

## 계산기의 사용이 문제 해결력 및 계산 기능에 미치는 영향<sup>1)</sup>

남승인 (대구교육대학교)  
권해름 (대구교대부속초등학교)

### I. 연구의 필요성 및 목적

수학 교육에서 계산기의 사용에 대한 보다 직접적인 언급은 1980년 NTCM의 「An Agenda for Action : 1980년대의 학교 수학을 위한 권고」이다. 이후 역시 NTCM(1989)의 「학교 수학 교육과정과 평가의 새로운 방향」<sup>2)</sup>에서도 '계산기는 어린이들에게 수 개념 및 패턴의 탐구와 개념 발달을 도우며, 계산에 따르는 시간을 절약하여 문제 해결 과정에 초점을 둘 수 있게 하는 등 수학 학습의 질적 향상을 위해서는 계산기가 활용되어야 한다.'고 주장하고 있다. 또 최근 일본의 수학 교육과정에서도 '정보화 사회에 주체적으로 대응할 수 있는 기초적인 자질을 기른다는 관점에서 계산기와 컴퓨터 등의 정보 수단을 활용하는 능력과 태도가 육성될 수 있도록 배려해야 한다.'고 밝히고, 사칙연산에 대한 계산의 원리를 학습한 후, 그 활용에 초점을 두는 5학년 과정부터는 적절히 계산기를 활용할 것을 권고하고 있다.<sup>3)</sup> 이러한 세 계적인 추세에 따라 우리 나라도 제 6차 교육과정부터 계산기의 활용을 권고해 왔으며,<sup>4)</sup> 특히 최근 제7차 수학과 교육과정에서는 수학적 개념의 이해, 수학적 사고력, 문제 해결력, 창의적 사고력을 기르기 위해 계산기와 컴퓨터의

사용할 것을 적극적으로 반영할 것을 밝히고 있다. 또한 요즈음 가정이나 직장 및 일상생활에서 계산의 도구로 계산기의 사용이 일반화되어 있기 때문에 학교 교육과 생활의 통합이 이루어져야 한다고 볼 때, 학교 안에서도 계산기의 사용이 허용되어야 할 것이다. 그러나 지금 까지 지필 계산에 의존해 온 우리의 교육 환경에서는 계산기 사용에 대한 실제적인 연구 및 교사와 일반 대중의 의식 부족으로 수학 학습의 도구로써 계산기의 사용에 대해서는 구체적인 방안이 설정되지 못하고 있는 실정이다.

교실 현장에서의 경험에 의하면, 학생들이 수학을 싫어하는 여러 가지 이유 중에는 '개념과 법칙을 의미없이 외워야 한다는 심적인 부담감과 길고 복잡한 계산의 반복에 따른 학습의 무의미성이 매우 높은 비율을 차지하고 있다. 따라서 본 연구는 계산기 활용에 대한 학생, 교사, 학부모의 의식을 알아보고, 수학 학습의 도구로써 계산기의 사용이 아동들의 문제 해결력과 계산 기능에 미치는 영향을 밝히는데 있다.

### II. 선행 연구 분석

#### 1. 수학 교육에서 계산기 사용 실태

##### 1) 외국의 계산기 사용 현황

(1) 미국 교과서에 나타난 계산기 도입 현황  
미국의 수학 교과서에서는 유치원부터 계산기를 적극 사용하고 있다.<sup>5)</sup> NCTM(1989)에서도 '새로운 기술 공학은 계산과 그래프 그리기

1) 본 논문은 1997년 대구교육대학교 초등교육연구소 연구비 지원을 받아 연구된 것임.

2) 구광조 외 (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 경문사. pp12~15

3) 清水靜海 (1992). 개정 소학교 교육과정 강좌, 산수. ぎょうせい. p196

4) 신성균 외 (1993). 국민학교 교육과정 해설. p307

를 쉽게 만들 뿐만 아니라 수학에서 문제의 성격과 수학자가 문제를 탐구하는 방법을 변화시켰다.'라고 전제하고, '모든 학생은 언제든지 적절히 계산기를 사용할 수 있어야 한다.'<sup>6)</sup>라고 권고하고, '계산기는 작가에게 워드프로세서와 마찬가지로 작업을 손쉽게 해주는 도구이므로 알고리즘을 배워야 할 필요성을 감소시키지 않으며, 오히려 계산력을 확장시킬 수 있고, 계산 방법을 결정하게 하는 능력을 기르며, 결과의 타당성을 인식하는 능력을 길러 준다.'고 주장하고 있다. 특히 복잡하거나 큰 수의 계산에 소요되는 시간을 다른 수학적 주제나 문제 해결을 위한 사고할 수 있는 시간으로 유용하게 활용할 수 있다는 입장이다.

#### (2) 영국의 교육 과정에 나타난 계산기 도입 현황<sup>7)</sup>

영국의 교실에서 계산기는 현재 초·중등 단계의 수학 교실에서 보통 이용되고 있으며, 초등학교 3학년 과정부터 계산기의 사용을 권고하고 있다. 중학교(8-12세) 수학 시간에 학생들은 계산기는 필수적인 학습의 도구로 되어 있다.

1989년 수학 교육의 수준을 높이기 위해 5세부터 16세까지 도입된 국정 교육과정을 보면 제2단계 교육(6-7세)에서는 정확한 계산 도구로 계산기를 쓰고, 제3단계 교육(7-8세)에는 필요에 따라 수 영역에서 계산기의 사용을, 제4단계에서는 초등 단계에서 계산의 정확성을 기하고자 할 때와 문제 해결시에 있어 계산기의 이용과 필산을 통한 계산 기능의 습득이 조화롭게 다루어지고 있다.

#### (3) 일본의 교육 과정에 나타난 계산기 도입 현황<sup>8)</sup>

- 5) 남승인 (1992). 국민학교 수학과에서 계산기 활용에 관한 고찰. 청립수학교육 제 2집. 한국교원대학교 수학교육연구소. pp103-117
- 6) 구광조 외 (1992). 전계서 pp13-26
- 7) 김진수 (1994). 수학교육에서 계산기 활용에 관한 연구. 한국교원대학교. 석사학위 논문 .p9

일본의 제 5차 수학과 교육과정에서는 계산에 따른 학습의 부담을 경감시키기 위해 '계산기 사용을 허용한다.'는 다소 소극적인 자세를 견지해 왔으나, 6차 수학과 교육과정에서는 큰 수를 많이 취급하는 장면이나 소수의 곱셈 및 나눗셈에서 계산 법칙이 성립하는지를 확인하는 장면 등에서 계산에 따른 부담의 경감 및 지도 효과를 높이고, 계산으로 인해 소비되는 시간을 다른 수학적 주제나 문제 해결을 위한 사고할 수 있는 시간으로 충당하기 위해 5학년 이후부터 '주관이나 계산기를 적절히 사용할 것'을 적극적으로 권고하고 있다.

#### 2) 우리나라의 계산기 도입 현황

우리나라는 6차 교육과정에서 '학습의 보조 자료로써 계산기는 중요한 역할을 한다고 단정하고, 계산 원리나 알고리즘의 획득이 이루어진 다음, 복잡한 계산에 따른 시간의 낭비를 줄이고, 계산 기능 숙달에 소요되는 시간과 능력을 문제 해결력 신장에 배려하기 위해 계산기의 사용을 권고'<sup>9)</sup>하고 있으나, 실제 교과서에서는 계산기 활용에 대한 언급이 없으며, 국가적 차원에서의 여타 보조 자료의 개발·보급도 없는 실정이다. 또한 제 7차 교육과정에서는 '계산 능력 배양이 목표인 영역을 제외하고, 복잡한 계산, 수학적 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상을 위하여 가능하면 계산기나 컴퓨터를 적극적으로 활용할 것'<sup>10)</sup>을 권고하고 있다.

#### 2. 선행 연구를 고찰

지금까지 발표된 계산기 사용에 관한 국내 연구 논문 중에서 남승인<sup>11)</sup>, 김인근<sup>12)</sup>, 황혜

8) 清水靜海. 전계서. p158

9) 교육부 (1994). 국민학교 교육과정해설서(1). p 298

10) 교육부 (1997). 수학과 교육과정. p86

11) 남승인 (1992). 전계서

12) 김인근 (1992). 계산기를 이용한 중등수학교육의 고찰. 건국대학교 석사학위논문

정<sup>13)</sup>, 김진수<sup>14)</sup>의 글과 Morris, J. P.<sup>15)</sup>, Wheatley, K. & Shumway, R.<sup>16)</sup>, Finley, K.W.<sup>17)</sup>, Reys, B. J.<sup>18)</sup> 등을 분석하여 계산기 사용에 대한 긍정적인 면과 부정적인 면으로 나누어 제시하면 다음과 같다.

### 1) 긍정적 측면으로는

(1) 문제해결 과정에서 사칙 계산을 해야 할 경우 지필을 이용한 계산은 일반적으로 아동들이 어렵다고 생각하여 문제해결 자체를 기피하는 경우가 있다. 또 계산에 따른 시간적 낭비가 많은 경우도 있다. 그러나 계산기를 사용할 경우 계산에 따른 정신적 부담을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 빠른 시간 안에 계산을 할 수 있으므로 문제해결 과정 그 자체에 초점을 맞출 수 있다.

(2) 추측하고 확인하는 능력을 기를 수 있다. 아동들이 문제를 해결할 때 그들이 처음 추측한 것에 대하여 계산기를 통한 계산의 결과를 즉시 확인할 수 있으므로 자신의 생각이나 학습에 대해 희열을 느낄 뿐만 아니라 보다 훌륭한 추측 능력을 기를 수 있다. 특히 사칙 계산의 경우에는 학생들은 Key를 누르는데 따르는 시간적 육체적 소비를 줄이려고 할 것이며, 이

를 위하여 정신적 활동에서 암산 능력이 길러질 것이다.

(3) 문제 장면에서 인위적인 수치가 아닌 실생활에 경험하는 실용적인 수치를 이용할 수 있다. 학생들의 발달 단계에 적절한 계산을 하도록 하기 위해 문제에 제시된 수치를 인위적으로 조작할 필요가 없으며 보다 더 큰 수를 활용할 수 있다. 계산기를 교수 자료로 생각할 경우 교과서에 제시된 문제뿐만 아니라 문제의 수량을 변형하여 유사한 문제를 만들어 계산기를 활용하는 것이 필요하게 된다.

(4) 수업 중에 계산기가 도입되면 교육 환경이 훨씬 다양해질 수 있으며 학생들에게 자연스러운 교육 환경을 제공해 줄 수 있다. 뿐만 아니라 개념 학습이나 문제 해결을 위한 도구로써 계산 기능이 필요함을 인식하게 함으로써 계산 기능의 의미를 파악하게 하여 보다 효과적인 계산 학습을 기대할 수 있다. 그러므로 계산 기능 자체를 기르기 위한 차시 외에는 계산 기의 사용이 적극 권장되어야 한다는 사실을 알 수 있다.

(5) 계산기의 사용은 학교와 사회를 통합하는 하나의 방법이며, 재미있게 공부할 수 있게 해주고, 계산 기능이 부족한 이동들이 문제를 해결하는데 도움을 줄 수 있으며, 수 감각 및 개념 형성을 촉진시키고 수학적 원리·법칙의 이해를 도와준다. 그리고 계산 방법에 대해 사려 깊게 하며 반성적 사고를 유발시킬 수 있다.

### 2) 부정적 측면으로는

(1) 계산 기능을 배우려는 동기를 저해시킬 수 있다.

(2) 사고력을 감소시킬 수 있다.

(3) 계산 과정이나 문제 해결과정에서 일어칠 수 있는 실수에 대한 감지 능력의 감소시킬 수 있다.

(4) 계산기 사용에 대한 많은 사람들의 반대를 들고 있다.

13) 황혜정 (1993). 수학수업 및 평가를 위한 계산기 사용에 관한 연구. 청람수학교육 제3집.

14) 김진수 (1994). 국민학교 수학교육에서 계산기 이용에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문

15) Morris, J. P. (1979). *Problem Solving Using the Calculator*. Calculators Reading from the A.T. & M.T. pp116-118

16) Wheatley, K. & Shumwa, K. (1992). *The Potential for Calculators to Transform Elementary School Mathematics*. Calculator Mathematics Education. 1992 yearbook. NCTM

17) Finley, K. W. (1992). *Calculators Add Up to Math Magic in the Classroom*. Calculator Mathematics Education. 1992 yearbook. NCTM

18) Reys, B. J. (1989). *The Calculator as a Tool for Instruction and Learning*. New Directions for Elementary School Mathematics. 1989 yearbook. NCTM

### III. 실태 분석 및 연구 문제

#### 1. 계산기 사용에 대한 의식 조사

연구의 기초 자료를 얻기 위해 대구 시내 행정 구역별 초등 학교 4개교에서 아동 200명, 교사 80명, 학부모 200명을 대상으로 수학 수업에서 계산기의 사용 실태와 그에 대한 의식을 알아보았다.

##### 1) 학생들의 실태

<표 1>에 나타난 것과 같이 집에 계산기가 있는 어린이가 93.0%에 이르고, 일상 생활에서 계산기의 사용 경험이 있는 어린이가 71.2%에 달하고 있었다.

그러나 수학 시간에 계산기를 사용한 경험이 있는 어린이는 1%에 불과하다.

수학 시간에 계산기 사용에 대해서는 절반에 가까운 46.2%의 어린이가 반대하고, 나머지는 찬성이나 잘 모르는 것으로 대답했는데 계산기 사용의 장점에 대한 확신이 없음을 시사하고 있었다.

계산기 사용의 찬성 이유로 46.6%의 아동이 '계산을 빨리 할 수 있어서'라고 답한 것은 계산하는데 걸리는 시간이 수학 수업에 장애가 되었음을 반영하고 있었다.

계산기 사용에 반대하는 이유로 '수학은 필산으로 해야 한다.'에 54.3%, '계산하는 힘이 떨어진다.'로 생각하는 어린이가 43.5%에 달하고 있다. 이는 계산기 사용에 대한 인식이 잘못되고 있을 뿐만 아니라 '수학은 곧 필산이다.'라는

<표 1> 아동들의 계산기 사용에 대한 경험과 의식 조사 N=200

| 문항 | 설문 내용                                   | 반응수              | 백분율      |
|----|---|------------------|----------|
| 1  | 계산기가 집에 있는가?                            | 있다.              | 186 93.0 |
|    |   | 없다.              | 14 7.0   |
| 2  | 일상 생활에서 계산기를 사용해 본적이 있는가?               | 있다.              | 142 71.2 |
|    |   | 없다.              | 58 28.8  |
| 3  | 수학 시간에 계산기를 사용해 본적이 있는가?                | 있다.              | 2 1.0    |
|    |   | 없다.              | 198 99.0 |
| 4  | 앞으로 수학 시간에 계산기를 사용하는 것에 대해 어떻게 생각하는가?   | 찬성한다.            | 58 28.8  |
|    |   | 반대한다.            | 92 46.2  |
|    |   | 잘 모르겠다.          | 50 25.0  |
| 5  | 수학 시간에 계산기 사용을 찬성한다면 그 이유는 무엇인가? (N=58) | 계산하는데 힘이 들지 않으니까 | 19 32.8  |
|    |   | 계산을 빨리 할 수 있으니까  | 27 46.6  |
|    |   | 틀리지 않으니까         | 12 20.6  |
| 6  | 수학 시간에 계산기 사용을 반대한다면 그 이유는 무엇인가? (N=92) | 계산하는 힘이 떨어진다.    | 40 43.5  |
|    |   | 수학은 필산으로 해야한다.   | 50 54.3  |
|    |   | 계산기 사용을 잘 못한다.   | 2 2.2    |
| 7  | 계산기 사용에 대한 자신의 능력은 어느 정도라고 생각하는가?       | 능숙하다.            | 51 25.6  |
|    |   | 서툴다.             | 132 66.1 |
|    |   | 아주 서툴다.          | 17 8.3   |

생각 때문이다. 이것은 지금까지의 수학 교육이 계산 기능 중심의 필산 우선으로 행해져 왔던 까닭이라고 생각되었다.

자신의 계산기 사용 능력이 서툴다고 생각하는 어린이가 74.4%에 달하고 있어서 계산기를 수학 수업에 사용한다면 사용법에 대한 지도 시간이 따로 필요함을 알 수 있었다.

## 2) 교사 실태

<표 2>에 의하면, 교사들이 일상 생활의 도구로써 계산기를 100% 사용한 경험이 있음을 알 수 있다. 그러나 91.3%의 교사들이 수학 학습의 도구로써 계산기를 사용한 경험이 없으며, 사용한 경험이 있는 교사도 연산 영역에서 검

<표 2> 수학 수업 중 계산기 사용 경험과 계산기 사용에 대한 의식 조사 N=80

| 문항 | 설문 내용  | 반응수                     | 백분율     |
|----|--|-------------------------|---------|
| 1  | 일상 생활에서 계산기를 사용해 본 적이 있는가?                       | 있다.                     | 80 100  |
|    |  | 없다.                     | 0 0     |
| 2  | 수학 수업 중에 계산기를 사용한 적이 있는가?                        | 있다.                     | 7 8.7   |
|    |  | 없다.                     | 73 91.3 |
| 3  | 수업 중 계산기를 사용하셨다면 어느 영역에 어떻게 사용했는가? (N=7)         | 연산 영역                   | 7 100   |
|    |  | 기타 영역                   | 0 0     |
| 4  | 수학 시간에 계산기를 사용하지 않는 이유는 무엇인가?                    | 계산 기능을 저하시킨다            | 68 85.0 |
|    |  | 수학은 필산으로 해야한다.          | 12 15.0 |
|    |  | 준비가 번거롭기 때문이다.          |         |
| 5  | 앞으로 수학 시간에 계산기를 사용하는 것에 대해 어떻게 생각하는가?            | 적극 찬성한다.                | 0 0     |
|    |  | 찬성한다                    | 42 52.2 |
|    |  | 반대한다.                   | 38 47.8 |
|    |  | 모르겠다.                   | 0 0     |
| 6  | (5)에서 찬성을 하였다면 그 이유는 무엇인가? (N=42)                | 계산에 따른 심리적 부담을 줄일 수 있다. | 7 16.7  |
|    |  | 시간을 절약할 수 있다.           | 18 44.4 |
|    |  | 계산 과정의 오류를 줄일 수 있다.     | 5 11.1  |
|    |  | 시대적 요청이다.               | 5 11.1  |
|    |  | 계산 기능이 중요한 것이 아니다.      | 7 16.7  |
| 7  | (5)에서 반대하였다면 이유는 무엇인가? (N=38)                    | 계산 기능이 저하된다.            | 32 84.6 |
|    |  | 계산기를 사용할 만큼 복잡하지 않다.    | 3 7.7   |
|    |  | 교재에 나오지 않는다.            | 3 7.7   |
| 8  | 계산기를 수학 시간에 사용한다면 어떤 경우에 사용할 수 있다고 생각하는가? (N=42) | 교사만 사용한다.               | 7 16.6  |
|    |  | 문장체 풀이시 사용한다.           | 12 28.6 |
|    |  | 계산 과정이 복잡할 때 사용한다.      | 11 26.2 |
|    |  | 검산시 사용한다.               | 12 28.6 |

산을 하거나 아동보다 빨리 하기 위한 도구로서만 사용한 것으로 나타났다.

계산기를 사용하지 않는 이유로 '계산 기능을 저하시키기 때문'이라고 생각하는 교사가 85%로 나타났는데, 이는 실제로 경험했거나 계산기를 수업 중에 사용하는 방법에 대해서는 자세히 연구·보고된 선행 연구를 통해서 알게 된 것이 아니라 '계산기 사용은 계산 기능을 떨어뜨릴 것'이라는 막연한 생각을 가지고 있기 때문이었다. 앞으로 수학 시간에 계산기 사용에 대해서도 52.2%만 찬성을 하였는데 그 이유로 44.4%가 시간 절약을 들었다. 그 다음으로 16.7%가 계산 부담 경감을 들었다. 계산기의 사용을 반대하는 이유도 84.6%가 계산 기능 저하를 들었다. 계산기를 수업에 사용한다면 검산을 할 때, 문장제 해결시 복잡한 계산 등의 순서로 사용해야 한다고 응답했다. 이것으로 교사들은 '계산기 사용은 계산 기능을 떨어뜨리며 계산기를 꼭 사용해야 할 경우는 시간 절약이 필요한 때'라고 생각함을 알 수 있었다. 이런 내용은 선행 연구자들의 견해와는 상당한 거리가 있음을 알 수 있었다.

### 3) 학부모 실태

<표 3>에서 보는 바와 같이 78.0%의 학부모가 수업 중 계산기 사용을 반대하였다. 그 이유는 '계산 기능 저하'가 91.5%로 매우 높게 나타나고 있다. 이는 과거 자신들의 수학 학습 경험

을 반영한 것으로 해석할 수도 있으나, 수학 학습과 계산 기능 학습을 동일시하는 전통적인 수학 학습관을 반영한 것으로 생각할 수도 있다. 따라서 수학 수업에서 계산기의 사용은 보다 신중을 기해야 함을 알 수 있다.

### 4) 실태 분석 종합

이상과 같이 실태를 분석한 결과 다음과 같은 시사점을 발견할 수 있었다.

(1) 수학을 재미없는 과목으로 생각하는 아동들이 많은데 그 이유 중 '계산하기가 싫은 것, 이 높은 비율을 차지하고 있으므로 계산 자체에 대한 부담을 줄일 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다.

(2) 계산기를 수업 중에 사용해 본 교사가 거의 없고, 계산기의 사용은 계산 기능을 저하시킨다고 생각하고 있으므로 이 부분에 대한 자세한 연구가 필요함을 알 수 있다.

(3) 수업 중 계산기의 사용이 아동의 계산 기능을 저하시키지 않는다는 연구 결과가 없으므로 수업 중 계산기 사용은 신중히 접근해야 할 문제라고 생각된다.

### 2. 연구 문제

1) 계산기의 사용이 수학적인 문제 해결과 계산력에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

<표 3> 학부모의 수학 수업 중 계산기 사용에 대한 견해 조사 N=200

| 문항 | 설문 내용   | 반응수          | 백분율 |
|----|---|--------------|-----|
| 1  | 수학 시간에 계산기를 사용하는 것에 대해 어떻게 생각하는가?             | 찬성한다.        | 12  |
|    |   | 반대한다.        | 156 |
|    |   | 모르겠다.        | 32  |
| 2  | 수학 시간에 계산기를 사용하는 것에 반대하는 이유는 무엇인가?<br>(N=156) | 계산 기능이 떨어진다. | 142 |
|    |   | 계산기가 없다.     | 2   |
|    |   | 무응답          | 12  |

2) 계산기를 사용에 대한 학생들의 의식은 어떠한 변화가 있었는가를 알아본다.

#### IV. 연구의 설계

##### 1. 연구 대상 선정 및 조건 통제

###### 1) 연구 대상 :

초등학교 6학년 96명(연구반, 비교반 각 48명)

###### 2) 조건 통제 :

연구반과 비교반을 동일한 학습 지도안으로 본 연구자가 실제 수업을 실시하되 연구반은 학습 도구로써 계산기를 활용하고, 비교반은 필산으로 하도록 하였다.

##### 2. 연구 기간

1997. 1. 1 - 97. 12. 31 (12개월)

##### 3. 결과 검증

#### V. 연구의 실행

##### 1. 연구 문제 '1'의 실행

계산기의 사용이 수학적인 문제 해결과 계산력에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

1) 실행 내용 1 : 계산기 사용이 가능한 내용을 선정하기 위해 계산기 사용 유형을 분류하고, 그에 따라 교과서를 분석한다.

###### (1) 계산기 사용 유형 설정

계산기 사용 유형을 <표 3>와 같이 A~D형으로 분류하였다.

<표 3> 계산기 사용 유형

| 유형 | 내 용                    |
|----|------------------------|
| A형 | 계산기를 개념 형성에 사용하는 경우    |
| B형 | 계산기를 원리·법칙 발견에 사용하는 경우 |
| C형 | 계산기를 문제 해결에 사용하는 경우    |
| D형 | 계산기를 검산에 사용하는 경우       |

| 검증 내용             | 검 증 방 법   | 검증 도구  |
|-------------------|---|--------|
| 문제 해결력            | 문제 해결력 검사 결과는 t-test로 검증한다.   | 자작 평가지 |
| 계산 기능             | · 계산력 비교를 위하여 검사 결과를 Anova 검증하였다.<br>· 계산기 사용이 지필 계산력에 미치는 영향을 검증하기 위해서 동형의 문제를 필산으로 해결하게 한 뒤, 그 결과를 Anova 검증하였다. | 자작 평가지 |
| 계산에 걸린 시간         | 계산 문제 해결에 소요되는 시간을 측정하여 Anova 검증하였다.  | 자작 평가지 |
| 계산기 사용에 대한 의식의 변화 | 응답 결과를 $\chi^2$ -test로 검증하였다.   | 자작 설문지 |
| 학습 요소별 소요 시간      | 연구반과 비교반의 각 차시별, 학습 단계별 소요 시간 시간을 측정하여 비교한다.  | 수업 중   |

(2) 어떤 영역에 사용할 수 있는지 알아보기 위해서 아래와 같이 교과서를 분석하였다.

① 교과서 각 영역의 지도 내용을 개념 형성, 원리, 법칙 발견, 문제해결로 구분한 다음 <표 4>와 같이 계산기 사용 유형을 구분하였다.

② 계산기 사용 유형에 따라 계산기 사용에 적합한 단원을 선정하였다.

2) 실행 내용 2 : 계산기를 사용하는 교수-학습안을 작성하여 활용한다.

### (1) 사전 준비 학습

사용 경험이 부족한 아동들에게 수학 수업에 바로 계산기를 도입하면 조작 미숙으로 발생될 수 있는 오류로 인해서 계산기의 효과를 충분히 살릴 수 없다. 그러므로 계산기 사용 수업에 앞서 계산기 사용법과 어림셈을 지도하였다.

### ① 계산기 사용법 지도

ㄱ. 계산기 사용 연습은 본 단원 수업 전개 전 아침 자습 시간 20분을 활용하여 4회에 걸쳐 지도하였다.

<표 4> 「6. 원과 부채꼴의 넓이」 단원의 계산기 사용 유형

| 단원                  | 차시  | 유형    | 지도 내용                                     | 중심 내용             |
|---------------------|-----|-------|---|-------------------|
| 6. 원과<br>부채꼴의<br>넓이 | 1   | A, C형 | 원주와 원주율의 개념 형성하기 및 원주율을 이용하여 원주 구하기       | 개념, 문제 해결         |
|                     | 2   | B, C형 | 원의 넓이 구하는 원리 발견 및 원의 넓이 구하기               | 원리, 법칙, 문제 해결     |
|                     | 3   | B, C형 | 부채꼴, 중심각, 호의 개념 형성하기 및 부채꼴의 호의 길이 구하기     | 개념, 원리, 법칙, 문제 해결 |
|                     | 4   | B, C형 | 부채꼴의 넓이 구하는 원리 발견 및 부채꼴의 넓이 구하기           | 원리, 법칙, 문제 해결     |
|                     | 5   | C형    | 여러 가지 도형의 둘레와 넓이 구하기                      | 문제 해결             |
|                     | 6~7 | C형    | 정다각형의 한 변에 대한 중심각의 크기 및 정다각형의 한 각의 크기 구하기 | 개념, 문제 해결         |
|                     | 8   | C형    | 연습  | 문제 해결             |

<표 5> 계산기 사용 연습 (1)

※ 계산기에서 버튼의 기능을 알아보자

(1) 다음 계산을 하려면 어떤 버튼을 사용해야 하는지 □ 안에 알맞게 써 넣어라.

①  $543 + 876 =$

5 4 3 + 8 7 6 =

※ 계산기에서 +, - 버튼의 기능을 알아보자

(2) 12345 + 67890를 계산기를 이용해서 하여라.

1 2 3 4 5 + 6 7 8 9 0 =

(3) 1~9까지의 수를 모두 합하여라.

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + =

(4) 5를 6번 더하여라.

5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 =

(5) 123456에서 5432를 빼라.

1 2 3 4 5 6 - 5 4 3 2 =

(6) ※ 계산기에서 × 버튼의 기능을 알아보자.

(7)  $1234 \times 56 =$

1 2 3 4 × 5 6 =

(8) 다음을 계산기를 사용해서 하여라.

①  $13579 + 86420 =$

②  $6543 - 543 =$

ㄴ. 계산기 사용 연습은 <표 5>와 같이 별  
도의 연습지를 제작, 활용하였다.

② 어림셈의 지도

ㄱ. 문제를 해결하기 위해 식을 세운 후 어  
림셈을 하도록 하였다.

ㄴ. 계산기로 계산을 한 다음 어림셈과 비교  
하게 하였다.

ㄷ. 어림셈의 방법은 4학년 때 학습한 올림,  
버림, 반올림 중에서 선택하게 하되 가장 합리  
적이라고 생각하는 방법을 아동 스스로 선택하  
도록 하였다.

ㄹ. 어림셈의 지도는 <표 6>과 같은 어림셈  
연습지를 제작해서 계산기 사용 연습시 함께

지도하였다.

(2) 본 단원의 수업 전개

① 교수-학습안

ㄱ. 학년 및 학기 : 6학년 1학기

ㄴ. 단원 : 6. 원과 부채꼴의 넓이

ㄷ. 단원 목표

i. 지름의 길이에 대한 원주의 비율이 원주  
율임을 이해하고, 원주를 구할 수 있다

ii. 원의 넓이를 구하는 공식을 이해하고, 원  
의 넓이를 구할 수 있다.

이하 생략

ㄹ. 단원 전개 계획

| 차시 및<br>쪽수    | 주제         | 유형    | 수업 내용 및 활동  | 익힘책        |
|---------------|------------|-------|---|------------|
| 1<br>(74-75p) | 원주와<br>원주율 | A, C형 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원주의 개념 형성하기</li> <li>• 지름의 길이와 원주를 재어보고 지름의 길이에 대한 원<br/>주의 비율이 원주율임을 알고, 그 값이 3.14에 가깝다는<br/>것을 알기 · 원주율을 이용하여 원주를 구하기</li> </ul> | 82-<br>83p |
| 2<br>(76-77p) | 원의<br>넓이   | B, C형 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원을 직사각형에 가깝게 만들어 원의 넓이를 구하는 공<br/>식을 유도하기</li> <li>• 공식을 이용하여 원의 넓이를 구하기</li> </ul>  | 84-<br>85p |

<표 6> 어림셈 연습지 (4)

|   |       |  |       |  |       |
|---|-------|--|-------|--|-------|
| (1) 다음을 소수 첫째 자리에서<br>반올림하여 계산하여라.<br>0.7      10.8      76.3<br>+ 14.6    + 23.9    - 49.5                   | _____ | (2) 다음을 일의 자리에서 올림<br>하여 계산하여라.<br>12      131      179<br>+ 19    + 106    + 18 | _____ | (3) 다음을 십의 자리에서<br>버림하여 계산하여라.<br>136      284      1325<br>+ 275    - 176    + 2970 | _____ |
| (4) 과수원에서 사과를 688개 땠다. 한 상자에 50개 씩 담는다면 상자는 몇 개가 필요한가?  |       |  |       |  |       |
| (5) 연필 한 자루에 170원씩 한다. 이 연필을 5자루 사려고 한다. 돈은 최소한 얼마쯤 있으면<br>될까?      ①800원      ②1000원      ③1400원      ④2000원 | _____ | _____  | _____ | _____  | _____ |

## □ 차시별 교수-학습안

▶ 차시: 1/8 (40분)

▶ 제재: 원주와 원주율

▶ 학습 목표:

- 원주의 뜻을 알고 원주율을 이해한다.
- 원주율을 이용하여 원주를 구할 수 있다.
- ▶ 계산기 사용 유형: (A, C 형)

| 단계         | 수업흐름  | 교수·학습 활동   | <input type="checkbox"/> 자료<br>※ 유의점<br>⑦ 평가                                       |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
|------------|---|--|--|----|----|-------|----|--|--|--|---|--|--|--|
| 문제 파악 (3') | 문제제시<br>문제파악  | • 자료 ①을 보고 원의 둘레는 지름의 몇 배가 될지 알아보기   | ① <input type="checkbox"/> 가 그려진 TP자료, OHP   |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
| 예상 (5')    | 원주예상  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조별로 토의를 한 뒤에 예상한 것 발표하기.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4배, 3배, 2배 일 것이다.</li> <li>• 3배 보다 크고 4배 보다 작다. 등</li> </ul> </li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 근거를 들어가며 자신 생각을 말하도록 한다.</li> </ul>       |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
| 검증 (10')   | 검증방법 토의   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조별로 검증 방법 토의하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제로 재어본다.</li> <li>• 원의 둘레는 끈으로 잰다.</li> <li>• 원을 한바퀴 굴려서 둘레를 잰다.</li> </ul> </li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>② 병, 둥근 물통, 동전, 등 다양한 둥근 물건</li> </ul>      |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
|            | 검증방법 확정   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전체 협의를 통해 검증 방법 확정하기.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 둥근 물건의 둘레를 직접 재고 그것을 지름으로 나누어 본다.</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 둘레와 지름을 재는 방법은 조별로 창의적으로 하게 한다</li> </ul> |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
|            | 검증  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조별로 준비해 온 ②의 지름과 둘레를 재어서 표에 나타내기.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 올림, 버림, 반올림 등을 자유롭게 활용하게 한다</li> </ul>    |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
|            |   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>물건</th><th>지름</th><th>둘레</th><th>둘레÷지름</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○○</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>△</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | 물건   | 지름 | 둘레 | 둘레÷지름 | ○○ |  |  |  | △ |  |  |  |
| 물건         | 지름  | 둘레   | 둘레÷지름  |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
| ○○         |   |  |  |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
| △          |   |  |  |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |
| 평가         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 물건의 둘레÷지름은 약 얼마나 될까 어렵으로 알아보고 표에 적어 넣기</li> <li>• 각 물건의 둘레÷지름의 값을 계산기를 사용해서 계산하기.</li> <li>• 어렵거나 비교하여 답 확인하기.           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 약 3 배가 된다.</li> <li>• 약 3.14 배가 된다.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>③ 계산기<br/>계산기를 사용한 답이 어렵거나 비슷한가?</li> </ul>   |  |    |    |       |    |  |  |  |   |  |  |  |

## VII. 연구의 결과

### 1. 연구 문제 1의 실행 결과

#### 1) 문제 해결력 검증

<표 7> 문제 해결력에 대한 차이 검증

| 구 분      | 통 계 량 |      | t    | p     |
|----------|-------|------|------|-------|
|          | 평 균   | 표준편차 |      |       |
| 연구반(48명) | 14.08 | 5.47 | 5.84 | 0.000 |
| 비교반(48명) | 8.05  | 4.62 |      |       |

<표 7>은 각각의 문제에 대해 식과 계산이 맞으면 1점, 식만 맞고 계산이 틀린 경우엔 0.5 점으로 계산한 결과이다.

문제 해결력 검사 문제에 대한 점수는 t-test 검증 결과 두 집단간에 0.1% 수준에서 유의미한 차이( $t=5.84$ ,  $p<0.001$ )를 보였다. 계산기를 사용한 경우에 높은 점수를 취득하는 것으로 나타났다. 이것은 계산에 대한 두려움이 없어지고 시간이 많기 때문에 문제를 이해하고 식을 세우는데 더 많은 시간과 노력을 사용했기 때문으로 생각된다. 그런데 특이한 것은 식은 세웠으나 계산을 하지 못한 경우가 계산기를 사용한 연구반에서 비교반보다 더 많이 발생되는 것이다(연구반:131개, 비교반:108개). 이것은 체계적인 계산기 사용 지도를 하지 못한 관계로 식은 세웠으나 계산기 조작 과정에서 오류가 발생한 것으로 보여진다. 계산기 조작 과정에서 발생되는 오류를 최소한으로 줄인다면 훨씬 더 높은 효과를 거둘 수 있을 것으로 생각되므로 계산기 사용 방법에 대한 지도가 많이 필요함을 알 수 있다.

#### 2) 계산 기능 검증

계산기의 사용이 계산 기능에 어떤 영향을 미쳤는지 연구반(계산기를 사용할 때와 사용하

지 않을 때)과 비교반의 계산 기능에 대한 차이는 <표 8>과 같고, 집단 사이의 평균 차이가 발생되어 사후 검정으로 'schelffe' 방법으로 집단을 구분하였다.

<표 8> 계산 기능에 대한 차이 검증

| 구 분  | 통 계 량   |      | F    | p     |
|------|---------|------|------|-------|
|      | 평균      | 표준편차 |      |       |
| 연구 반 | 계산기 사용  | 8.23 | 2.12 | 27.09 |
|      | 계산기 미사용 | 5.54 | 2.06 |       |
| 비교 반 | 계산기 미사용 | 4.96 | 2.73 |       |

<표 8>은 동일한 계산 기능 검사 문제를 연구 반과 비교반에 제공했을 때의 결과다. 이때 연구반은 계산기 사용한 경우와 사용하지 않은 경우, 비교반의 집단간에 0.1% 수준에서 유의미한 차이( $F=27.09$   $p<0.001$ )를 보였다.

계산기를 사용하지 않은 비교반(필산)은 4.96 점인데 반하여, 계산기 사용 경험이 있는 연구반이 필산으로 문제를 해결했을 때는 5.54점, 그리고 숫자만 약간 변형한 동형의 문제를 연구반에게 계산기를 사용하게 했을 경우 8.23점으로 나타났다.

계산기를 사용했을 경우는 필산을 할 때, 발생될 가능성이 있는 여러 가지 오류가 제거되었으므로 당연히 높게 나와야 한다고 생각한다. 그러나 연구반이 계산기를 사용하지 않고 비교반과 같이 필산으로 했을 때도 비교반보다 0.58 점이 더 높게 나왔다. 수학 시간에 계산기를 사용하는 것은 계산 기능이 떨어질 것이라는 막연한 추측은 잘못된 생각임을 알게 되었다.

#### 3) 계산에 걸린 시간 검증

계산 기능 검증시 연구반과 비교반이 사용한 시간을 분석한 결과는 <표 9>와 같다.

&lt;표 9&gt; 계산 기능 검증시 시간 사용 정도

| 구 분     | 통 계 량      |        | F    | p      |
|---------|------------|--------|------|--------|
|         | 평균         | 표준편차   |      |        |
| 연구<br>반 | 계산기<br>사용  | 8.25a  | 2.63 | 112.14 |
|         | 계산기<br>미사용 | 16.56b | 5.05 |        |
| 비교<br>반 | 계산기<br>미사용 | 25.38c | 7.86 |        |

<표 9>는 동일한 계산 기능 검사 문제를 연구반과 비교반에 투입하고 문제를 해결이 할 때 걸린 시간을 제어 본 결과다.

연구반이 계산기를 사용했을 경우와 계산기를 사용하지 않았을 경우, 그리고 비교반(필산)의 시간 사용에서 0.1% 수준의 유의미한 차이( $F=112.14$   $p<0.001$ )를 보였다. 연구반이 계산기를 사용했을 때는 평균 8.25분이 걸렸으며(4분에서 14분까지 소요), 연구반이 계산기를 사용하지 않고 필산으로 했을 때는 평균 16.56분(8분에서 29분 소요), 비교반(필산)은 평균 25.38분(6분에서 35분 소요)이 걸렸다. 즉 필산을 할 경우 연구반이 비교반(필산)보다 평균 8.82분 빨리 문제를 해결했다. 이것은 계산기 자체가 도구와 수단일 뿐만 아니라, 버튼 조작을 적게 하기 위해서 암산 과정을 거치고, 계산 순서 등 수학적 과정을 보다 올바로 이해한 결과로 판단된다. 그러므로 계산기 사용에 대한 체계적인 지도와 아울러 수학 교과에 이용되는 것이 바람직하다고 생각된다.

#### 4) 학습 과정별 소요 시간

연구반(계산기 사용)과 비교반(필산)의 각 단계별 소요 시간을 비교하면 <표 10>과 같다.

다음 <표 10>에서 연구반이 계산기를 사용하므로 비교반이 필산으로 하는 것에 비해서 검증이나 해결, 일반화 단계를 단축시키므로 적용이나 정리 시간을 늘릴 수 있었다.

&lt;표 10&gt; 연구반과 비교반의 각 단계별 소요 시간

| 차<br>시 | 구분      | 각 단계별 소요 시간 ( )안은 분임                          |
|--------|---------|---|
|        |         |   |
| 1      | 연구<br>반 | 문제파악(3) → 예상(5) → 검증(10)<br>→ 일반화(7) → 적용(15) |
|        | 비교<br>반 | 문제파악(3) → 예상(5) → 검증(15)<br>→ 일반화(7) → 적용(10) |
| 2      | 연구<br>반 | 문제파악(3) → 예상(5) → 검증(10)<br>→ 일반화(7) → 적용(15) |
|        | 비교<br>반 | 문제파악(3) → 예상(5) → 검증(15)<br>→ 일반화(7) → 적용(10) |
| 3      | 연구<br>반 | 문제파악(3) → 예상(5) → 검증(5)<br>→ 일반화(10) → 적용(17) |
|        | 비교<br>반 | 문제파악(3) → 예상(5) → 검증(10)<br>→ 일반화(15) → 적용(7) |

#### 5) 적용 단계에 해결한 문제 수의 비교

연구반과 비교반의 각 차시별 적용 단계에서 해결한 문제 수를 비교하면 <표 11>과 같다.

&lt;표 11&gt; 연구반, 비교반의 각 차시별 적용 단계에 해결한 문제 수

| 차시 | 구분  | 해결한 영역 |              | 계  | 대비 |
|----|-----|--------|--------------|----|----|
|    |     | 교과서    | 익힘책 및 문제 만들기 |    |    |
| 1  | 연구반 | 6      | 5            | 11 | +7 |
|    | 비교반 | 2      | 2            | 4  |    |
| 2  | 연구반 | 2      | 6            | 8  | +4 |
|    | 비교반 | 2      | 2            | 4  |    |
| 3  | 연구반 | 2      | 3            | 5  | +4 |
|    | 비교반 | 1      | •            | 1  |    |

<표 11>에서 수업중 계산기의 사용은 개념 형성과 원리 법칙의 발견, 문제 해결 과정을 단축시킬 수 있었다. 그러므로 적용 단계에서 비

교반보다 평균 4.67 문제를 더 풀 수 있었다.

## 2. 연구 문제 2의 실행 결과

### 1) 계산기 사용에 대한 의식 변화

계산기 사용에 대한 의식 변화는 계산기를 사용한 수업을 마친 후, 비교반과 연구반이 같은 날 실시한 설문지의 응답 결과를 독립성 검증인  $\chi^2$ -test를 사용하여 처리하였다.

#### (1) 계산기 사용이 수학 학습에 미친 영향에 대한 의식 변화

계산기 사용이 수학 학습에 미친 영향에 대한 의식 변화는 <표 12>와 같다.

<표 12> 계산기가 수학 학습에 미친 영향에 대한 의식

| 구분  | 도움 됨      | 도움 안됨     | $\chi^2$ | p     |
|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| 연구반 | 43 (95.6) | 2 (4.4)   |          |       |
| 비교반 | 5 (10.9)  | 41 (89.1) | 65.45    | 0.000 |
| 계   | 48 (52.7) | 43 (47.3) |          |       |

<표 12>에서 보는 바와 같이 계산기의 수학 학습에 미친 도움 정도는 독립성 검증 결과 연구반과 비교반 간에 0.1% 수준에서 유의미한 차이 ( $\chi^2 = 65.45$ ,  $P < 0.001$ )를 보였다.

이를 자세히 살펴보면, 연구반의 95.6%가 도움이 된다고 대답한 대신, 비교반은 10.9%만 도움이 될 것이라고 응답하여 대조적인 경향을 보이고 있다. 연구반에서는 계산기 사용이 흥미를 불러 일으켰을 뿐만 아니라 계산에 자신감을 심어준 결과로 해석된다.

#### (2) 계산기를 수학 시간에 사용하는 것에 대한 의식의 차이

계산기를 수학 시간에 사용하는 것에 대한 의식의 차이는 <표 13> <표 14>와 같다.

<표 13> 계산기 사용에 대한 의식 (1)

| 구 분 | 찬 성       | 반 대       | $\chi^2$ | p     |
|-----|-----------|-----------|----------|-------|
| 연구반 | 38 (84.4) | 7 (15.6)  |          |       |
| 비교반 | 10 (21.7) | 36 (78.3) | 38.34    | 0.000 |
| 계   | 47 (51.6) | 44 (48.4) |          |       |

<표 13>에서 보는 바와 같이 계산기를 수학 시간에 사용하는 것에 대한 의식(찬반)에 대해 독립성 검증 결과 연구반과 비교반 간에 0.1% 수준에서 유의미한 차이 ( $\chi^2 = 38.34$ ,  $P < 0.001$ )를 보였다.

이를 자세히 살펴보면 연구반의 84.4%가 찬성을 한다고 대답한 대신, 비교반은 21.7%만 찬성을 하고 있어 대조적인 경향을 보인다. 이는 계산기를 사용하면 계산하는 부담이 없다는

<표 14> 계산기 사용에 대한 의식 (2) N=48 ( )안은 %

| 설 문 내 용                         | 응 답 구 분                     | 응답율      |          |
|---------------------------------|-----------------------------|----------|----------|
|                                 |                             | 연구반      | 비교반      |
| 계산기가 수학 학습에 도움을 준다면 어떤 점인가?     | 계산이 틀리지 않는다.                | 18(41.9) | 8(66.7)  |
|                                 | 계산이 신속하고 남는 시간을 문제해결에 사용한다. | 20(46.5) | 3(25)    |
|                                 | 계산 부담이 줄어든다.                | 5(11.8)  | 1(8.3)   |
| 계산기가 수학 학습에 도움을 주지 않는다면 어떤 점인가? | 계산력이 떨어진다.                  | 0        | 32(88.8) |
|                                 | 수학공부 느낌이 들지 않는다.            | 0        | 2(5.6)   |
|                                 | 계산하기가 싫어진다.                 | 5(100)   | 2(5.6)   |

것과 계산기를 도구로서 생각하기 때문이라고 여겨진다.

<표 14>에서 계산기가 수학 학습에 도움을 주는 이유로 연구반은 '계산의 신속성 및 남는 시간의 문제해결에 투자, 계산의 정확성, 계산 부담 경감'의 순으로 응답했다. 여기에 비해서 비교반은 계산기가 수학 수업에 도움을 주는 이유를 계산의 '정확성, 계산의 신속성 및 남는 시간의 문제해결에 투자, 계산 부담 경감의' 순으로 선택한 것과 대조를 이룬다. 연구반은 계산기의 사용 효과를 신속히 계산하고 남는 시간에 더 많은 문제를 해결하는데 초점을 두었으며, 계산기 사용 경험이 없는 비교반에서는 계산의 정확성에 초점을 두는 것으로 나타났다.

계산기가 수학 학습에 도움을 주지 않는 이유로 비교반의 88.8%의 아동들은 계산기를 사용하면 계산 기능이 떨어질 것이라고 생각하고 있다. 이것은 대부분의 교사나 학부모의 우려를 그대로 반영하는 것이라고 보여진다. 그러나 연구 결과 계산기의 사용은 오히려 계산 순서에 대한 정확한 판단을 하게 하며, 답을 즉시 확인하게 되므로 오답의 여부를 바로 알 수 있을 뿐만 아니라 필산에 비해서 다양한 문제 해결 경험을 하게 되어 문제 해결력을 높일 수 있는 것으로 해석되어진다.

### (3) 계산기 사용 후 계산 기능 변화에 대한 의식

계산기 사용 후 계산 기능 변화에 대한 의식의 차이는 <표 15>과 같다.

<표 15> 계산기 사용 후 계산 기능의 변화에 대한 의식

| 구분  | 떨어진다     | 변화 없다    | 향상 된다    | $\chi^2$ | P     |
|-----|----------|----------|----------|----------|-------|
| 연구반 | 0(0.0)   | 14(31.1) | 31(68.9) |          |       |
| 비교반 | 36(78.3) | 4( 8.7)  | 6(13.0)  | 58.44    | 0.000 |
| 계   | 36(39.6) | 18(19.8) | 37(40.7) |          |       |

<표 15>에서 보는 바와 같이 계산기 사용 후 계산 기능의 변화에 대한 응답의 독립성 검증 결과 연구반과 비교반 간에 0.1% 수준에서 유의미한 차이( $\chi^2 = 58.44$ ,  $P < 0.001$ )를 보였다. 이를 자세히 살펴보면 연구반의 68.9%가 계산 기능이 향상되었다고 응답한 반면, 비교반은 78.3%가 떨어질 것이라고 예측하여 대조적인 경향을 보였다. 연구반 아동들이 계산 기능이 향상되었다고 생각하게 된 것은 계산 순서에 대한 이해와 암산 기능의 발달을 아동 자신이 스스로 체험하기 때문일 것으로 보여진다. 이 결과로 보아 학부모나 교사, 아동들의 '계산기 사용은 계산 기능을 저하시킨다.'라는 문제점은 계산기 사용 전략을 잘 구사한다면 해결되리라 여겨진다.

### 2) 수업 후 소감문

계산기를 상용한 수업을 마친 후 소감문을 받은 결과 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 요약 정리하면 <표 16>과 같다.

<표 16> 소감문에서 긍정적인 측면과 부정적인 측면

|         |   |
|---------|---|
| 긍정적인 측면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 계산기를 사용하니 수학 공부가 재미 있다.</li> <li>• 문제를 빨리 풀 수 있다.</li> <li>• 틀리지 않고 계산을 할 수 있다.</li> <li>• 계산에 부담이 없어져서 수학 공부도 힘들지 않게 되었다.</li> <li>• 문제를 많이 풀 수 있어서 수학 실력이 높아진 것 같다.</li> </ul> |
| 부정적인 측면 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 계산기를 자주 사용하면 연필로 계산하기 싫어질 것 같다.</li> <li>• 계산기를 사용하니 어쩐지 계산하는 힘이 줄어들 것 같다.</li> <li>• 계산기 사용을 부모님은 반대를 한다.</li> <li>• 어디에서 틀렸는지 알 수가 없다.</li> </ul>                              |

<표 16>의 내용을 살펴보면 선행 연구자들의 생각과 별 다름이 없다. 그러나 긍정적인 생각을 하는 아동이 대부분이고, 부정적인 생각을 하는 아동도 아래 예와 같이 계산기의 유용함을 충분히 인식한 것으로 보인다.

부정적인 생각 중에서 '계산하는 기능이 떨어질 것 같다.'는 앞의 검증 결과로 보아 별 의미가 없다고 생각된다. 그러나 '어디에서 틀렸는지 알 수 없다.'는 생각은 교사가 유의해야 할 점으로 판단된다.

## VII. 결론 및 제언

### 1. 결론

새로운 교육 사조인 구성주의가 대두되면서 학습은 아동 스스로 생활 속에서 지식을 구성해야 하는 방향으로 나가고 있다. 생활 속의 다양한 정보를 귀납적인 방법으로 처리하려면 종이와 연필로 하는 필산으로는 무리가 따른다. 그래서 정보처리 도구로 계산기의 사용이 필요하게 되었다.

선진 여러 나라에서는 이미 수학 학습에 계산기를 도입하고 있다. 그러나 우리나라에서는 아직 계산기 사용에 대한 연구가 부족하고 또 계산 기능 위주의 수학 수업이 중시되어 왔으며, 현장의 교사들이나 아동, 학부모들도 계산기의 수학 수업에 도입을 '계산 기능을 떨어뜨리는 것'으로 생각하고 그 효과를 부정적으로 생각하고 있다. 그래서 본 연구자가 계산기의 사용이 문제 해결력과 계산 기능에 미치는 영향을 분석한 결과는 아래와 같다.

1) 계산기의 사용은 계산에 사용되는 시간을 줄이고 남는 시간을 보다 다양하고 심도 있는 적용 문제를 해결하는데 투자하므로 문제 해결력을 높일 수 있었다.

2) 계산기를 한 단원에 적용해 본 결과 계산기를 사용하면 계산 기능이 떨어진다는 우려는

기우일 수 있다는 것을 알 수 있었다. 계산기를 적절히 사용하면 계산 과정에 대한 반성적 사고를 하는 계기가 되어 오히려 계산 기능을 향상시킬 수 있었다.

3) 계산기의 사용은 아동들의 호기심을 자극해서 학습의 흥미를 높일 뿐만 아니라 계산에 따른 심리적 부담이 줄어들어 수학은 복잡한 계산만 하는 지루한 시간이라는 생각에서 벗어날 수 있게 하였다.

4) 계산 기능 부족으로 인해 개념 형성, 원리 법칙 발견 및 문제 해결에 어려움을 겪는 아동에게 도움을 줄 수 있다.

### 2. 제언

1) 본 연구를 통해 계산기의 사용은 문제 해결력 및 계산력 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나 학생의 학업의 성취 수준에 따라, 즉 학업 성적이 우수한 학생과 부진한 학생 모두에게 효과적인 도구인지를 알아볼 필요가 있다.

2) 형식적인 계산이나 교과서의 학습 내용뿐만 아니라 계산기를 활용한 게임을 통해 수학적 사고력을 신장시킬 수 있는 방안에 대한 연구는 수학 교육에서 계산기 활용 범위를 확대 시킬 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 교육부 (1994). 국민학교 수학교육과정 해설서 (I)(pp. 298)
- (1997). 수학과 교육과정(pp. 86)
- 구광조 외 (1992). 수학교육과정과 평가의 새로 운 방향. 서울;경문사(pp. 12-15)
- 김진수 (1994). 수학교육에서 계산기 활용에 관한 연구. 한국교원대학교. 석사학위논문(pp. 9)
- 김인근 (1992). 계산기를 이용한 중등 수학교육의 고찰. 건국대학교. 석사학위 논문.
- 남승인 (1992). 국민학교 수학과에서 계산기 활용

- 에 관한 고찰. 청람수학교육. 제2집(pp. 103-117)
- 황혜정 (1993). 수학 수업 및 평가를 위한 계산기 사용에 관한 연구. 청람수학교육. 제3집
- 清水靜海 (1992). 改正 小學校 算數教育課程 講座. きょうせいる(pp. 196)
- Finley, K. W. (1992). Calculators Add Up to Math Magic in the Classroom. Calculator in Mathematics Education. 1992Yearbook. NCTM.
- Morris, J. P. (1992). Problem solving Using the Calculator. Calculators reading from the A.T. & M.T.(pp. 116-118).
- Reys, B. J. (1989). The Calculator as a Tool for Instruction and Learning. New Directions for Elementary School Mathematics. 1989yearbook. NCTM.
- Wheatley, K. & Shumway, K. (1992). The potential for Calculators to Transform Elementary School Mathematics. Calculator Mathematics Education. 1992Yearbook. NCTM.

## **A Study on the Effect of Calculator Using for Mathematical Problem Solving and Computation Skill**

**Nam, Seung In**

Taegu National University of Education, 1797-6 Daemyung-2-dong, Nam-gu, Taegu 705-715, Korea  
e-mail: Sinam@taekyo.taegu-e.ac.kr

**Kwon, Hye Leum**

Attached elementary school in Taegu National University of Education  
1797-6 Daemyung-2-dong, Nam-gu, Taegu 705-715, Korea

The purpose is this study is to investigate the children's, parents's, teacher's consciousness to the use of calculator in mathematics learning and to analyze the effect of the problem solving and computation ability.

The results obtained by this research are as follows: (1) Most adults using calculator by computation tool. but they believed that if children use calculator, computation abilities might be reduced. (2) By using the calculator, We can do the followings : ① to expand the computational ability from written computation to both mental computation and computational estimation, ② to reinforce the problem solving abilities, ③ to obtain the interest and the curiosity on mathematics learning.

Therefore, we must endeavor actively for the broad usage of calculator in the mathematics class