

초등학교 수학수업에서 계산기 활용 방안에 관한 연구¹⁾

남 승 인 (대구교육대학교)

류 성 림 (대구교육대학교)

백 선 수 (대구와룡초등학교)

최근 세계의 수학교육 동향은 모든 학생들이 수학을 이해하는 것을 돕고, 그들이 점차 증가하고 있는 기술 공학적 세계에서 수학을 사용할 수 있도록 준비시키기 위해서는 계산기나 컴퓨터를 적극 활용할 것을 권장하고 있다. 우리나라에서도 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.

하지만, 아직까지 구체적인 활용 방침이나 범위, 구체적인 지도 지침이 없는 것은 계산기 활용과 관련한 연구가 부족하기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 먼저 계산기 활용 방안을 살펴보고, 제 7차 교육과정에 따른 초등학교 5, 6학년 수학과 교과 내용 중에서 계산기를 활용할 수 있는 내용을 선정하여 구체적으로 그 활용 방안을 제시하고자 한다.

I. 들어가며

1. 연구의 필요성 및 목적

NCTM(2000)에서는 2000년대 학교 수학의 지향점을 제시한 ‘학교 수학을 위한 원리와 기준(Principles and Standards for School Mathematics)’에서 6가지의 수학 교수 프로그램 원리 중의 하나로 ‘기술공학의 원리’를 언급하면서 수학 교수 프로그램은 모든 학생들이 수학을 이해하는 것을 돕고, 그들이 점차 증가하고 있는 기술 공학적 세계에서 수학을 사용할 수 있도록 준비시키기 위해서는 계산기와 컴퓨터와 같은 공학적 도구의 활용을 적극적으로 권장하고 있다.

또 Van de Walle(1998)은 ‘사회의 모든 면에서 양·질적인 정보에 의한 지배가 증가하고 복잡해지는 세계에서 수학적인 사고는 가장 평범한 직업에서조차 필수 불가결한 것이 되고 있다’고 수학교육의 중요성을 강조하면서 이러한 시대적 상황에 부응하기 위해서는 수학교육의 개혁이 불가피하다고 보고 있다. 그는 학교 수학의 개혁의 외적 요인을 크게 2가지 측면에서 분석하였는데, 우선 사회적 요구로 과거 농경·산업화 시대에서의 학교 수학은 지필 계산 기능 습득에 중점을 두었으나 요즘 정보화의 시대에서는 문제 해결력, 추론력 등 보다 고차적인 수학적 사고력에 대한 교육이 수학교육

1) “이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음.” (KRF-2001-교과교육공동연구-D00008)

의 초점이 되어야 하며, 두 번째로 공학의 영향으로 계산기와 컴퓨터는 초보적인 수준의 계산기능의 중요성을 급격하게 감소시켰으며, 수학적 아이디어에 대해 새로운 교수학적인 접근을 제공하게 되었고, 수학에서 가르칠 수 있는 내용과 방법을 바꾸어 놓는 등, 학교 수학에 커다란 영향을 끼치고 있다고 분석하고, 수학교육에서 공학적 도구의 활용의 불가피성을 적극 주장하고 있다.

우리나라의 경우에도 제 6차 교육과정에서부터 계산기의 활용에 대해 긍정적인 검토가 이루어져 왔으며, 특히 최근 제 7차 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. 그러나 아직까지 구체적인 활용 방침이나 범위, 구체적인 지도 지침이 없는 것은 계산기 활용과 관련한 연구가 부족하기 때문인 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 제 7차 교육과정에 따른 초등학교 5, 6학년 수학과 교과 내용 중에서 계산기를 활용할 수 있는 내용을 선정하여 구체적으로 그 활용 방안을 제시하고자 한다.

II. 계산기 활용 방안

계산기를 이용하여 계산을 하는 것은 일반인들이 생각하는 것처럼 모든 과정이 자동적인 절차에 따라 이루어지는 것이 아니다. NCTM(1989)에서도 앞으로 강조되어야 할 것은 지필에 의한 계산기 능보다는 문제 해결을 위해 어떠한 계산이 이루어져야 하는지와 각각의 연산자의 의미를 아는 것이 필요하다고 주장하고 있다. 특히 초등학생의 경우, 계산기 사용과 더불어 암산 방법의 계발 및 암산력의 뒷받침이 있어야 할 것이며, 계산기 사용을 권고하기에 앞서서 연산자의 의미와 기능을 알고, 문제 장면에 따라 어렵값을 구할 것인가 혹은 정확한 값을 구할 것인가를 판단하는 일, 적절한 계산 방법의 선택 능력, 즉 어렵산을 할 것인가 혹은 지필 계산을 할 것인가 또는 계산기를 이용할 것인가에 보다 많은 관심을 기울일 필요가 있다. 만일 위와 같은 몇 가지 사항을 등한시 할 경우 학생들은 아무런 의미 없이 모든 계산을 무조건 계산기에 의존하게 됨으로써 수학교육에서 계산기의 사용은 얻는 것보다는 잃는 것이 많을지도 모른다. 초등학교 수학학습을 위한 유용한 교구로써 계산기를 사용할 수 있는 내용을 개괄적으로 살펴보면 다음과 같다.

1. 개념발달을 도울 수 있다.
2. 어렵산이나 암산 능력을 신장시킬 수 있다.
3. 형식적인 지필 계산력을 신장시킬 수 있다.
4. 연산의 의미 및 연산자를 결정하는 능력을 기를 수 있다.
5. 계산 법칙 및 순서를 알 수 있다.
6. 미지수를 구하는 능력을 신장시킬 수 있다.
7. 사고 및 행동의 형식화에 도움을 줄 수 있다.
8. 실제적인 문제 장면이나 통계적 자료를 다룰 수 있다.

9. 측정 학습의 목적에 충실할 수 있다.
10. 수학적 사고력(추론)을 신장시킬 수 있다.
11. 문제 해결학습을 강화할 수 있다.

Ⅲ. 계산기를 활용한 교수·학습 자료의 개발

1. 교수·학습 자료의 개발 방향

우리 나라의 제7차 수학과 교육과정 개정의 중점 중의 하나는 계산기를 적극적으로 활용하도록 하고 있다(교육부, 1999). 그러나 교과서나 지도서 등에 계산기 활용을 위한 구체적인 지도 방법이나 교수·학습 자료가 제시되어 있지 않아 학교 현장에서 실제로 계산기를 적절히 사용하고 있지 못한 실정이다(김미자, 2001). 초등학교 교사들이 수학 교육에 계산기의 활용을 적극적으로 받아들이도록 하기 위해서는 계산기의 활용 방법과 교수·학습 자료를 개발하여 보급해 주는 일이 무엇보다도 선행되어야 할 것이다. 학생의 입장에서는 그들의 일반적인 계산 기능의 저하를 가져오지 않으면서 학업 성취도의 향상을 가져올 수 있고, 흥미와 자신감을 불러 넣어주는 방향으로 교수·학습이 이루어져야 할 것이다. 본 연구에서는 이와 같은 관점에 입각하여 계산기 활용 교수·학습 자료를 개발하기 위하여 다음과 같은 방향을 설정하였다.

첫째, 제7차 수학과 교육 과정을 체계적으로 분석하여 초등학교 5, 6학년 학생들이 수학 수업에서 실질적으로 도움을 얻을 수 있는 소재를 선정하여 개발해야 한다.

둘째, 학생들이 수업 목표를 충실히 달성할 수 있도록 효과적으로 사용할 수 있는 자료를 개발한다. 학생들은 계산기를 활용한 수업을 함으로써 지필 환경에서 얻을 수 있는 그 이상의 수학적 개념의 이해, 수학적 사고력, 문제 해결력, 창의적 사고력을 기르기 위해 이용할 수 있도록 한다.

셋째, 전통적인 교사 중심의 수업을 지양하고 학생들의 흥미와 자신감을 갖게 하는 활동 중심의 수업이 되도록 활동지 위주의 자료를 개발하여 교사와 학생들이 부담 없이 이용할 수 있도록 한다.

넷째, 계산기 활용 유형은 크게 '계산기 보조 수업'과 '계산기 중심 수업'으로 나누어 계산기가 중심이 되어야 할 내용과 보조 도구로써 이용되어야 할 내용을 구분하여 개발한다.

다섯째, 학생들이 수학 시간에 직접 사용할 수 있는 활동지와 그 내용을 교사들이 수업에 지도할 수 있도록 교수·학습 지도안을 구안하여 학생용과 교사용을 모두 개발하도록 한다.

2. 교수·학습 자료 개발 단계

계산기를 활용한 교수·학습 자료를 체계적으로 개발하기 위해 다음과 같은 개발 단계를 설정하였다.

- ① 계산기를 활용한 수업의 목표, 즉 계산기를 통해 학생들이 무엇을 배울 것인가를 분명히 한다.
- ② 계산기를 활용하면 유용한 소재를 선정한다.
- ③ 계산기의 활용 및 지도 방법을 구상한다.

④ 학생들이 계산기를 통해 수학적 지식을 구성해 나가는 것을 확인할 수 있도록 구안한다.

3. 개발한 교수·학습 자료의 예

다음은 5, 6학년에서 활용할 수 있는 계산기 활용 교수·학습 자료의 예이다.

1) 계산기 중심 수업

계산기 중심 수업은 문제를 해결할 때 계산기를 직접적으로 활용하여 수업을 진행하는 것으로 수업 과정에서 계산기를 이용하여 결과를 구하는 데 많이 활용하게 된다. 계산기에 의존하는 빈도가 많다고 볼 수 있다.

활동 번호	5-5가82~83	활동명	직사각형과 정사각형의 둘레의 길이	수업 형태	계산기 중심 수업
학습 목표	계산기를 적절히 사용하여 직사각형과 정사각형의 둘레의 길이를 구할 수 있다.				
활동 개관	직사각형과 정사각형의 둘레의 길이를 구하기 위해서 필요한 부분들을 측정하게 하고, 계산기를 이용하여 둘레의 길이를 구하는 가장 효율적인 방법을 찾게 함으로써, 자연스럽게 둘레의 길이에 관한 공식을 유도하도록 한다.				
학습준비물	아동: 계산기, 자, 필기도구				

1. 직사각형의 둘레의 길이를 구하여라.

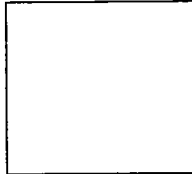
○ 다음 직사각형의 둘레의 길이를 구하기 위해서 필요한 부분의 길이를 각각 재어 보아라.



- 측정한 길이와 계산기를 이용하여 둘레의 길이를 구하고, 자신이 누른 버튼을 써라.
- 계산기의 버튼을 가장 적게 눌러서 구할 수 있는 방법으로 구하고, 자신이 누른 버튼을 써라.
- 위에서 구한 방법을 식으로 나타내어 보아라.

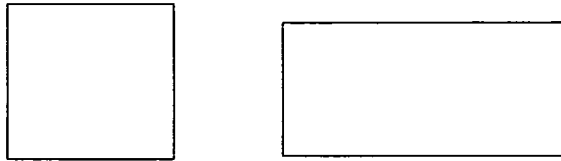
2. 정사각형의 둘레의 길이를 구하여라.

○ 다음 정사각형의 둘레의 길이를 구하기 위해서 필요한 부분의 길이를 각각 재어 보아라.



- 측정한 길이와 계산기를 이용하여 둘레의 길이를 구하고, 자신이 누른 버튼을 써라.
- 계산기의 버튼을 가장 적게 눌러서 구할 수 있는 방법으로 구하고, 자신이 누른 버튼을 써라.
- 위에서 구한 방법을 식으로 나타내어 보아라.

3. 다음 직사각형과 정사각형의 둘레의 길이를 구하여라.



2) 계산기 보조 수업

계산기 보조 수업은 개념의 이해 및 문제 해결에서 계산기를 보조 교구로 활용하여 수업이 진행되는 것으로서 주로 결과를 확인하는 활동을 하게 된다. 계산기에 의존하는 빈도가 계산기 중심 수업보다는 적다고 볼 수 있다.

활동 번호	2-5나6~7	활동명	소수의 곱셈	수업 형태	계산기 보조 수업
학습 목표	(자연수)×(소수)의 계산 결과를 합리적으로 어렵할 수 있다.				
활동 개관	소수의 계산 기능만을 강조할 경우에, 학생들은 소수의 곱셈에 대한 의미나 양감을 파악하기가 어려울 것이다. 따라서 학생들에게 소수의 계산 결과에 대해 적절히 어렵해 보게 하는 것은 유의미한 학습을 위한 필수 조건이라 할 수 있다. 활동 진행은 학생들에게 소수의 곱셈 결과를 우선 어렵하게 하고, 왜 그렇게 어렵했는지 그 이유를 쓰게 하고, 마지막으로 계산기를 이용하여 어려운 결과와 계산기의 계산 결과를 서로 비교하도록 한다.				
학습준비물	아동: 계산기				

1. 다음을 계산하면 얼마라고 생각하는지 오른쪽의 보기에서 골라 V표하고, 계산기로 확인해 보아라.

$7 \times 0.9 =$ ① 0.063 ② 0.63 ③ 6.3 ④ 63

$14 \times 3.6 =$ ① 0.0504 ② 0.504 ③ 5.04 ④ 50.4

2. 다음을 계산하면 얼마라고 생각하는지 어렵하고 계산기로 확인해 보자.

문 제	어려운 값	그렇게 어려운 이유	계산기로 계산한 결과
① $8 \times 1.3 =$			
② $35 \times 1.8 =$			

3. 오른쪽의 소수에 어떤 자연수를 곱하면 오른쪽에 주어진 범위에 속할지를 생각해 보아라. 어려운 자연수를 쓰고 계산기로 확인해 보아라. 만약 잘못 어렵했다면 다시 어렵해서 자연수를 쓰고 계산기로 확인해 보아라. 어렵할 수 있는 기회는 3번 주어진다.

어 렵	범 위	어 렵	범 위
① _____ $\times 0.6 =$	15 ~ 20	④ _____ $\times 3.8 =$	70 ~ 75
_____ \times		_____ \times	
_____ \times		_____ \times	

VI. 나가며

본 연구에서는 학습의 도구로써 계산기를 활용할 수 있는 방안을 구체적으로 제시하고, 제 7차 수학과 교육과정에 따른 5, 6학년 교과서를 분석하여 계산기를 활용한 교수·학습 자료로서 교사용 교수·학습안과 학생용 학습 활동지를 개발하였다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 앞으로 보다 좋은 연구를 위해 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 초등학교 5, 6학년 학생들의 수준에 맞는 계산기 활용 교수·학습 자료를 개발하였지만 이를 보다 확대하여 1, 2, 3, 4학년 학생들도 계산기를 활용할 수 있는 교수·학습 자료를 개발할 필요가 있을 것이다.

둘째, 일선 학교 교사들이 계산기를 활용하여 수업을 할 수 있는 교재의 개발 및 보급이 절실히 필요하다. 이것이 힘들다면 최소한 교사용 지도서에 계산기를 활용하여 지도할 수 있는 소재 및 활용 방법에 대해 언급해 주어야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 계산기 활용 수업 방법을 ‘계산기 중심 수업’과 ‘계산기 보조 수업’의 두 가지로만 나누었지만, 계산기의 활용 유형을 개념 형성, 실생활 문제 해결, 원리의 적용, 추론 활동, 게임에의 활용 등 다양한 유형으로 나누어 활용할 수 있는 방안과 교수·학습 자료를 개발하면 좋을 것이다.

넷째, 수학 학습 태도 면에서 계산기의 활용이 어떤 영향을 미치는지 장기간에 걸친 수업을 통해 검증할 필요가 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부 (1999). 초등학교 수학과 교육과정 해설. 교육부.
- 김미자 (2001). 초등 수학교육에서 계산기 활용 방안에 관한 연구. 서울교육대학교 교육대학원 석사 학위 논문.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Van de Walle. (1998). *Elementary and Middle School Mathematics*. Addison Wesley Longman, Inc. New York.