해 간략히 소개한 후 '토론 마당'이라는 명칭 하에 컴퓨터에 관한 두 과제를 비롯하여 '우리 나라에 계산기가 도입되기 전에 계산 활동에 사용했던 도구를 이야기해 보자'라는 계산기 관련 과제물을 제시하고 있다. 이렇듯, 아직 계산기에 관한 이모저모를 충분히 숙지하기도 전에 예전에 사용했던 도구를 먼저 살펴보는 것이 적절한 지는 다시금 생각해 볼 필요가 있겠다. 한편, B 교과서는 대단원을 시작하며 학습준비 및 탐구활동에 관한 내용 내지 문항 등이 전혀 제시되어 있지 않고, 계산기 중단원을 전개하면서 곧바로 설명식 본

문 내용<sup>3)</sup>이 전개되고 있는데, 이는 교과서별 전개 방식의 차이이므로 뒤라 가타부터 말할 수는 없지만 형식적이고 별 흥미롭지 못한 내용을 도입 부분에 제시하는 것은 그다지 바람직해 보이지 않는다.

#### 나. 탐구활동

A 교과서의 경우에는 탐구활동 코너에 컴퓨터에 내장되어 있는 계산기 메뉴를 선택하여 사용하는 방법에 대하여 컴퓨터 화면을 제시하며 상세히 소개하고 있으며, 이어서 하위 메뉴에 일반용과 공학용을 각각 클릭하여 학습자들이 두 계산기의 차이점을 알아보고 각각의 계산기에 있는 기능키들을 익히게끔 하고 있다. 요즘은 대부분의 학생들이 컴퓨터를 접하고 있으므로 이에 내장되어 있는 계산기 기능을 익히게 하는 것은 바람직하다고 하겠으나, 컴퓨터뿐만 아니라 휴대폰에도 계산 기능이 내장되어 있고, 그 밖에도 다용도(가령, 필통이나 자검용)의 계산기가 존재하므로 부가적으로 다양한 형태의 계산기들을 주변이나 웹자료를 통해 조사해 보게 함도 좋을 성싶다.

탐구활동 코너의 경우, C 교과서는 일반용 계산기와 공학용 계산기의 차이점에 대하여 알아보고, D 교과서에

3) 이때 제시되는 본문 내용이 '계산기는 어떻게 구성되어 있는가?'라는 물음을 통해, 입력, 출력, 기억, 그리고 연산 제어 장치에 관한 계산기의 내부 기기의 구성을 설명해 놓은 것임.



서는 [MR], [M-], [M+] 등과 같은 기억 계산 기능키의 역할을 조사해 보게 하고 있다. 일반용 계산기가 우리 주변에서 가장 흔히 볼 수 있으며 누구나 손쉽게 접할 수 있는 계산기임에도 불구하고, 일반용 계산기를 이용해서 사칙계산 이외의 [MR], [M-], [M+] 등과 같은 기억 계산 기능키를 제대로 활용하여 쓸 수 있는 이는 그리 많지 않을 것이라 추측된다. 그러므로, 계산기 단원에 일반용 계산기에 포함되어 있는 기능키들부터 제대로 익힐 필요가 있으며, 또한 이러한 기능키들은 기본적으로 공학용 계산기에도 포함되어 있으므로 이와 연계하여 공학용 계산기로 사용을 확장시켜 나아가는 것이 바람직할 것으로 보인다. 하지만, 계산기 단원을 전개하자마자, 기능키들을 익히게 하는 것보다는 계산기의 필요성과 관심을 유도할 수 있는 문제들을 제시하는 방안도 고려해 볼직하며, 특히 단순한 계산 문제로만 제시하기 보다는 일상생활에서 흔히 겪게 되는 상황들, 가령 물건을 할인하여 구입하거나 한달 동안 주거비에 사용된 총 지출액을 산정한다든지, 저축할 때의 이자를 계산 등을 문제 상황으로 설정하여 제시함으로써 계산기 사용의 필요성은 물론 친숙하고 유용한 도구임을 보다 자연스럽게 인식시킬 필요가 있겠다.

다. 설명 및 예제

A 교과서의 경우에는 네 개의 소단원을 두어 우선 계산기의 발달 과정을 설명하고, 일반용 계산기의 기능키에 관해 다루고, 이어서 공학용 및 그래프용 계산기의 기능키를 중심으로 다루고 있으며, 끝으로 공학용 및 그래프용 계산기를 이용한 문제 풀이 위주로 전개하고 있다. B와 C 교과서의 경우에는 소단원을 크게 '계산기의

기능'과 '계산기의 활용'으로 나누어, 계산기 기능에서 계산기들의 주요 기능키를 모두 다룬 후, 계산기의 활용 소단원에서 전체적으로 앞에서 익힌 계산기 기능키들을 사용하여 문제를 풀어보도록 하고 있다.

D 교과서의 경우에는 소단원을 크게 '계산기의 기능과 활용', '그래프용 계산기'로 나누어 첫 번째 소단원에서 일반용 계산기와 공학용 계산기의 기능키들에 대해 우선 다룬 후에, 두 번째 소단원에서 그래프용 계산기를 별도로 다루고 있다. D 교과서는 다른 교과서들에 비해 계산기 중단원에 관한 내용이 소단원 및 세부 목차까지 세분화 되어 있으며, 이로 인하여 보다 쉽게 D 교과서에서 다루고 있는 계산기 기능키들의 종류를 파악할 수 있다. 또한, 별도의 소단원으로 그래프용 계산기를 다룸으로써 네 종의 교과서 중에서 그래프용 계산기에 관한 내용을 가장 많이 다루고 있는 셈이다. 물론, 제7차 실용수학 교과목의 교육과정 문서의 '학습 지도상의 유의점' 부분에 '공학용 계산기를 주로 다루고 그래프용 계산기는 간단하게 다룬다'라고 명시되어 있기 때문에 D 교과서와 같이 다른 교과서에 비해 그래프용 계산기를 다루는 부분이 강조되어 있음이 교육과정에서의 유의점을 간과하고 있는 것인지, 아니면 그 정도의 내용이 비교적 간단한 것인지 판단하기 어렵다. 따라서, 여기서 제기될 수 있는 가장 근원적인 문제는 실용수학 교과목에서 그래프용 계산기에 관한 내용을 얼마만큼(또는 어느 정도의 기능키까지) 다룸이 적절한지를 모색하는 일일 것이다.

또한, B, C, D 교과서가 계산기 기능키 사용에 관한 설명과 함께 예제나 보기가 제시되고, 각각에 해당하는 문제가 제시되고 있다. 물론, A 교과서의 경우에도 기능키 사용에 관한 설명과 함께 예가 제시되어 있으나, 다른 교과서들의 보거나 예제에 비해 단순한 예가 제시되

<표 III-2> D 교과서의 계산기 중단원의 세부 목차

중단원	소단원	세부 목차	
계산기	계산기의 기능과 활용	기초적인 계산	사칙계산, 분수와 소수, 백분율
		그래프용 계산기	제곱근, 세제곱근, 역수, 제곱, 세제곱, 지수, FIX, SCI, ENG, 각도 단위 전환, 삼각함수
		메모리 계산과 통계 계산	메모리 계산, 통계 계산
	그래프 계산기	방정식의 계산	
		그래프와 좌표값	
	원		

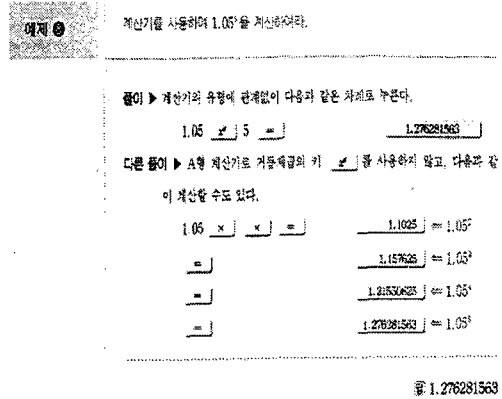
고 있다. 한편, B와 C 교과서의 공통적인 특징은 일반적으로 계산기의 기능키를 처음 다루는 부분에서는 특정 기능키를 설명한 후 이에 관한 보기를 제시하고 있는데, 여러 가지 기능키를 동시에 사용하는 예제를 통해 풀이 과정과 답을 제시하고 있다. 다만, 두 교과서의 예제의 차이점은 B 교과서의 경우에는 예제가 주로 계산식에 관한 것인데 반해, C 교과서의 경우에는 예제를 통해 주로 문장제를 다루고 있다는 것이다.

또한, 예제 부분에서 특이한 점은 다른 교과서들과는 달리, B 교과서의 경우에는 예제 풀이 부분에서 한 문제에 대하여 다른 두 종류의 계산기를 사용하여 각각의 계산기 화면(calculator display)에 계산되고 있는 과정이 다르게 나타나고 있음을 보여주고 있다. 즉, 하나는 계산 도중의 중간 결과를 계산기 화면에 나타내면서 계산하는 것이고, 다른 하나는 계산식을 모두 계산기 화면에 나타낸 후 답을 나타내는 경우이다. 또한, B 교과서의 경우에는 <그림 III-1>과 같이 한 가지 유형의 계산기를 사용하되 기능키를 달리하여 문제를 해결하는 과정도 보여주었다. 이는 학생들로 하여금 융통성 있게 계산기 기능키를 다루게 함으로써 한층 더 계산기 활용에 친숙히 접근할 수 있도록 하는 좋은 특징을 보여주고 있다고 하겠다<sup>4)</sup>.

라. 문제 및 확인학습문제

세 종의 A, B, C 교과서의 첫 소단원인 ‘계산기의 기능’ 부분의 경우, 모든 문제들이 계산기 기능키를 사용하여 푸는 계산 문제들로 구성되어 있어 문제가 단순한 편이다. 그러나, C 교과서의 두 번째 소단원인 ‘계산기의 활용’에서의 문제와 D 교과서의 문제 중 일부는 실생활 관련 소재를 다룬 문장제로 구성되어 있다. 수학 교과서의 경우, 일반적으로 본문의 예제 다음에 제시되는 문제의 난이도가 그리 높지 않으며 또한 출판사별로 크게 다르지 않은 점을 생각해 볼 때, 실용수학 교과서에 제

4) 특히, 이 예는  $x^y$  기능키를 사용한 계산 결과와  $=$  키를 반복적으로 사용하여 계산한 결과가 같음을 보여줄 뿐만 아니라, 더 나아가 수학적 의미에서  $x^y$  키는 x를 y번만큼 반복하여 곱하는 것이라는 거듭제곱 의미를 이해하는데 돕는 예라 할 수 있음.



<그림 III-1> 동일한 문제를 다른 기능키들을 사용하여 해결한 경우

시된 문제의 내용이나 수준은 교과서별로 상당한 차이를 보이고 있는 듯하다.

한편, 확인학습문제의 경우, B, C, D 교과서 모두 계산기 소단원 내용이 전개된 후 확인학습에 관한 문항 내지 내용이 제시되고 있는 반면, A 교과서의 경우에만 컴퓨터 소단원 내용이 모두 전개된 후, 확인학습문제를 제시하고 있다. 이때, A 교과서의 경우, 대단원(즉, 계산기와 컴퓨터에 관한 모든 내용을 마친) 후 확인학습문제를 제시하는 상황임에도 불구하고, 총 4문항만이 제시되고 있을 뿐만 아니라 계산기에 관한 것은 한 문항으로, 물음은  $[\div]$ ,  $[\frac{1}{x}]$ ,  $[\frac{1}{y}]$  키는 어떤 경우에 사용되는가?와 같이 아주 간단한 내용을 다루고 있다. 반면, D 교과서의 경우에는 ‘확인학습문제’가 주로 실생활 관련 문제들로 총 9문항이 구성되어 있으며, 학생들이 계산기를 일상생활에서도 자연스럽게 사용할 수 있도록 하는 취지를 가지고 있으리라 예상된다. 그렇다면, A와 D 교과서의 문항 수준을 비교해 볼 때, 동일한 교과목에서 계산기에 관한 동일한 내용이 다뤄지면서 유사한 학습코너(즉, 확인학습 문제)가 제시되는 상황에서, 교과서에 따라 심각한 문항 수준의 차이를 보이고 있다는 점은 설혹 이중 교과서의 특징 내지 융통성의 여부를 감안한다고 하더라도 한번쯤 다시 생각해 볼 일이다.

위의 A와 D 교과서의 경우와는 달리, B와 C 교과서의 경우에는 계산기 소단원이 전개된 후 확인학습에 관한 내용이 제시되고 있는데, 다만 이 두 교과서가 다른

점은 B 교과서의 경우에는 문제 형태로, C 교과서의 경우에는 설명식의 요점 정리가 제시되어 있다는 것이다. B 교과서의 경우에는 다른 교과서에 비해 '확인학습문제'가 소단원마다(총 2개의 계산기 소단원)마다 제시되어 있어 학습자들이 학습한 내용을 바로 확인할 수 있는 특징을 지니고 있다.

#### 마. 연습문제 및 단원종합문제, 보충 심화 문제

실용수학 A 교과서 경우에는 다른 교과서들과는 달리 컴퓨터 소단원 내용이 모두 제시된 후에, 연습문제, 확인학습문제, 보충 심화 문제가 제시되어 있다. 그런데, 위에서도 언급한 바와 같이 A 교과서의 경우 확인학습과 마찬가지로 보충 심화 문제에서도 총 4문항 중 단 1 문항만이(단, 이 한 문항은 4개의 문항으로 이뤄져 있음) 계산기를 이용한 계산 문제이다. 또한, A 교과서 경우에는 대단원 마지막 부분에 두 개의 수행평가 과제가 제시되어 있는데, 이들 모두 컴퓨터에 관한 것이다. 계산기보다는 컴퓨터에 관한 내용이 더 많고 시대의 흐름에 따라서 중요시되고 있음은 명백하나, 계산기에 관한 수행 과제 또는 계산기와 컴퓨터의 활용을 공유하는 과제 제시도 고려해 볼직하다. 이는 B와 C 교과서의 경우에도 마찬가지로 적용될 일이다. 즉, 기능면에서 컴퓨터가 계산기에 비해 월등히 뛰어난 당연한 일이나, 계산기 나름대로 학습자 개개인이 손쉽게 휴대할 수 있고 정규 교실에서도 손쉽게 사용 가능한 이점을 감안하여 컴퓨터 활용의 강조와 더불어 계산기 자체의 기능 및 역할의 수월성 및 효율성도 인식될 수 있도록 하는 것도 의미 있는 논의거리가 될 듯하다. 한편, D 교과서에서의 '생활에 활용하기' 부분에 제시된 총 7문항은 다른 교과서의 연습문제에 해당하는 것으로 여겨지는데, 실용수학 교과목을 선택하여 이수하는 학생들의 수학 학업 성취 능력을 추측하여 감안해 볼 때 주어진 문항의 물음 자체를 이해하는 데에도 어려움이 따를 것으로 예상된다.

## 2. 계산기 기능기 및 수학 내용

이 절에서는 4종의 실용수학 교과서에서 각각 다뤄진 계산기 기능기가 무엇인지 살펴봄으로서 향후 이를 토대로 중등 수학 내용에 활용 가능한 계산기 기능기들이 무

엇인지 모색하여 선정하는 데에 도움을 주고자 한다. 이를 위하여 우선 각각의 계산기 사용을 유도하기 위해 사용된 수학 내용들은 무엇인지 알아보고, 이에 관련된 해당 기능기들을 살펴보고자 한다.

### 가. 교과서별 계산기 단원에 사용된 수학 내용

앞서 마련된 <표 II-7>의 수학 내용 분석들에 준하여 실용수학 교과서에 사용된 수학 내용을 교육과정 영역별로 조사하고, 이를 계산기 유형별로 구분하여 제시하였다. 이 연구에서 산출될 결과 내지 논의를 보다 유의미하게 하기 위하여 다른 계산기 관련 문헌을 참고하고자 하였는데, 이미 언급한 바와 같이 계산기를 다룬 연구 논문이 그리 많지 않을 뿐 더러, 그래픽 계산기를 중심으로 다루지는 것이 주종을 이루므로, 본 고에서는 현 교육과정에 따른 교과서 2종을 임의 선정하여 7-가 단계에서부터 10-나 단계까지의 '수학' 교과서를 대상으로 공학용 및 그래픽 계산기가 사용된 수학 내용을 조사하여 <표 II-7>의 비교란에 첨부하였다. 그 결과는 표 III-3과 같으며, 이는 지면 관계상 수와 연산 영역만을 제시한 것이다.<sup>5)</sup> 이와 더불어, 본 고에서는 4종의 실용수학 교과목을 통해서 다루지는 수학 내용을 전체적으로 한 눈에 보기 쉽게 나타내기 위하여 <표 III-3>과 같은 결과 내용을 바탕으로 하여 간단히 <표 III-4>와 같이 정리하여 나타내었다.<sup>6)</sup>

5) 이 표에서 중학교급에 해당하는 7-가 단계에서부터 9-나 단계까지의 두 종의 교과서는 출판사별로 교과서 저자들이 각각 동일하나, 10-가 단계와 10-나 단계 교과서는 고등학교급의 것으로 중학교급의 것과 출판사는 동일하지만 교과서 저자들은 자연스럽게 달라짐. 또한, 선택 교과목에 해당하는 2종의 '수학 I', '수학 II' 교과서는 7-나 단계에서 10-나 단계 교과서의 출판사와 다름. 이에 따라, 표 III-3의 비교란에 제시된 가 교과서와 나 교과서의 경우, 크게 세 부류(즉, 7-가 단계에서-9-나 단계, 10-가 단계와 10-나 단계, 수학 I과 수학 II)의 교과서 저자들에 의해 개발된 것임. 물론, 연구 결과의 질을 높이기 위하여 이 연구에서 선정한 수학, 수학 I, 수학 II 교과목에 대한 각각의 두 종의 교과서를 선정하여 참조하였으나, 이종의 여러 출판사의 교과서들 중에서 임의로 두 종의 것만을 선정하는데에는 큰 한계점을 지니므로, 이는 본 연구에 있어서 큰 제한점이긴 하나, 실용수학 교과목의 교과서만을 대상으로 하는 것보다는 미시적으로나마 비교할 수 있는 대상의 역할을 지니는 것에 의의를 두어야 할 것으로 사료됨.

<표 III-3> 계산기를 사용하여 다룬 수와 연산 영역에서의 수학 내용에 관한 비교

교육과정 영역			해당 교과목 교과서				실용수학				비교				
							A	B	C	D	수학 (77-104)		수학 I 수학 II		
대영역	중영역	소영역					가	나	(가)	(나)					
수 와 연 산	176 단계														
	7 가	집합	집합의 뜻을 알고 집합을 표현할 수 있다.												
			두 집합 사이의 포함 관계를 이해한다.												
			집합의 연산을 할 수 있다.												
		자연수의 성질	소인수분해하는 방법을 알고 자연수를 소인수분해 할 수 있다.(거듭제곱)	○	○	○	○								
	7 가	십진법과 이진법	최대공약수와 최소공배수를 구할 수 있다.												
			십진법과 이진법의 뜻을 알고, 이를 통하여 자리잡기의 원리를 이해한다.												
			자연수를 십진법과 이진법의 전개식으로 나타낼 수 있다.												
	7 가	정수와 유리수	십진법과 이진법 사이의 관계를 이해한다.												
			이진법으로 나타낸 수의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.												
			정수와 유리수의 개념을 이해한다.												
	8 가	유리수와 소수	정수와 유리수의 대소 관계를 이해한다.												
			정수와 유리수의 사칙계산의 원리를 이해하고, 사칙계산을 익숙하게 할 수 있다.	○	○	○	○								
			유리수를 소수로 나타낼 수 있다.												
	9 가	제곱근과 실수	유리수와 순환소수의 관계를 이해한다.												
			제곱근의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.												
			무리수의 개념을 이해한다.												
	10 가	실수	수직선에서 실수의 대소 관계를 이해한다.												
			근호를 포함한 식의 덧셈과 뺄셈을 익숙하게 할 수 있다.	○	○	○	○								
			근호를 포함한 식의 곱셈과 나눗셈을 익숙하게 할 수 있다.	○	○	○	○								
	10 가	명제	집합의 연산법칙을 이해한다.												
			명제의 뜻을 알고, 참, 거짓을 판별할 수 있다.												
			명제의 역, 이, 대우를 이해한다.												
	수학 I 대상	지수	필요조건과 충분조건을 이해하고, 이를 구할 수 있다.												
실수의 연산에 관한 성질을 이해한다.															
실수의 대소 관계를 이해한다.															
수학 I 대상	로그	복소수의 뜻을 알고, 그 연산을 할 수 있다.													
		복소수의 기본 성질을 이해한다.													
		거듭제곱과 거듭제곱근의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.													
수학 I 대상	로그	지수가 유리수까지 확장될 수 있음을 이해한다.													
		지수가 실수까지 확장될 수 있음을 직관적으로 이해한다.													
		지수의 법칙을 이해하고 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.													
수학 I 대상	로그	상용로그의 뜻을 알고, 지표와 가수의 성질을 이해하며 이를 활용할 수 있다.	○												

6) 표 III-3에서는 교육과정 중영역, 소영역을 그대로 나타내어 제시하였으나 표 III-4에서는 전반적으로 계산기를 이용한 수학 내용을 한 눈에 보여주기 위하여 수학 내용 내지 용어를 교과서를 참고하여 다소 변형하였음. 그리고, 이 표에서 공학용 계산기와 그래픽 계산기를 구분하기 위하여 그래픽 계산기와 관련된 수학 내용은 음영 처리하여 나타내기로 하였으나, 공교롭게도 표 III-4에는 그래픽 계산기를 사용한 예가 없음.

<표 III-4> 교과서별 계산기 관련 수학 내용<sup>7)</sup>

	A	B	C	D	비고
수와 연산	거듭제곱 계산 (7-가)	거듭제곱 계산 (7-가)	거듭제곱 계산 (7-가)	거듭제곱 계산 (7-가)	
	정수와 유리수의 사칙계산 (7-가)	정수와 유리수의 사칙계산 (7-가)	정수와 유리수의 사칙계산 (7-가)	정수와 유리수의 사칙계산 (7-가)	
			분수를 순환소수로 나타내기 (8-가)		
	근호를 포함한 식의 계산 (9-가)	근호를 포함한 식의 계산 (9-가)	근호를 포함한 식의 계산 (9-가)	근호를 포함한 식의 계산 (9-가)	
	로그를 포함한 식의 계산 (수학 I)			지수의 계산 (수학 I)	
도형					
측정				도형의 길이 구하기 (7-나)	
			사각형, 원기둥의 겹넓이 구하기 (7-나)	직육면체, 원기둥, 구의 부피 구하기 (7-나)	
				근사값의 표현 (8-가)	
			원의 반지름의 길이 구하기 (9-가)		
	삼각비의 값 계산 (9-나)		직육면체의 대각선의 길이 구하기 (9-나)	두 지점사이의 거리 구하기 (9-나)	삼각비를 이용하여 삼각형의 높이 구하기 (9-나)
확률 과 통계				평균과 표준편차 구하기 (10-가)	
문자 와 식				삼차방정식의 해 구하기 (10-가)	
				미지수가 3개인 연립일차방정식의 해 구하기 (10-가)	
규칙 성과 함수		일차함수의 그래프 그리기 (8-가)	일차함수의 그래프 그리기 (8-가)		
		이차함수의 그래프 그리기 (9-가)	이차함수의 그래프 이해 (9-가)	이차함수의 그래프 그리기 (9-가)	
				이차함수의 최대값 구하기 (10-나)	
				두 식의 그래프의 교점과 좌표값 구하기 (10-나)	
				원의 그래프 그리기 (10-나)	
			삼각함수의 값 계산 (10-나)	삼각함수의 값 계산 (10-나)	
			삼차함수의 그래프 이해 (수학 II)	수열의 합 계산 (수학 I)	
	삼차함수의 그래프 이해 (수학 II)				

7)

7) 위의 표에서 음영 처리된 A 교과서의 로그의 계산의 경우에는 그래픽 계산기를 사용하여 로그의 계산을 하는데 주목적

이 있던 것이 아니라 복잡한 식의 계산에 관한 문제를 제시하는 상황에서 첨가된 것으로 보임.

이제, <표 III-3, 4>의 결과를 토대로 실용수학 교과서의 계산기 단원에 반영된 수학 내용을 살펴보고자 한다.

### 1) 수와 연산 영역

네 종의 실용수학 교과서 모두 공통적으로 '수와 연산' 영역에서 다음과 같은 수학 내용을 계산기를 이용하여 다루고 있었는데, 임의의 두 종의 '수학' 교과서에서는 표 III-3의 비교란에 제시된 바와 같이 다루고 있지 않았다.

- 거듭제곱 계산(7-가 단계)
- 정수와 유리수의 사칙계산(7-가 단계)
- 근호를 포함한 식의 계산(9-가 단계)

오히려 실용수학 C 교과서에서 다루고 있는 분수를 순환소수로 나타내기를 비롯하여, 수학 교과목에 해당하는 가, 나 교과서는 유리수를 소수로 나타내거나 제곱근의 뜻, 무리수의 개념 부분에서 계산기를 사용하는 것으로 나타났다. 또, 지수와 로그에 관한 내용은 실용수학 교과서의 경우에는 값을 구하는 계산에 관한 것에 비해, 수학 교과서에서는 지수가 유리수 및 실수까지 확장됨을 이해하는 데에 계산기가 사용되는 차이점을 보이고 있다. 이처럼, 실용수학, 수학, 그리고 수학 I 교과목에서 다루어지는 수학 내용이 서로 상반되는 것으로 나타나긴 하였으나, 이 영역의 특성상 공히 일반용 및 공학용 계산기를 사용하고 있는 것으로 나타났다.

### 2) 도형 및 측정 영역

실용수학 A, B 교과서의 경우에는 도형 영역에 관한 내용을 다룰 때 계산기를 이용하지 않는 것으로 나타난 반면, 실용수학 C, D 교과서, 그리고 수학 교과목의 9-나 단계의 가, 나 교과서에서 공히 피타고라스 정리를 간단한 도형에 활용하도록 하는 내용에서 계산기를 다루는 것으로 나타났다. 또, 수학 II 교과목에서의 도형(실제 영역명은 기하임) 영역의 내용은 크게 이차곡선, 공간도형, 공간좌표, 벡터 등으로 구성되어 있는데, 이 중에서 수학 II의 (나) 교과서에서 벡터의 연산 부분을 계산기를 사용하는 것으로 나타났다(단, 수학 I에는 기하 영역이 없음). 이와 같이 다른 영역에 비해 계산기 사용이 활발하지 못한 것은 도형 영역의 특성 상, 임의의 도

형의 구성 요소를 이해하고 그 성질을 이해하는 것이 주요 학습 목표이기 때문에 이 영역에서의 계산기 사용은 그다지 효율적이지 않은 것으로 여겨진다.

한편, 측정 영역에 대하여 네 종의 실용수학 교과서 중 C, D 교과서는 여러 가지 평면도형 및 입체도형에 관한 길이, 겹넓이, 부피, 높이 등을 구하는 데에 계산기를 사용하고 있다. 하지만, B 교과서의 경우에는 이 영역에서 계산기를 사용하지 않고 있으며, A 교과서의 경우에는 C와 D 교과서와 마찬가지로 삼각비의 값을 계산하는 데에만 계산기를 사용하고 있는 것으로 나타났다. 또한, '수학' 및 '수학 II' 교과목에 해당하는 각각의 두 종씩의 교과서에서도 이 영역에서는 계산기를 사용하고 있지 않은 것으로 보인다. 도형 영역은 차체해 두더라도, 측정 영역에서의 계산기 활용이 소극적임이 도형 영역과 유사한 이유에서인지, 아니면 계산기 사용을 염두에 두지 않고 지필 계산으로 쉽게 답을 구할 수 있도록 되어 있기 때문인지 등에 관해서는 좀더 신중히 검토하여 이에 관한 구체적인 논의 및 연구가 필요하겠다.

### 3) 규칙성과 함수 영역

<표 III-4>에서 알 수 있는 바와 같이, A 교과서의 경우, 계산기 활용에 있어서 6개의 교육과정 영역 중 '수와 연산' 영역과 '측정' 영역의 내용에 한정하여 다루고 있으며, 또한 그래픽 계산기는 그래픽 기능과 통계 계산 기능의 장점을 가지고 있다는 점을 설명식으로 제시한 후,  $3.76 \div (-7.9 + \sqrt{5}) + 2 \log 45$ 를 제시하고 그래픽 계산기를 이용하면 컴퓨터와 같이 수식을 화면에 한꺼번에 입력한 후 엔터 키를 눌러 쉽게 계산할 수 있음을 예제로 하나 제시하고 있다. A 교과서의 경우 로그 계산을 주목적으로 그래픽 계산기를 사용한 것이 아니라 복잡한 식의 계산을 그래픽 계산기를 이용하여 문제에 제시된 단항식 순서대로 해당 기능키를 누르면 손쉽게 계산 결과를 얻을 수 있음을 알게 하기 위한 것이라 볼 수 있다. 이러한 의도 자체는 당연히 의미 있는 학습 과정으로 여겨질 수도 있겠지만, 그래픽 기능이 있음을 간단히 말로만 설명하고 그친 것에 대해서는 아쉬움이 남는다.

또, B 교과서의 경우에도 A 교과서와 마찬가지로 두 영역만을 다루고 있기는 하지만, B 교과서는 공학용 계산기를 이용하여 '수와 연산' 영역을 다루고 그래픽 계산

기를 이용하여 ‘규칙성과 함수’ 영역을 다루고 있다. 이러한 A와 B 교과서의 경우와는 달리, C와 D 교과서는 여러 영역의 내용을 고루 다루고 있는데, 특히 ‘수와 연산’과 ‘측정’ 영역의 경우에는 두 교과서에서 다른 수학 내용이 상당히 유사한 것으로 나타났다. 다만, 그래픽 계산기를 사용하여 다룬 수학 내용에 있어서 C 교과서 경우에는 일차함수와 이차함수의 그래프 그리기를 다룬 반면, D 교과서의 경우에는 일차함수의 그래프는 다루지 않고 이차함수의 그래프 그리기, 최대값 구하기 등을 다룬 것으로 나타났다.<sup>8)</sup>

현행 교육과정에서 10단계에서 다루지는 삼차함수의 내용이 약화되고 고차원 함수 내용이 삭제되었으며 지수함수와 로그함수에 관한 내용은 선택 교과목인 수학 I로 상향 조정됨으로서, 여러 가지 함수 내용에 관한 교수-학습이 점차 약화되고 있는 실정이다. 이러한 경향성을 고려해 볼 때, 함수의 여러 가지 성질을 암기 방식으로 익히고 관련된 복잡한 문제를 해결하는데 초점을 두기 보다는 해당 함수의 그래프가 나타내는 현상을 해석하는 것에 관심을 두어 이를 문제 상황으로 이끈다면, 수학 I과 같은 교과목은 물론 실용수학 교과목에서도 지수함수와 로그함수를 비롯하여 다양한 함수들을 다룰 수 있을 것이다.<sup>9)</sup>

8) 어느 선행 연구 결과를 보아도 그래픽 계산기의 특성을 살려 활용될 수 있는 내용으로 함수의 그래프를 제안하고 있음을 쉽게 알 수 있다. <부록 1 참조> 그래픽 계산기가 활용된 내용의 예를 들어 보면, 권오남·박경미(1997)는 함수 개념은 수학에서 가장 중요한 개념의 하나이며 그 추상성을 교수하는 것이 어려울 뿐만 아니라 특히 학생들은 함수를 그래프로 표현하는데 어려움을 겪고 있다고 하면서, 대부분의 현행 교과서들은 지면 위에 좌표평면에 몇 개의 순서쌍의 점들을 연결해서 함수의 그래프를 그리는 방식을 보여주고 있음을 지적하였다. 이에 함수 단원을 계산기를 활용하여 제시한다면 개념 이해뿐 아니라 그래프를 시각화하여 표현하는데 효과적인 것이라고 하였다. 한편, 고상숙(1999)은 그래픽 계산기를 이용하여 삼각함수에 관한 내용을 다룬 바 있으며, 심민영(2004)도 그래픽 계산기를 이용하여 지수함수와 로그함수에 관한 내용을 다루었으며, 학생들이 직접 그래픽 계산기를 도구로 여러 함수에 대한 다양한 결론을 구성해 나가는 과정은 함수가 가지는 성질을 정확하게 인식하는데 있어서 효과적이라는 연구 결과를 밝힌 바 있음.

9) 이러한 바깥은 실용수학 교과목에 관한 현 교육과정 문서상에 그래픽 계산기를 간단히 다루도록 권고되어 있는 상황에 대해 이견을 제시하는 것이 아니라(즉, 현재 수학 I에서 다

#### 4) 문자와 식 영역

문자와 식 영역의 경우, A, B, C 교과서는 계산기를 이용하여 이 영역의 내용을 다루지 않았으며, D 교과서의 경우, 그래픽 계산기를 이용하여 삼차방정식의 해 구하기와 미지수가 3개인 연립일차방정식의 해 구하기에 관하여 다루고 있는데, 이는 ‘수학 II’ 교과목에서 행렬식을 이용하여 연립방정식의 해를 구하는 방식과 같은 것으로, 방정식의 계수들만 계산기에 입력시키면, 곧바로 방정식의 해가 구해진다. 마치, 이는 Maple이나 Mathematica와 같은 symbolic software를 이용하는 것과 흡사하다. 중등 정규 수학 수업 시간이라면 연립방정식이나 다른 여타의 방정식도 방정식의 해를 구하는 원리를 이해하고 이를 토대로 지필계산 방식을 취하여 해를 구해 보도록 해야 할 것이다. 아마도 이러한 이유에서 수학 및 수학 I 교과목은 물론 실용수학 교과목에서도 문자와 식 영역에서의 계산기 활용이 소극적인 듯하다. 허나, 실용수학 교과목의 취지나 성격을 감안해 볼 때, 그리고 실용수학 교과목에서 연립방정식의 해를 구하는 원리를 이해해야 하는 것은 아니므로, 그래픽 계산기의 기능을 이용하여 연립방정식의 해를 구하여 주어진 문제를 해결하게 하는 것도 괜찮을 성 싶다.

#### 5) 확률과 통계 내용

통계와 관련하여 A, B, C 교과서에서는 계산기를 사용하여 ‘확률과 통계’ 영역의 수학 내용은 전혀 다루지 않은 반면, D 교과서 경우에는 계산기 사용을 통하여 평균과 표준편차를 구하는 예를 다루었다. 또한, 수학 I의 두 종의 교과서 중에서 (나) 교과서만이 확률의 뜻을 다루는 데에만 사용하고 있는 것으로 나타났다. ‘확률과 통계’ 영역에서의 계산기 사용은 학습을 하는데 있어서 복잡한 계산을 대신해 주는 도구 역할을 하는 대표적인 예라 할 수 있음에도 불구하고, 예상 밖으로 계산기의 사용이 미비함을 알 수 있다. 특히, 수와 연산 등의 영역과

뒤지고 있는 로그함수나 지수함수 등과 같은 내용을 그래픽 계산기를 이용하여 하향화 시켜야 함을 강조하는 것이 결코 아니라, 수학과 교육과정이 개정될 때마다 점차 고학년으로 상향 조정시키거나 또는 약화시켜 다루도록 제안되는 내용들을 그래픽 계산기는 물론 그래픽 기능을 가진 소프트웨어 등과 같은 공학적 도구를 이용하여 보다 수월하게 효율적으로 다룰 수 있도록 함을 제안하고자 하는 것임.

는 달리, 확률과 통계 영역 내용은 학생들의 지식 습득과 개념 이해를 방해할 요인이 없으며, 오히려 수의 복잡성에 구애받지 않고 보다 다양한 실제적인 자료를 수반하는 문제 상황을 다룰 수 있다는 장점을 지내고 있다고 하겠다. 그럼에도 불구하고, 수학 관련인 여러 교과목에 해당하는 교과서에서 '확률과 통계' 영역의 내용(문제 포함)에 대하여 계산기의 사용이 소극적이라는 점에 대해서는 수학 교사는 물론 통계 및 확률 전공의 전문가 및 수학 교육 전문가들의 논의가 있어야 하겠다.

#### 나. 수학 내용에 따른 계산기 기능키 사용

수학 내용을 학습 요소로 삼아 이를 중심으로 각 교과서별로 총 사용된 계산기 기능키가 무엇인지를 살펴보고자 한다. 다만, 이 연구에서는 현 실용수학 교과목에 해당하는 교육과정 문서상에 그래픽 계산기보다 공학용 계산기의 사용을 권장하고 있으며, 또한 학교 안팎의 수학 관련 활동에서 아직도 계산기의 사용이 활성화 되어 있지 않은 실정을 감안하여 본 고에서는 공학용 계산기에 한정하여 다루기로 한다. 그 결과는 <표 III-5>와 같다. 이 표에는 각 교과서에 제시된 공학용 계산기의 기능키를 소개한 것인데, 이 표에서 쉽게 알 수 있듯이 사용된 기능키의 종류가 매우 다양하다. 수학 내용 및 문제가 다음에 따라 사용되는 기능키는 당연히 다르겠으나, <표 III-5>의 '학습요소' 란을 보면 알 수 있듯이, 네 종의 교과서 모두 '거듭제곱 계산', '정수와 유리수의 사칙계산', '근호를 포함한 식의 계산' 부분에 계산기를 사용하고 있는데, 이때 사용된 '기능키들은 교과서마다 다소 차이를 알 수 있다. 이에 대한 이유는 크게 두 가지로 추측되는데, 첫째 공학용 계산기라는 기기 자체가 제조업체에 따라 그 모양이나 기능이 다양하므로 어떤 업체 또는 어떤 유형의 공학용 계산기를 사용하여 교과서 내용을 전개하는가에 따라 달라질 것이며, 둘째, 동일한 수학 내용을 대상으로 삼는다고 하더라도 수학 교과서의 특성 상 문제 구성 방식, 복잡성, 난이도 등의 측면에서 크게 달라질 수 있을 것이다.

공학용 계산기라는 기기 자체가 제조업체에 따라 그 모양이나 기능이 다양함은 당연한 것이며, 결국 어떠한(제조업체의) 공학용 계산기라 할지라도 기본적으로 중

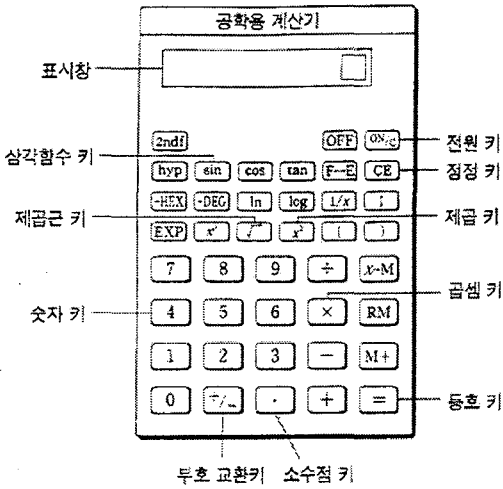
요한 기능키는 보유하고 있을 것이다. 하지만, 그 밖의 여러 가지 기능키 보유 문제는 제조업체에 따라 사뭇 다르다고 하겠다. 예를 들어, 삼각함수키, 로그함수키, 제곱근키 등과 같이 중요한 몇몇 기능키를 보유하고 있는 비교적 간단한 공학용 계산기가 있는 반면, 통계계산, 회귀계산 등과 같은 계산모드, 호도, 기울기 등과 같은 각도 단위모드, 지수표기, 소수자리수지정, 유효숫자지정 등과 같은 표시모드를 모두 보유하고 있는 공학용 계산기도 있다. 표 III-5의 기능키들을 비교하여 살펴보면, 평균과 표준편차를 구하기 위한 통계계산 모드를 추가로 포함한다는 가정 하에 그림 다음과 같은 공학용 계산기의 모형에 제시된 기능키 정도를 '최소한으로' 다루는 것이 무난한 것으로 보인다.

실용수학 교과서에 주어진 수학 예제나 문제를 해결하는 데에 과연 적절한 계산기 기능키들이 사용되고 있는가에 주목할 필요가 있겠다. 네 종의 실용수학 교과서 중에 메모리(기억) 키를 사용하여 소수점에 관한 계산 문제, 즉 '메모리 키를 사용하여  $27.5+12.8-83.03+152.4$ 를 계산하여라.'를 제시하고 있다. 물론, 이 문제를 제시한 의도는 메모리 기능키를 사용하는 경우의 예를 익히고, 이 기능키를 능숙하게 다루게 하고자 함일 것이다. 하지만, 실제로 이 문제는 기억 기능키가 필요하지 않은 단순 계산 문제에 불과하다. 또한,  $2^3 + 3^4$  과 같은 문제도 기억 기능키를 사용하지 않고도  $x^n$  기능키만 이용하여 순서대로 입력하면 결과가 계산기 화면에 제시된다. 계산기를 사용하고자 하는 기본 목적은 보다 계산을 정확히, 빠르게 하고자 함이라는 것을 간파해서는 안 될 것이다. 이런 점을 감안해 볼 때, <그림 III-2>와 같이 별해로서 기억 기능키를 사용할 수도 있음을 알려고자 하는 의도로 기억 기능키를 사용하는 것이 별 무리가 없는 것으로 보인다. 다시 말하면, 일반용 계산기에조차 보유하고 있는 메모리 기능은 분명 이 기능에 관련된 기능키를 사용하지 않고서는 계산기의 역할이 미비한 것으로 간주될 수 있는 수학적 및 내적 문제를 제시함으로써, 학생들로 하여금 '아하, 이래서 이러한 기능키가 있는 거구나' 정도의 흥미로움과 깨달음의 즐거움을 줄 수 있도록 해야 할 것이다.



<표 III-5> 교과서별 공학용 계산기 사용의 예

학습요소	A 교과서	B 교과서	C 교과서	D 교과서
거듭제곱 계산	$x^y \div \times =$	$+ \times \div = \sqrt{\quad}$ $x^y$ or $y^x$ +/- or $(-)$	$x^y x^2 - =$	$x^y x^2 + (-) =$
정수와 유리수의 사칙계산	$+ - \times \div =$ $( ) \cdot +/-$	$+ - \times \div =$ $\cdot (-) \text{Min} \text{M+}$ $\text{M-} \text{MR} \Rightarrow \text{M}$	$+ - \times \div =$ $( ) \cdot +/-$	$+ - \times \div =$ $ab/c \quad d/c \quad (-)$
순환소수로 나타내기			$\div =$	
근호를 포함한 식의 계산	$+ - \times \div$ $= \sqrt{\quad} \cdot$	$+ - \times = \sqrt{\quad}$ $\text{Mir} \text{M+} \text{MR} x^2 ( )$	$+ - \times \div =$ $x^y x^2 \sqrt{\quad}$	$+ \times = (-)$ $\sqrt{\quad} \sqrt[3]{\quad}$
지수 계산				$x^y (-) + =$
도형의 길이 구하기				$+ \times = ( )$
사각뿔, 원기둥의 겉넓이 구하기			$+ - \times = \sqrt{\quad} x^2$	
직육면체 원기둥, 구 부피 구하기				$\times \div ( ) = \pi$ $ab/c \quad x^2 \quad x^3 \text{SHIFT}$
근사값표현				$\text{SCI} \div =$
원의 반지름 길이 구하기			$+ \div = ( )$ $x^2 \sqrt{\quad}$	
직육면체 대각선 길이 구하기			$\sqrt{\quad} x^2 + =$	
삼각비활용	$+ - \times \div =$ $( ) \text{SIN} \text{COS}$		$\times \text{SIN} =$	$\times = \text{COS} \text{TAN}$
평균과 표준편차 구하기				$\text{MODE} \text{S} \text{DT} \text{RCL}$ $\text{D}$ $n = \Sigma x \quad \Sigma x^2$ $\text{SHIFT} \bar{x} \quad \sigma n \text{Sci}$
삼각함수 값 계산			$+ - \times =$ $\text{SIN} \text{COS} \text{TAN} x^2$	$\text{DEG} \text{SIN} \text{COS} \text{TAN}$ $\pi \text{RAD} ( )$ $\div \text{SHIFT} \cdot \cdot \cdot$
수열 합 계산				$\text{STO} \text{M} \text{M+} \text{RCL}$ $x^2 \quad x^3 \quad x^y$



[그림 III-1] 실용수학 C 교과서에 제시된 공학용 계산기의 모형

**계산기의 활용**

우리는 슈퍼마켓, 문방구, 음식점 등 주변에서 계산기를 사용하여 계산하는 것을 흔히 볼 수 있다. 여기서는 실생활의 여러 가지 문제를 계산기를 사용하여 풀어 보자.

① A씨는 미국, 영국, 독일, 일본에 있는 4개의 해외 영업소에 영업활동을 업무용 들고 있다. 오늘 중에 영업해야 할 외수의 현황이 다음과 같을 때, 총 수입 외수를 신속히 계산하라.

국가	미국	영국	독일	일본
원율	113.5	1516.1	506.7	16.66
당년액	2800 달러	1550 파운드	2200 마르크	23500 엔

(자료출처: <http://ebank.keb.co.kr>)

**풀이** 총 수입 외수는 각 국가별 총액 외수를 원화로 환산한 금액을 합한 것이므로 다음과 같은 순서로 계산기의 기능을 쓴다.

113.5  $\times$  2800  $\pm$  1516.1  $\times$  1550  
 $\pm$  506.7  $\times$  2200  $\pm$  16.66  $\times$  23500  $\pm$

표시창에 나타낸 계산 결과는 10,389,315이다.

[결과] 113.5  $\times$  2800  $\pm$  1516.1  $\times$  1550  $\pm$  506.7  $\times$  2200  $\pm$  16.66  $\times$  23500  $\pm$

표시창에 나타낸 계산 결과는 10,389,315이다.

**모사** 다음 표는 증권용 저가 보관용 주식 수의 요율의 시세이다. 요율의 시세를 평균할 때, 평균 주식의 총 금액을 계산기를 사용하여 계산하라.

종목명	B 전설	Y 단좌부	C 단좌	D 전설
상장 주식(주)	130	90	120	220
주당 시가(원)	2445	24450	2550	15480

<그림 III-2> 계산기 기능키를 달리하여 별해를 제시한 경우

#### IV. 계산기 단원 체제 및 내용에 관한 전반적인 논의

이 장에서는 지금까지 앞 장에서 다뤄진 내용들을 토대로, 계산기 단원이 실용수학은 물론 여타 수학 교과 관련의 교과목에서 도입되는 경우, 신중히 고려하여 반영해 보직한 몇몇 사안들을 질문 형식으로 제기하면서 논의해 보기로 한다.

##### 1. 요약

본격적인 논의에 앞서 앞 장에서 다뤄진 내용들을 간략히 요약해 보면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

첫째, 네 종의 교과서 모두 '도형' 영역의 내용을 다루지 않았으며, 또한 D 교과서를 제외한 다른 세 종의 교과서 모두 '확률과 통계', '문자와 식' 영역의 내용도 다루지 않았다. 여기서 도형 영역의 특성상 계산기를 이용하여 다루기란 어려움이 따를 것으로 충분히 짐작할 수 있다. 둘째, A 교과서는 '수와 연산' 영역과 '측정' 영역의 내용만을 다루고 있는데, 여기서, 수와 연산 영역은 다른 세 종의 교과서에서 다루지는 수와 연산 영역의 내용과 동일하며, 측정 영역은 삼각비의 값을 계산하는 것에 한하여 다루고 있다. 이는 측정 영역을 다루지 않는 B 교과서와 비교해 볼 때에는 긍정적 측면으로 보이지만, C와 D 교과서와 비교해 보면 계산기를 이용하여 다루지는 수학 내용이 '양적으로' 현저히 적음을 알 수 있다. 특히, A 교과서에서는 공학용 계산기를 이용하여 충분히 해결할 수 있는 근호, 로그 등을 포함하는 식의 계산을 하는 데에 그래픽 계산기를 사용해 보게 하고 있는데, 이는 그래픽 계산기의 주된 기능을 살리지 못한 것으로 간주할 수 있겠다.

셋째, B 교과서의 경우, '수와 연산', '규칙성과 함수' 두 영역에 관한 내용만을 다루고 있다. 이미 언급한 바와 같이, 수와 연산 영역에서 다루지는 수학 내용은 B 교과서를 포함하여 공히 네 종의 교과서 모두 상당히 유사하다. 넷째, B, C, D 교과서의 경우, 그래픽 계산기를 이용하여 '규칙성과 함수' 영역에 속하는 여러 가지 함수에 관한 내용을 다루는 것으로 나타났는데, 여기에도 다소 차이점이 있다. 우선 B와 C 교과서의 경우에는 일차

함수, 이차함수, 그리고 삼차함수의 그래프 그리는 상황에 그래픽 계산기를 이용한 것으로 나타났다. 이에 비해, D 교과서는 B와 C 교과서와는 달리 일차함수의 그래프 그리는 활동은 다루지 않되, 그래픽 계산기를 이용하여 이차함수의 그래프 그리기, 최대값 구하기, 두 식의 그래프의 교점과 좌표값 구하기, 원의 그래프 그리기 등을 다루고 있다. 다섯째, D 교과서의 경우, 네 종의 실용수학 교과서 중 '도형' 영역을 제외한 다른 모든 영역의 내용을 다루고 있으며, 특히 A, B, C 교과서에서는 다루지고 있지 않은 '문자와 식' 영역의 내용을 다루고 있는데, 여기서 다루지는 내용은 삼차방정식의 해 구하기와 미지수가 3개인 연립일차방정식의 해 구하기에 관한 것이다. 또한, 간단한 공학용 계산기가 아닌 이상, 일반적으로 통계 모드를 수반하는 공학용 계산기가 혼합에도 불구하고, D 교과서만이 평균과 표준편차 구하기의 '확률과 통계' 영역이 포함되어 있어 명맥을 유지하고 있다.

## 2. 논의

수학 교과에서 실용수학이나 여타 수학 관련 교과목에 계산기 단원을 도입하기 위해서는 우선 이를 위한 교육과정 문서가 마련되어야 할 것이며, 이에 따른 교육용 도서를 비롯한 양질의 교수-학습 자료가 개발되어야 할 것이다. 그렇다면, 이러한 두 경우, 즉 교육과정 문서 마련과 교수-학습 자료 개발 시에 이와 관련된 연구자 내지 전문가들이 사전에 숙지하여 반영해야 할 몇몇 사안에 대하여 본고를 통해 제기해 보고자하며, 이에 대한 명쾌한 제안은 향후 여러 연구자들의 노력과 관심에 따라 조속한 시일 내에 밝혀지기를 기대하는 바이다.

가. 수학 내용과 기능키 중 어느 것을 중심으로 계산기 단원이 전개되는 것이 좋은가?

실용수학 B, C 교과서의 경우에는 교육과정에 제시된 바와 동일하게 '계산기의 기능'과 '계산기의 활용'으로 소단원이 구성되어 있다. 이에 비해, A 교과서의 경우에는 4개의 소단원으로 보다 세분화 되어 있으며, D 교과서의 경우에는 두 개의 소단원만 두고 있으나, 각각의 소단원 내에 구체적인 학습 요소를 제시하고 있다. 다시 말하면,

D 교과서의 경우에는 계산기의 기능과 활용을 통합하여 하나의 소단원으로, 다른 소단원은 그래프용 계산기에 관한 내용을 포함하고 있다. 특히, D 교과서의 경우에 특이할 만한 사항은 다른 세 종의 교과서와는 달리 그래픽 계산기 활용을 다루는 소단원에 방정식의 계산, 그래프와 좌표값, 원과 같은 수학 내용이 학습 요소로 부각되어 있다는 점이다.

부연 설명하면, D 교과서의 경우, 다른 교과서와 상이한 점은 위에서 언급한 바와 같이 소단원 내에 학습 요소들도 제시되어 있다는 점과 동시에, 이러한 학습 요소들이 특정 수학 내용을 중심으로 구성되어 있다는 점이다. 실제로, 교과서의 내용을 면밀히 살펴보면, A, B, C 교과서의 경우에는 전반적으로 계산기 기능키를 중심으로 단원 내용이 구성되어 있는 반면, D 교과서의 경우에는 계산기 기능키에 대한 설명이 사칙계산, 삼각함수, 통계 등과 같이 수학 내용을 중심으로 제시되어 있다. D 교과서의 경우, 어떤 수학 내용을 접하거나 관련 내용의 문제를 해결하는 상황에서 보다 쉽게 기억하여 활용할 수 있는 장점이 있으나, 문제는 이러한 수학 내용 중심의 계산기 기능키를 설명하고자 한다면, 계산기 기능키를 사용하여 다룰 수 있는 수학 내용이나 문제 등에 관하여 별도의 면밀한 연구 결과를 통해 계산기 단원에 부합하는 수학 내용(문항 포함)을 가급적 빠짐없이 체계적으로 제시하여야 할 것이다.

현재의 D 교과서에는 몇몇 불특정 수학 내용이 다루지는 데 그치는 것은 완성도 높은 교과서의 질을 보여준 것이라고 할 수는 없겠다. 하지만, 한편으로는 교과목의 성격에 따라, 가령 실용수학과 같이 수학 내용 자체에 깊이 있는 이해를 도모하기 보다는 학생들의 수학에의 흥미와 관심, 실생활에 수학의 적용 등을 주목적으로 하는 교과목일 경우에는, 해당 학생들의 인지 및 학업 성취 수준 등을 고려하여 다루어야 할 계산기 기능키를 정선하고 이러한 기능키를 중심으로 전개하는 것도 하나의 방법일 것이다. 다만, 수학 내용을 중심으로 하든, 계산기 기능키를 중심으로 하든, 중요한 것은 다루어야 할 또는 다룰만한 가치가 있는 수학 내용이나 계산기 기능키를 선정하는 작업일 것이다. 이 논문에서는 주로 실용수학 교과목의 계산기 관련 단원에 관해 전반적인 현황을 밝히고자 하는데 목적이 있으므로, 그러한 선정 작업을

에 충실히 몰두하지 못하였으므로, 이에 관해서는 향후 관련 연구에서 시행될 것 기대하는 바이다.

나. 계산기 종류, 계산기 발달 과정 등과 같은 전반적인 이해에 관한 부분을 어떻게 다루는 것이 효율적인가?

실용수학 A 교과서의 특징은 앞서서도 이미 언급된 바와 같이 '준비 학습' 부분에 마련된 문제들을 통하여 계산기의 필요성과 근호 키의 사용법을 익히게 한 후, '탐구 활동' 부분에서는 컴퓨터에서의 '계산기 메뉴 선택하기'와 '계산기의 실행 화면'을 그림으로 제시하면서 컴퓨터에서의 계산기 사용법에 관해 소개하고 있다. 또한, A 교과서의 본문 첫 쪽에는 '계산기는 어떻게 발달되어 왔는가'라는 물음을 통하여 계산기의 발달 과정을 직접 소개하고 있으며, B 교과서의 본문 첫 쪽에는 '계산기는 어떻게 구성되어 있는가'라는 물음을 통하여 계산기의 내부 기기의 구성을 소개하기 위하여 장황히 설명하고 있다. 그런데, 과연 굳이 별도의 지면을 할애하여 계산기의 발달 과정, 더욱이 계산기의 내부 구조에 관해 소개하는 것이 나은 지에 관해서는 다소 의구심이 든다. 저자의 성향에 따라 계산기 단원의 어떤 내용도 특색 있게 구현될 수 있음은 부인하는 것은 아니지만, 내용에 따라서는 단원 도입, 전개, 결말의 어느 시기이든 간에 적절히 탐구 활동을 통하여 학생들에게는 과제로 부과하여 스스로 알게 하는 것도 하나의 대안이 될 수 있으리라 생각되며, 현행 교과서에 제시된 설명은 교사를 위하여 교사용 지도서에 제시해도 무방할 것으로 판단된다. 예를 들어, 과제로 계산기 발달 과정에 관한 내용을 웹이나 문헌을 통하여 조사해 오게 하거나, 주변에서 흔히 접할 수 있는 계산기들을 각자 가져오게 하여 해당 계산기들이 보유하고 있는 기능기들을 비교하게 해 보거나, 진귀한 또는 특색 있는 계산기들을 직접 찾아오게 하거나 아니면 웹이나 문헌을 통하여 그러한 계산기들의 사진을 가져오게 함으로서 다양한 종류의 계산기 및 여러 다양한 기능기들을 직간접적으로 경험하게 할 수 있을 것이다.<sup>10)</sup>

다. 계산기 활용의 범주를 어느 정도까지 다루는 것이 좋은가?

이 문제의 제기는 현행 실용수학 교과서들이 계산기의 기능기를 숙달시키기 위한 예제들만 제시하고 있는지, 아니면 이러한 예제를 바탕으로 하여 수학 내·외적 문제들을 해결(problem-solving)하도록 하고 있는지에 관한 것이다. 계산기 기능기를 소개하고 이러한 기능기를 이용하여 푸는 간단한 예제를 제시하여 학습자로 하여금 해당 기능기를 능숙하게 다룰 수 있도록 하고 있다. 하지만, 이러한 예제들은 기능기를 숙달하게 하는데 주요 목적이 있는 바, 수학 내적(mathematical) 또는 외적(non-mathematical)의 가치가 있는 문제로 간주하기는 어렵다. 그러므로, 학교 밖의 주변 생활을 도모하거나 실생활 관련 문제 상황을 해결하는 데 있어서 이러한 예제 중심의 문제 풀이는 계산기 활용을 통한 수학적 문제 해결에 별반 도움이 되지 않는 것으로 여겨진다. 대부분 4종 교과서 모두 계산기 기능기 숙달을 위한 예제에 이어서 문장제가 제시되고 있긴 하지만, 이러한 문제가 한 문제 정도 제시되는데 그치고 있어서 보다 풍부하고 다양한 문제가 제시될 필요가 있겠다.

좀더 부연 설명하면, A 교과서의 '계산기로 계산하기' 및 B와 C 교과서의 '계산기의 활용' 소단원, 그리고 전반에 걸쳐 계산기의 활용을 다루고 있는 D 교과서의 경우, 앞서 다룬 기능기들을 사용하여 풀 수 있는 여러 가지 문제들을 제시하고 있다. 다만, 여기서의 차이점은 A와 B 교과서의 경우에는 전체적으로 문장제를 거의 다루지 않고 있으며, C 교과서는 '계산기의 활용' 부분에 문장제를 제시하고 있으며, D 교과서는 전반에 걸쳐 문장제를 다루고 있다. 물론, 계산기를 사용하여 문장제를 해결하는 것 자체에 관해 단정적으로 호불호를 말할 수는 없으나, 현재 수학 수업을 통해 그리고 교수-학습 자료 개발 시에도 실생활 관련 문제 상황의 도입을 강조하고 있는 터라 문장제의 비중이 예전에 비해 점차 증가하고 있으며, 이러한 현상을 접어 두고서라도 계산기는

10) 다음은 한 예로, 미국의 Texas Instrument 회사에서 이십년이 넘게 오랫동안 5학년에서 8학년에 해당하는 학생들이 사용하도록 권장하고 있는 *Math Explorer* 계산기가 있는데,

<부록 2의 왼쪽 그림 참조> 이 계산기에는 5-8학년 수준에 필요한 특수한 계산기 기능기, 가령, INT, FD, Sim 등이 있으며 부록 2의 오른쪽 그림과 같이 각각의 기능기 사용 연습을 위한 학습지가 별도로 제공되고 있음.

주로 수학 내적 문제를 해결하는데 사용되는 도구로 각 인원은 그다지 바람직한 것으로 여겨지지 않는다.

라. 교과서에서 어떠한 수학 내용을 다루는 것이 적합한가?

실용수학 B, C 교과서는 동일한 두 개의 소단원으로 구성되어 있음에도 불구하고, 그래프용 계산기에 관한 내용을 B 교과서의 경우에는 ‘계산기의 기능’ 부분에서, C 교과서의 경우에는 ‘계산기의 활용’ 부분에서 간단히 다루고 있다. 아마도, 이 차이는 C 교과서의 경우, 앞서서도 언급한 바와 같이 우리나라 학교 여건이나 현실상 그래프용 계산기의 사용이 쉽지 않으므로, 공학용 계산기의 활용을 본 학습 내용으로 다루고, 그래프용 계산기에 관한 부분은 활용측면에서 다룬 것 같다. A 교과서에서 그래픽 기능을 갖춘 계산기에 관해 본격적으로 다루지 않음도 동일한 이유에서일 것으로 판단된다. 하지만, 앞 장의 1절 다항에서 이미 언급한 바와 같이 황우형의 경우에는 함수 이외에 방정식과 부등식, 도형, 미적분 및 통계 등 다양한 분야에 그래픽 계산기의 활용의 예를 보여주고 있는데, 일단 함수 이외에 다른 부분에서도 그래픽 계산기의 활용이 용이한 지 살펴보고, 더 나아가 이 외에도 다른 분야에 적용 가능한 내용을 살펴봐야 할 것이다. 공학용 계산기는 물론, 그래픽 계산기의 경우에도 계산기의 사용 가능성 여부를 가름하는 것보다 중요한 점은 계산기의 어떤 기능을 어떤 수학 내용에 사용해야 효율적인 수학 수업 또는 효과적인 문제해결로 이끌 수 있는지를 판단하고 정선하여야 할 것이다.

마. 교과서에서 어떠한 기능을 보유하고 있는 계산기를 다루는 것이 적합한가?

계산기는 앞서 언급한 바와 같이 크게 일반용 계산기, 공학용 계산기, 그래픽 계산기로 구분할 수 있는데, A 교과서의 경우, 세 가지 계산기를 모두 실제의 것을 제시하면서 계산기 기능의 활용법을 제시하고 있다. 그런데, 일반용 계산기는 그 실물의 크기가 적절하여 학습자들이 육안으로 쉽게 계산기의 형태 및 기능들을 볼 수 있으나, 나머지 두 계산기는 너무 작아 기능을 보

는데 불편함이 따르고 있다. 이처럼 계산기의 종류에 따라 그 크기를 적절히 조정하여 제시하지 못한 점도 있으나, 세 계산기 각각에 대한 기능의 정확한 이해를 도모하고 있으며, 이를 위하여 이 키들을 사용하여 풀 수 있는 예제들을 제시한 장점도 있다.

이와는 달리, B 교과서의 경우에는 기능들에 대한 설명이 계산기 종류(일반용이든, 공학용 A형 또는 B형 이든 간에)에 따라 구분하여 제시되어 있지 않고, 전반적으로 계산기 기능들을 중심으로 제시되어 있다. 이러한 제시 방식은 A 교과서의 제시 방식에 비해 학생들로 하여금 간단한 유형의 기능들을 수반하고 있는 계산기에서부터 점차 복잡하고 다양한 기능들을 수반하는 계산기로의 활용성 인식이 점차 확대되고 이해가 깊어지도록 하는 데에 그다지 긍정적인 것으로 여겨지지 않는다. 허나, 다른 한편으로 우리 주변이나 시중에 너무나 많은 종류의 계산기들이 쏟아져 나온 상황에서 B 교과서와 같이 계산기의 유형과 상관없이 계산기 고유의 주요 기능들을 중심으로 학습된다면 어떠한 계산기가 주어진다 하더라도 해당 계산기에 제시된 기능들을 다루는 데 있어서 보다 거부감이 적지 않을까 싶다.

실용수학 C 교과서의 경우에는 본 단원이 계산기에 관한 것인만큼 학습자로 하여금 계산기에 대해 친숙해질 수 있도록 실물의 세 종류의 계산기를 축소하여 제시하고, 곧바로 ‘공학용 계산기는 제조업체에 따라 그 모양과 기능이 매우 다양하지만 기본적인 기능은 거의 비슷하다’는 설명과 함께 일반적으로 공학용 계산기들에서 공통적으로 흔히 사용되고 있는 기능들을 중심으로 가상적인 계산기 모양을 그림으로 제시한 후 그 키들에 관해 설명하고 있다. 실용수학 C 교과서에서 언급한 것과 같이 계산기가 다르더라도 흔히 사용되는 기본적인 주요 기능을 지닌 기능들은 동일하거나 유사하겠으나, 워낙 계산기의 종류가 많고, 또한 같은 용도의 공학용 계산기라 할지라도 간단한 기능들을 주로 보유하고 있는 공학용 계산기에서부터 그래픽 계산기에 버금하게 복잡한 여러 가지의 기능들을 보유하고 있는 공학용 계산기도 있다. 그러므로, 어떤 수학 관련 교과목에서 어떠한 목적으로 계산기를 다루는지, 해당 단원의 학습 목표는 무엇인지, 그리고 그 교과목을 접하는 해당 학년 학생들의 전반적인 학업 성취 수준은 어떠한지 등에 관

한 사안들이 고려되어야 할 것이다.

### 3. 제언

제7차 교육과정에서는 계산기나 컴퓨터와 같은 공학 적 도구를 적극적으로 사용하도록 권장하였다. 수학 학습에서 활용 가능한 가장 현실적인 도구가 계산기이다. 계산기를 활용하면 구체적이고 능동적인 활동으로 수학 수업에 활력을 불어 넣을 뿐만 아니라 수학 문제를 좀 더 현실적으로 만들어 실제적인 상황에 맞는 문제 해결에 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 연구에서는 우리나라 교육과정상에 성글게 제시되어 있는 계산기 활용 부분에 간한 내용이 현재 4종에 이르는 실용수학 교과서에 어떠한 구체적 내용과 상황으로 반영되고 구현되었는지를 구체적으로 살펴보았다.

네 종의 A, B, C, D 실용수학 교과서 공히 계산기 사용법을 익히고 이를 토대로 여러 가지 계산을 익숙하게 하는 학습 목표를 추구하고 있음은 명백하다. 학교 안 밖의 실제 상황에서는 공학용 계산기보다 오히려 그래픽 계산기의 활용이 강조되면서 여러 상황(학회, 논문 등)에서 그래픽 계산기의 활약을 엿볼 수 있다. 하지만, 그래픽 계산기를 사용하는 상황에서 분명한 것은 사용자와 사용하지 않는 자 사이에 양극단적인 현상을 보이고 있다. 다시 말해, 그래픽 계산기를 아주 능숙하게 다루며 이의 장점을 강조하여 설명하는 능동적인 사람이 있는가 하면, 흔히 시연되는 장면만을 제 삼자의 입장에서 피동적으로 바라보는 사람이 있다. 그래픽 계산기는 그 사용법이 자신에게 능숙해질 때까지 많은 시간과 노력이 필요하며, 특히 그래픽 계산기의 구입은 가격 면에서 그리 만만치 않으며, 가격을 차제하고자라도 그리 주변에서 손쉽게 구할 수도 없다. 이런 저런 문제를 떠나서 우리나라 현실상 보다 중요한 문제는 수학 수업에서의 공학적 도구의 적극적 활용이 평가 상황에서 직접적으로 연계되고 있지 않다는 점, 아니 보다 정확히 표현하면 직접적으로 연계될 수 있는 교육 환경이 아니라는 점이다. 이러한 이유로 수학 수업에서의 공학적 도구의 활용은 그 강제성 내지 적극성 등을 띠게 하기 힘들며, 다만 학생들로 하여금 새로운 개념의 이해를 쉽게 또는 보다 풍부히 도모하거나 딱딱하고 추상적인 수학 내용을 학생들로

하여금 보다 자연스럽게 친숙히 접할 수 있도록 하고자 함이다. 더욱이, 수업 상황에서는 계산기의 가장 기본적인 면에서도 중요한 역할인 복잡한 계산을 빠르고 손쉽게 해 내도록 하는 장점을 최대한 발휘토록 할 수도 있으나, 평가 상황, 특히 상급학교 진학과 관련된 평가 상황에서는 더더욱 그러한 활약을 볼 수 있도록 허용되지 못한다는 점이다. 어찌 보면, 평가 상황에서의 공학적 도구의 활용이 배제되는 이상, 그 활용의 실체는 늘 공허하게 논의되거나 아니면 현재와 같이 대부분의 학교, 교사, 학생이 외면하고 있는 실용수학과 같은 교과목을 통해서만이 가능할 일이다.

사실, 본 고에서와 같이 실용수학 교과서에 제시된 계산기 단원을 중심으로 문제점, 장점, 개선점 등 본인의 개인적 판단과 고민을 드러내어 이를 중심으로 논의한 이유는, 수학과 교육과정 개발자 및 교과서 개발 관련자들로 하여금 어느 교과목에서든지 해당 교과목의 성격, 교육 목표 등에 걸 맞는 양질의 교과서를 개발할 수 있는 발판을 마련코자 함이다. 본문에서도 언급한 바와 같이, 계산기 사용에 있어서 가장 근본적인 것은 계산기 기능기에 관한 올바른 이해와 이를 바탕으로 하여 능숙한 기능 숙달일 것이며, 동시에 어떤 수학 내용에 대하여 그 내용을 계산기를 사용하여 다루는 것이 의미 있고 효율적인가에 관한 문제를 인식하고자 함이다.

물론, 보다 편리하게 쉽게 빠르게 계산기를 이용하는 것이 본래의 계산기 활용의 목적이라 할지라도, 수학 문제에 따라 요구되는 계산기 기능이 너무나 다양한 만큼, 경우에 따라 실제로는 그렇게 빠르고 손쉽게 대신해 줄 수 있는 기능을 보유하지 않은 계산기를 이용해야 하는 경우도 있을 것이다. 그러므로, 이를 위하여, 또한 계산기 기능기의 좀더 융통성 있는, 즉 자유자재로 기능을 습득하게끔 하기 위하여 동일한 문제를 다른 기능기들을 이용하여 해결하게끔 하는 것은 분명 의미 있는 일일 것이다. 현재로서는 대학수학능력시험과 직결되어 있지 않은 실용수학 교과목을 통해서 계산기 단원이 교육과정 문서상에 제시되어 있음으로 해서 그나마 현재와 같이 교과서에서의 계산기 활용 정도를 논박할 수 있는 기회도 주어진다고 하겠으나, 교육과정의 문서상에 계산기의 기능과 활용이라는 단어와 그래픽 계산기를 간단히 다루라는 지시 이외에는 어떠한 제안도, 제한도 두지 않았기

때문에, 이대로 차기의 교육과정을 맞게 된다면 현행보다 진일보한 계산기 단원의 전개 방식 및 내용 구현을 기대하는 것은 무리일 것이다. 향후, 수학, 수학 I, 수학 II 등의 여느 교과목에서 어떤 내용 및 문제 상황에서 계산기를 사용하도록 할 것인가를 모색함과 동시에, 실용수학, 이산수학, 확률과 통계 등과 같이 선택적 재량의 폭이 넓은 교과목에서는 계산기 단원에 어떠한 수학 내용이나 문제를 다룰 것인가에 대해 모색해 보아야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

- 강은하 (2002). 실업계 고등학교에서 그래픽 계산기 활용이 그래프 이해에 미치는 효과. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 고상숙 (1999). 그래픽 계산기를 활용한 삼각함수 학습 효과. 대한수학교육학회 학교수학 1(2), pp.483-512.
- 교육부 (1992). 수학과 교육과정. 서울 : 대한 교과서 주식회사.
- \_\_\_\_\_ (1997). 수학과 교육과정. 서울 : 대한 교과서 주식회사.
- 구광조 외 7인 (2001). 고등학교 실용수학. 서울 : (주)교학사.
- \_\_\_\_\_ (2001). 고등학교 실용수학 교사용 지도서. 서울 : (주)교학사.
- 권오남·박경미 (1997). 그래픽 계산기를 이용한 함수지도에 관한 연구. 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육>, 36(1), pp.35-48.
- 김미자 (2001). 초등 수학교육에서 계산기 활용 방안에 관한 연구. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김원경·박배훈·조민식 (2001). 고등학교 실용수학. 서울 : 법문사.
- \_\_\_\_\_ (2001). 고등학교 실용수학 교사용 지도서. 서울 : 법문사.
- 남승인 외 (2003). 초등수학에서 계산기 활용의 효율성에 관한 연구. 한국수학교육학회 시리즈 A <수학교육>, 42(3), pp.403-417.
- 박교식 (1998). 우리나라 초등학교 수학교육에 적용 가능한 계산기 활용 방안 연구. 대한수학교육학회 논문집, 8(1), pp. 237-249.
- 박두일·신동선·김익동 (2001). 고등학교 실용수학. 서울 : (주)교학사.
- \_\_\_\_\_ (2001). 고등학교 실용수학 교사용 지도서. 서울 : (주)교학사.
- 신현성·최용준 (2001). 고등학교 실용수학. 서울 : (주)천재교육.
- \_\_\_\_\_ (2001). 고등학교 실용수학 교사용 지도서. 서울 : (주)천재교육.
- 심민영 (2004). 지수·로그 함수 단위에서의 그래픽 계산기 활용에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 안병곤 (2005). 초등수학에서 계산기 활용에 대한 효과 분석. 대한수학교육학회 학교수학, 7(1), pp.17-32.
- 하양희 (2000). 그래픽 계산기를 활용한 수업이 중학생들의 이차함수 학습에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 하현숙 (2000). 그래픽 계산기를 이용한 실용수학 지도에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 황우형 (1997). 그래픽 계산기의 중등수학교육 활용방안. 대한수학교육학회 논문집, 7(2), pp.215-254.
- National Council of Teacher of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- \_\_\_\_\_ (1991). *Mathematics Assessment*, In J. K. Stenmark(Ed.). Reston, VA: Author.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Texas Instruments (1988). *Instructional Materials for the Math Explorer*. USA : Author.
- Waits, B. K. & Demana, Franklin (2000). Calculators in Mathematics Teaching and Learning : Past, Present, and Future(pp.51-66), In Maurice J. Burke, Frances R. Curcio(Eds.), *Learning Mathematics For a New Century*. Reston, VA: The National Council of Teacher of Mathematics, INC..

## **Analysis and comparison on the Contents including Calculator Use in Applied Mathematics Textbook**

**Hwang, Hye Jeang & Ko, Yu-mi**

Dept. of math education, Chosun University, 375 Seosuk-dong, Gwangju, Korea

E-mail : sh0502@chosun.ac.kr

In the seventh mathematics curriculum, the use of technological tools including calculator and computer are generally recommended through the seventh subjects related to mathematics emphasized, and especially in 'Applied Mathematics' subject, their use are more strongly emphasized and reflected. The total four kinds of textbooks of Applied Mathematics includes contents on their use. This study investigates what are contents on calculator use, how they are developed and constructed in Applied Mathematics Textbook. Furthermore, this study is focused on the analysis and comparison on those factors of four kinds of textbooks. Based on these results, this study ultimately hope to suggest how effectively calculator use be developed and constructed in textbook both in Applied Mathematics and the other mathematics subjects.

---

\* ZDM classification : U24

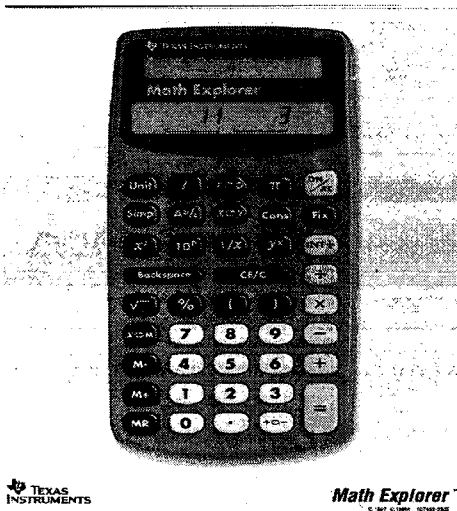
\* MSC2000 classification : 97U01

\* Key Words : Applied Mathematics, scientific calculator, graphic calculator





<부록 2> Math Explorer 계산기와 F $\rightleftharpoons$ D키 사용 설명의 예



**Changing between Fractions and Decimals** F $\rightleftharpoons$ D

Example: Change  $1/4$  to a decimal and then back to a fraction.

Procedure	Press	Display
Enter the fraction.	1 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">/</span> 4	$1/4$
Change the fraction to a decimal.	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F<math>\rightleftharpoons</math>D</span>	0.25
Change the decimal to a fraction.	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">F<math>\rightleftharpoons</math>D</span>	$25/100$
Simplify.	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Simp</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</span>	$5/20$
	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Simp</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</span>	$1/4$

Try these:

$6/2$	$1\ 2/5$	$3/4$	$10\ 7/8$	$16\ 5/4$
.5	2.85	.05	6.751	5.8