

## 의견교환을 통한 교수·학습 활동이 1학년 어린이의 수, 연산 능력에 미치는 영향

최 창 우 (대구교육대학교)

이 중 희 (대구성북초등학교)

### I. 서론

#### 1. 연구의 필요성 및 목적

NCTM(1989)에서는 새로운 수학 학습목표를 수학의 가치를 인정하고, 수학을 행하는 자신의 능력에 대해 확신을 가지며, 스스로 수학적 문제 해결력을 갖추고, 수학적으로 의사소통을 할 수 있으며, 수학적으로 추론할 수 있는 능력을 요구하고 있는 바 이는 의견 교환을 통한 수학학습을 강조하고 있다. 학급 친구와의 의견교환은 수학적 지식의 구성을 도우며 친구들로부터 다른 사고 방법을 배우는 기회가 되고 결국 자신의 사고를 분명하게 정립하는데 도움이 된다고 하였다.

그러나 우리의 전통적인 교실수업은 우리들에게 많은 것을 생각하게 한다. 저학년 어린이들은 할 수만 있다면 여러 사람 앞에 자기 자신이 알고 있는 지식을 마음껏 자랑하고 싶어 한다. 그리고 선생님, 친구들에게 격려 받기를 원하나 대부분의 학습자들은 심적 불안, 교실환경의 부적합, 교사의 권위 의식에 대한 두려움, 학습자간의 갈등, 자신의 의사표현 능력의 부족 등으로 학습활동의 적극적인 참여에 갈등을 느끼게 되고 학습에 대한 의욕을 상실하며 수동적인 학습 태도로 바뀌게 된다. 어린이들이 학습에 능동적으로 참여하고 서로의 의견교환을 통하여 지식을 공유하고 협동하며, 긍정적인 사고와 활동을 조성하기 위해서는 학습자 중심의 자기 주도적인 학

습 활동이 현장의 교실수업에 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구는 어린이들은 수학을 어떻게 이해하는 것일까? 어떻게 하면 그들에게 의미 있는 방법으로 수학을 지도할 수 있을까? 에 초점을 두고 의견 교환을 통한 교수·학습 활동이 1학년 어린이의 수, 연산 능력에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보는 데 있다.

#### 2. 연구 문제

본 연구의 목적을 달성하고자 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다

가. 교수·학습 활동에 적용할 의견교환 단계 모형을 구안한다.

나. 구안한 의견교환 단계 모형을 실제 교수·학습 활동에 적용시켜 어떤 형태로 의견교환이 이루어지는지 알아본다.

다. 의견교환 단계의 적용이 저학년 어린이의 수, 연산 능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

### II. 이론적 배경

수학 교육의 최근의 동향은 점차 연구 방향이 일상의 교수 실재를 분석하는 방향으로 바뀌고 있으며 학생들 스스로 자신에게 적합한 방법을 통해서 그들 나름대로 수학적 의미와 이해를 구성해 간다고 하는 구성주의적 입장으로 볼 때 학습 현장에서의 교수·학습의 방법은 많은 변화가 필요하다.

이 장에서는 본 연구와 관련이 있는 의사소통과 의견 교환의 의미를 구별하고 어린이의 수학적 지식의 구성과정을 도울 수 있는 구성주의 입장에서의 의견교환 활동

\* 2004년 2월 투고, 2004년 10월 심사 완료.  
\* ZDM 분류 : C52  
\* MSC2000분류 : 97D70  
\* 주제어 : 의견교환, 교수·학습 활동, 의사소통, 의견교환 단계, 상호작용.

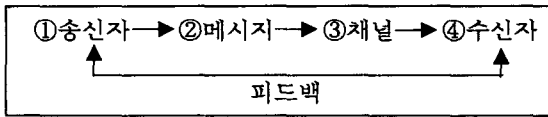
의 근간이 되는 교실문화, 상호작용, 교사의 역할에 대해 알아보았다.

1. 의사소통의 의미

의사소통(communication)은 사실, 생각, 의견, 감정의 교환을 통하여 공통적 이해를 이룩하고 수용자 측의 의식이나 태도 또는 행동의 변화를 일으키게 하는 일련의 행동을 말한다(박연호, 1977).

의사소통은 인간의 기초적인 행동인 동시에 사회 활동의 근본이 되는 것이다. 따라서 인간의 의사소통에 관한 올바른 인식과 이해가 선행되지 않고는 인간의 행동을 설명하기가 어렵다(이양자, 1989)고 하였다.

의사소통이란 사람들이 지식이나 의견, 감정 등의 정보를 전하거나 교환하는 것을 말한다. 이 의사소통을 통하여 새로운 지식을 얻기도 하고 자기의 생각이나 행동을 변화시키기도 한다. 사회의 조직에서 뿐 아니라 교육과정에서도 이 의사소통의 중요성을 간과할 수 없다고 하였다(김정규·이광자·조광숙, 1997). 일반적인 의사소통의 과정은 아래 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 의사소통 과정

2. 수학적 의사소통의 의미

NCTM의 규준집(구광조·오병승·류희찬, 1997, pp.34)에서는 학생들의 학습지도 목표 5가지 중 한가지로 의사소통을 강조하였다. 여기에서 의사소통으로서의 수학적 의미를 다음과 같이 제시하였다. 유치원에서 4학년(K-4)까지의 수학교육과정은 의사소통을 하는 많은 기회를 포함하므로써 그 결과 학생들은-

- 수학적 개념을 구체물과 그림, 그리고 다이어그램에 관련지을 수 있어야 한다.
- 수학적 개념과 상황에 대한 생각을 반성하고 명료화할 수 있어야 한다.
- 그들의 일상생활 언어를 수학적 언어 및 기호와 관련지을 수 있어야 한다.

연지을 수 있어야 한다.

- 수학을 표현하고, 토론하고, 읽고, 쓰고, 듣는 것이 수학을 학습하고 사용하는 것의 중요한 부분임을 깨달을 수 있어야 한다.

그리고 의사소통은 아동들로 하여금 수학적 개념들의 실제적, 도식적, 기호적, 언어적, 정신적 표상사이를 연결시키는 것을 돕는데 중요한 역할을 한다. 어린이들에게 '수학을 말하는 기회'를 제공하는 것은 중요한 것이다. 학급의 친구들과 상호 대화하는 것은 지식을 형성하는데 도움을 주며 아이디어에 대해 사고하는 다른 방법들을 배우게 하며 자신의 생각을 명료화하는 데 도움을 준다. 또 문제를 어떻게 풀었는지에 대해 기술하는 것과 같이 수학에 대해 써보게 하는 것은 학생들로 하여금 그들의 생각을 명료화하고 좀더 깊게 이해하도록 하는 것을 돕는다고 하였다(구광조·오병승·류희찬, 1997).

3. 의견 교환의 의미

위에서 논함과 같이 수학적 의사소통이란 NCTM(구광조·오병승·류희찬, 1997)에 의하면 수학적 개념을 구체물과 그림, 다이어그램에 관련지을 수 있고 수학적 개념을 명료화하고 그들의 일상생활 언어는 수학적 언어 및 기호와 관련지을 수 있으며 수학을 표현하고 토론하고 읽고 쓰고 듣는 것을 포함한다고 하였다. 의견교환이란 의사소통의 활동에서 말하기 활동, 답변, 토론, 토의, 의사교환 등 말하기를 중심으로 한 의사소통 과정을 나타내는 용어로 표현한다. 의견교환은 사람들이 지식이나 의견, 감정 등의 정보를 전하거나 교환하는 것을 의미한다. 자신의 사고를 언어화하고 자신의 문제해결 과정을 설명하고 정당화하도록 유도하며 어린이 상호간 인지적 갈등 상황을 조성하여 인지구조를 재편성하는 활동을 의견교환이라고 표현한다.

4. 의견 교환 활동에서의 교실 문화

수학은 절대적 진리가 아닌 문화적 산물이며 수학을 배우는 목적이 사회에 동참하는 필요성과 개인적 흥미에 부합되기 때문이고 교육 내용은 절대화와 지식보다는 학생에게 유의미한 수학이 강조된다고 하였다(유연주·임재훈, 1997).

여기서 이성과 무관한 담론이 부활되며 다양성과 다원성을 강화하며 이전까지 오 개념으로 무시되던 사고 패턴들이 새롭게 검토 될 것이다. 그리고 학생 개개인이 자기 다양한 방식으로 지식을 구성하는 것을 격려해야 한다. 그리고 지식의 정확한 전수보다는 창조성과 개성, 다양성을 중시하고 정확한 답이나 유일한 사고 방법을 찾는 것보다 학생 스스로 사고를 전개하는 것이 무엇보다 중요하다.

그리고 김연식·박영배(1996)는 수학 교육학적 구성주의는 교사와 학생 및 학생과 학생사이의 상호작용을 매우 중요시하며 교사가 적절한 발문을 통해 학생의 문답을 유도해 넘으로써 학생들로 하여금 일련의 추측 및 논박 활동을 통해 수학 지식을 구성할 수 있도록 교수·학습 환경을 설정할 것을 요구하였다.

우리나라 수학 교실을 살펴보면 교사의 설명과 요구는 수학적 연습에 중점을 두고 있다. 교사는 수업시간 내내 가르쳐야 할 주제와 옳고 그름의 판단의 유일한 권위자로써의 역할을 수행하여 학생들은 교사의 설명을 따르고 교사가 사용하는 방법을 재현을 하게 된다. 특히 학생들이 학급에서 개별적으로 자기 자신의 해결 방법을 개발하는 데 있어서 능동적으로 참여하는 경우가 거의 없다(전평국·Kirshner, 1999). 그러므로 자신이 갖고 있는 수학적 생각을 설명하고 다른 사람들의 생각을 듣고 질문할 수 있는 교실문화가 형성되어야 한다(Cobb, 1992). 여기서 의견 교환을 원활히 하기 위해서는 교실 문화의 형성이 중요함을 한번 더 강조하였다.

5. 의견 교환 활동의 근간이 되는 교사·아동의 상호작용

Von Glasersfeld(1990)는 지식은 감각을 통하거나 의사소통에 의해 수동적으로 받아들여지는 것이 아니라 지식은 인식하는 주체에 의해서 능동적으로 구성된다고 하였다.

그리고 Cobb(1992)는 인간은 자신의 주관적 지식을 사회와의 상호작용을 통하여 객관적 지식으로 수정해간 다라고 하였다.

구성주의자들은 지식이 외부적 강화에 의하여 학습자에게 전달될 수 있는 것임을 거부하고 모든 지식은 지식을 받아들이는 학습자의 내면세계에서 구성되어 지는 것

(Nodding,1990: Glasersfeld,1991)으로 보았다.

6. 의견 교환 활동에서의 교사의 역할

수학 교육에 관한 연구는 점차 일상의 교수 실체를 분석하는 방향으로 바뀌고 있다. 이러한 사실로 수학교육에서 변화가 단순히 교과서, 교사의 지도, 조작, 교수 보조, 등과 같은 대체적인 교수 요소로 인해 일어날 수 없다고 인식하게 되었다. 이러한 요소도 필요하지만 교수와 학습의 사회적, 심리적, 수학 인식론적 측면 사이의 복잡한 상호작용이 고려해야 될 독립적인 조건, 메카니즘, 패턴 등을 형성한다(Becker,1998).

1) 교실 분위기를 만든다.

먼저 교사는 교실 분위기를 안정되고 아늑하며 침착한 분위기가 되도록 조성해야 한다. 어린이에게 미치는 불안한 요소(교사의 권위, 어린이들의 열등감 등)는 모두 제거되어야 한다.

안정된 교실 환경은 학생들이 수학적 사고가 되도록 지원해 준다. 교실 환경은 수학을 배우고 행할 때 고려해야 할 것에 대해 미묘한 메시지를 전달해 준다. 교사들은 각각의 학생들이 중요한 수학을 배울 수 있다고 믿고 있고 자신들은 학생들이 이 목표에 도달하도록 도우려고 한다는 분명한 메시지를 보내는 교실 분위기를 조성하는 데에 일차적인 책임이 있다(NCTM,1998).

2) 교사는 토론의 중재자가 되어야 한다.

교사는 수학적 토론(전체 또는 소집단)에 참여하고 생각한 방법을 설명하여 타당 화 하고 다른 아동들의 설명을 비평하고 반영하도록 아동들을 격려한다면 그리고 교사가 상호작용에 중점을 두어 '수학 규칙'과 '발견' 사이의 중재자로서 토의에 귀 기울이고 조절하면서 학습에 관심을 가진다면 아마 학생들을 자신의 학습에 더 많은 책임감을 갖게 될 것이다(Lampert.1990). 그리고 남승인(1999)은 교사는 학생에게 질문을 함으로써 논의되고 있는 주제에 학생들이 참여할 수 있도록 유도해야 하며 질문의 답변은 충분한 시간을 주라고 하였다. 또 질문의 수준이 너무 어렵거나 쉬워서도 안되며 학생의 수준에 맞아야 한다고 하였다.

또 임재훈·홍진곤(1998)은 수학적 지식은 개인의 주관적 지식이 공표되어 사회 속에서 공적인 비평과 재형성 과정을 거쳐 객관적인 지식으로 되는 것이라는 사회적 구성주의 설명으로부터 사회적 상호작용을 수학 교수 학습의 장면에 보다 적극적으로 도입해야 한다는 시사가 적절히 구체화된다면 현재 우리나라의 수학 수업 상황에 긍정적인 변화를 가져올 가능성이 높다고 하였다. 그러나 사회적 구성주의로부터 초·중등 수학교육에 시사를 얻으려고 할 때 주의해야 할 점의 하나가 바로 사회적 구성주의에서 말하는 '사회'와 '학생들로 이루어진 사회'와의 공통점과 차이점이다. 두 사회의 공통점과 차이점에 대한 신중한 고려 없이 학생들 상호간의 토론과 대화를 중심으로 수학 수업을 진행하려고 하면 자칫 두 사회 사이에 존재하는 정당한 차이점을 무시한 데서 초래되는 여러 가지 어려움에 봉착할 수 있다고 하였다.

이는 교사의 관계가 배제된 학생들 간의 논의, 토론만으로는 바람직한 사회적 합의에 도달하지 못하며 비합리적인 기초에 근거한 소모적인 논쟁으로 끝나는 수가 많다. 교사의 개입은 필연적이고 결정적인 기능을 수행하는 역할이 교사의 몫이라고 할 수 있다.

### 3) 교실내의 담론에 귀를 기울인다.

NCTM(1998)에서는 교사가 수업에 대한 신중한 준비와 교실 내에서의 담론에 주의를 기울이는 것이 교사의 중요한 역할이라고 하였다. 교사는 학생들의 사고를 혼란스럽게 만드는 것이 아니라 도전하도록 하기 위해서 어떤 질문을 해야 할 것인가를 결정하는 것이 교사의 역할이다.

4) 학생 스스로 논거를 창조하는 사람이라는 것을 되도록 한다.

Lampert(1990)는 학생들이 그들 자신의 가정(assumption)과 다른 사람의 가정을 평가하고 무엇이 수학적으로 참인가에 관해서 논쟁하는 수학적 대화(mathematical discourse)의 공동체에 대해 말하였다. 그녀의 목적은 학생이 아이디어와 논거를 창조하는 사람이라는 것을 그들이 믿게끔 하는 것이다. 이와 같은 환경에서 아이디어의 적합성에 대한 판단의 근원은 결코 교사가 아니라 추론과 수학적 논거이다. 다시 말하면 아

이디어에 대한 좋고 나쁨 또는 옳고 그름에 대한 판단은 교사가 하는 것이 아니라 어디까지나 학생의 추론과 수학적 논거에 의해서 이루어져야 한다고 하였다. 교사는 어린이가 스스로 논거를 창조하는 사람이라는 것을 믿고 책임을 지도록 그 역할을 하여야 한다고 하였다.

### 5) 어린이를 격려하는 교사의 역할

구성주의자의 수학 수업에서 교사는 어떤 문제를 푸는 방법을 아동들에게 말해주기 보다는 문제를 제시하여 아동들이 그들 문제를 풀기 위한 나름대로의 방법을 찾도록 격려해 준다. 아동들이 답을 제시했을 때 교사는 답이 맞다거나 혹은 틀렸다고 말해서는 안 된다. 그 대신에 교사는 서로 간에 의견의 일치 혹은 불일치를 보거나 이해하고자 하는 것에 관해 의견일치에 도달되어질 때까지 생각을 서로 교환하도록 격려해 준다. 이와 같은 접근 방식이 교사만이 언제나 답을 알고 있는 사람이라는 전통적인 수업과는 근본적인 차이가 있다. 구성주의자의 교실에서는 아동들에게 해답이 아동들 자신에게 있다는 인식을 심어주어야 한다(최창우, 1999, pp.335). 그러나 교사가 학생들의 활동을 설계하고 결집시키는 방법에 대해 주의 깊은 결정을 하지 못하면 학생들은 피상적이고 수학적으로 풍부하지 않은 교실 담론에 활발하고 적극적으로 참여하게 될 수 있다. 학생들이 수학에 대해 이야기하고 글을 쓰는 것이 자동적으로 그들에게 수학적 이해를 증가시켜 주진 않는다. 토론을 지도하는 방법과 말하고 이끌고 질문하고 수학적 요약하는 일의 균형을 잡는 방법을 인식하는 것은 교실에서 수학공동체를 조성하고 있는 교사에게는 중요한 기술이다(NCTM, 1998).

### 6) 교실 문화 개선을 위한 교사의 노력

질문을 꺼리거나 발표를 싫어하는 어린이들의 부정적인 생각을 알아본 결과

첫째 어린이 스스로 나는 발표를 잘 못하는 어린이라고 단정하는 경우

둘째 발표를 어머니께 자랑하거나 자기 친구보다 잘 하려고 하는 경쟁심의 경우

셋째 발표를 가장 꺼리는 경우가 답이 틀릴까봐 두려워서

넷째 친구의 발표를 잘 듣지 않는 이유가 교실이 시끄

러운 이유 때문이다. 이를 보아 교실의 학습 문화, 학습 분위기를 바꾸어 주어야 되겠다고 생각하였다.

가) 학습 분위기를 전환하여야 한다.

어린이들이 학습활동에 능동적으로 참여하고 자기의 생각을 표상하도록 하기 위해서는 학습자 상호간 신뢰와 존경을 바탕으로 하는 학급분위기가 조성되어야 한다(Silver & Smith, 1996).

생각이 정립되어도 용기와 자신감이 없을 경우는 표현하기가 매우 어렵다. 특히 완전히 정리되지 않은 잠정적인 자신의 생각이나 가설을 발표하고 자신이 이해하지 못한 것에 대한 의문점을 제시하거나 대안적인 해설을 공유하기에는 더욱 어렵기 때문이다. 그래서 교사는 아동들이 자긍심을 가질 수 있도록 해준다. 서로의 생각이나 주장에 대해 의문을 제기하되 상대를 비난하거나 깔보는 행동이어서는 안되고 존중하는 분위기가 유지되도록 해야 한다.

- 친구가 발표할 때 비웃지 않는다.
- 발표하는 친구에게 손가락질을 안 한다.
- 친구의 발표에 ‘에--’ 또는 큰 웃음을 웃거나 무시하는 행동, 소리를 내지 않는다.
- 친구의 발표를 듣고 ‘틀렸습니다.’ 라는 표현을 쓰지 않고 ‘질문 있습니다.’ 라는 표현을 쓰도록 한다.

나) 교사는 어린이들에게 좋은 과제를 제시해야한다.

‘좋은 과제란 수학적인 개념 또는 기능으로부터 수학적 사고를 분리하지 않는 과제로써 아동들의 호기심을 자극하여 그들이 깊이 생각하며 자신의 생각을 펼칠 수 있도록 하는 과제이다’(NCTM, 1991). 어린이들은 문제를 해결하는 것은 답을 찾는 길이라 생각하고 답이 나왔을 때는 다른 아동들과 협력해서 대안적인 방법을 찾고 그것을 정당화해야만 하는 새로운 유형의 좋은 과제에 익숙하려면 많은 노력과 시간이 필요하다.

좋은 과제는

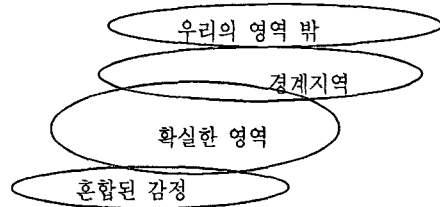
- 해결방법이 다양해야 한다.
- 다양한 표상활동이 가능해야 한다.
- 자신의 생각을 정당화하고 추측하고 해석하게 하는 과제들이다.
- 많은 수학적 담화의 기회를 제공하는 것이다.

다) 성공적인 의견교환을 위해서는 자신의 해답을 설

명하거나 정당화하는 것, 다른 사람의 설명을 잘 듣고 이해하려고 하는 것, 다른 사람의 의견에 동의 또는 반대를 표시하는 것, 대안적인 방법에 의문을 제기하는 것 등의 사회적 규범이 있어야 한다.

- 정확하지 않거나 올바르지 않은 답도 중요하다는 생각
- 오류는 실수나 잘못이 아니고 새로운 지식 형성의 과정이다.
- 이해되지 않거나 혼란이 생긴 것에 대해 설명을 요구 하는 것
- 완전하지 않은 새로운 주장이나 생각도 올바른 주장에 도움이 된다는 생각
- 다른 사람의 의견은 비판하되 그 사람을 비판하지 않는 태도

7) 학습자의 불안감 해소를 위한 노력



<그림 2> 학습에서의 감정의 영역

위의 그림과 같이 원으로 표시된 확실한 영역은 우리가 목표를 성취하고 반 목표를 피하는 부분이다. 이 영역에서 우리는 능력을 발휘할 수 있고 자신감과 안도감을 느낀다. 그러나 이 영역 밖의 구역에서 우리는 능력을 발휘할 수가 없다는 것을 안다. 이 곳에서 우리는 우리의 목표를 성취할 수도 없고 반 목표를 피할 수도 없으며 좌절감과 걱정을 동시에 느낀다. 우리의 목적을 달성할 수 있고 반 목표를 피할 수 있으며 때로는 의존할 수 없는 경계지역이 있다. 학습은 경계지역을 확실한 영역으로 바꾸는 것이다(황우형,1998).

여기에서 학습의 위기관리의 의의를 느낀다. 교사는 어린이들에게 그들이 원하면 언제든지 확실한 영역에 도달할 수 있다는 확신을 주어야 한다. 그 방법은 수준이 낮은 학습 상황을 제공함으로써 어렵지 않게 조절할 수 있다. 위기를 느끼는 경우는 어린이들이 두려움, 불안감

을 가지는 경우이다. 두려움, 불안감을 느끼는 경우를 찾아 볼 필요가 있다. 어린이들은

- 준비가 안된 상태에서 발표를 지명할 때
- 질문과 동시 대답을 강요할 때
- 친구들이 나를 보고 웃을 때
- 발표한 답이 틀릴까 봐
- 선생님의 태도 등에 따라 불안감을 느낀다. 이런 경우에 그 어린이들에게 수준이 낮은 학습상황을 제공해서 불안감을 피하도록 해야 한다. 그 다음은 오류로부터 오는 불안감을 없애 주어야 한다.

### III. 연구의 절차 및 방법

#### 1. 연구의 대상

본 연구의 대상은 대구광역시 달성군 다사 읍에 소재한 대구〇〇초등학교 제 1학년 3반 어린이 (남 20명 여 20명) 40명을 대상으로 한다. 이 학교는 근래 급격히 과밀 학급으로 성장한 농촌의 신도시 학교라 할 수 있으며 APT에 주거하는 어린이가 전체의 85%를 차지하고 있고 사회, 문화적 수준이 대도시의 중간 정도이다.

#### 2. 연구의 절차 및 방법

##### 가. 연구의 절차

연구의 절차는 연구계획, 연구의 실행, 검증의 3단계로 나누어 다음 <표 1>과 같이 실행하였다.

<표 1> 연구의 절차

단계	내용	기간
연구 계획	· 연구 주제 선정 및 문헌조사, 이론 연구	'99.7.1-99.9.1
연구의 실행	· 연구대상 선정 · 어린이가 생각하는 수학의 의견교환 · 의견교환 단계의 구안 · 의견교환 단계를 교수· 학습활동에 적용 · 교수· 학습활동 적용과 어린이 학습활동 관찰	'99.9.1-2000.3.1
연구의 검증	· 자료의 분석 · 검사 결과 처리 분석 · 보고서 작성	2000.3.1-2000.5

#### 나. 연구 방법

1) 의견 교환 단계를 구안하여 1학년 2학기 교수· 학습 활동의 수와 연산 영역에 적용하여 어린이들의 수와 연산 능력에 관한 변화를 질적 방법으로 검증하였으며 그 검사방법은 아래와 같다.

<표 2> 검사방법

	검사내용	비고
사전검사	어린이의 생각은 무엇일까 ?	
사후검사	수, 연산능력 관찰, 면접검사	

2) 어린이의 생각과 교사의 생각의 차이를 먼저 분석해 본다. 어린이가 가지고 있는 의견 교환에 대한 생각, 발표에 대한 의식 등을 조사하고 교실 문화, 교실 분위기 등을 조사하여 교수· 학습 활동 적용에 활용한다.

3) 수, 연산 능력에 대한 검사는 교수· 학습활동에서 일어난 모든 의견 교환단계의 사실을 관찰 기록으로 남겨 분석하고 학습장의 기록 사실을 토대로 분석한다.

#### 3. 자료 분석 방법

수와 연산 능력에 대한 변화는 교수· 학습 활동에서 일어나는 의견교환 과정을 분석 조사하였다.

### IV. 연구의 실제

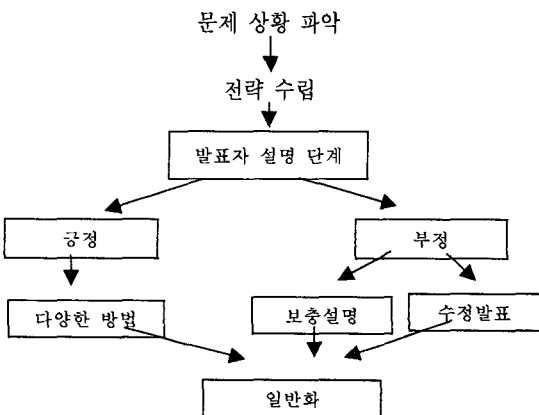
#### 1. 교수· 학습활동에 적용할 의견 교환 단계 모형의 구안

설명식 학습(전통적인 교수· 학습)은 교사가 학습의 중심이 된다. 학습문제가 제시되면 학습문제에 상응하는 생활 장면을 등장시켜 문제를 파악한 뒤 문제를 해결하기 위하여 입식을 한다. 그리고 입식이 옳은지를 확인한 뒤 가로 셈이나 세로 셈으로 풀이한다. 이때 공통된 속성은 교사가 알고리즘이나 연산과정을 빠르게 형식화하여 학습자에게 기능을 연마하게 한다는 것이다. 학습자는 연산 방법을 형식화하여 바르고 빠르게 익히면 된다. 왜 이 문제를 푸는지? 다른 방법은 없는지? 어느 방법이 더 간편하고 쉬운 방법인지? 알지도 않고 알려고도

하지 않는다. 수많은 절차와 연습이 되면 학습을 잘 한 것으로 한다. 의견 교환 수업에서는 전혀 다르다. 가장 주된 의견교환의 주체는 학습자이다. 학습자와 학습자와의 상호간의 의견교환을 중심으로 하였으며 학습활동에서 의도된 학습목표와 어긋났을 때, 학습자가 자기의 생각을 설명하는 활동단계에서 오류를 발견하지 못하거나 개념의 오류가 생길 때는 교사의 참여로 수정, 비판 단계에 접하도록 한다. 이때 교사의 역할은 학습자와 동등한 위치에서 참여하였다. 이러한 생각을 바탕으로 본 연구자가 구안한 의견 교환 단계는 아래 <표 3>와 같다.

<표 3> 의견 교환 단계

단계	내용	표현방법	대상	비고
1	문제 상황 파악단계		전체	개인 의 의 견 교 환 단 계
2	전략수립단계(표상 단계)	나의 생각은~	전체	
3	발표자 설명단계	질문 있습니까?	발표자	
4	가 나 가 나 단 계	부정, 수정, 비판, 반박의 단계	소수 또는 전체	
		○긍정의 단계	소수 또는 전체	
5	가 나 단 계	○다양한 긍정	소수 또는 전체	
		○수정 발표단계	발표자	
6	보충 설명단계	○보충 설명하면~	소수	상 호 의 견 교 환 단 계
○일반화, 개념화 단계	○~이란 것을 알았습니다. ○~이 더 쉬운 방법입니다	전체		



2. 의견 교환단계 모형의 적용

가. 교실에서의 어린이의 생각 알아보기

1) 질문지를 통한 의견교환에 대한 자신의 생각

어린이 스스로는 자기 자신이 발표를 잘하는 것으로 아는지 아니면 발표를 못하는 어린이로 생각하는지 먼저 어린이의 생각을 살펴보기 위하여 다음과 같은 질문을 하였다.

가) 나의 발표력

순	질문내용	결과도수 (%)
1	· 나는 발표를 잘 한다고 생각합니다.	15(37.5%)
2	· 나는 발표를 잘 못한다고 생각합니다.	25(62.5%)

(해석) 위의 결과로 어린이들은 자기 스스로는 발표를 잘 못한다고 생각한다.

나) 발표를 하는 이유?

순	질문내용	결과도수 (%)
1	· 어머니께 발표한 것을 자랑하려고	8(20%)
2	· 발표하는 것이 재미있어서	15(37.5%)
3	· 공부시간에는 당연히 발표를 해야 하기 때문에	8(20%)
4	· 친구보다 잘 하려고	9(22.5%)

(해석) 발표하는 이유는 발표 자체가 재미있어서 하는 경우가 37.5%로써 높게 나타나고 친구보다 더 잘하려고 발표하는 어린이가 22.5%로써 전체어린이의 1/4 정도는 경쟁심을 가지고 학습에 임한다는 것을 알 수 있다.

다) 발표를 잘 못하는 이유?

순	질문내용	결과도수 (%)
1	· 답을 몰라서	12(30%)
2	· 답이 틀릴까봐	20(50%)
3	· 친구들이 놀릴까봐	2(5%)
4	· 부끄러워서	3(7.5%)
5	· 선생님이 무서워서	3(7.5%)

(해석) 발표를 못하는 가장 큰 원인은 답이 틀릴까봐 조심스러워 발표를 못하는 경우가 50%에 달한다. 오류에 대한 반응이 상당히 민감하다는 것을 알 수 있다. 교

사에 대한 분위기도 7.5%나 영향을 미치는 것을 보아 교사의 친절하고 포용력 있는 태도가 필요함을 알 수 있다.

라) 왜 친구의 발표를 잘 듣지 않는가?

순	질문내용	결과도수(%)
1	· 교실이 너무 시끄러워서	21(52.5%)
2	· 친구의 목소리가 작아 잘 들리지 않아서	8(20%)
3	· 친구의 말의 뜻을 몰라서	4(10%)
4	· 친구가 잘하는 것이 썸이 나서	7(17.5%)

(해석) 남의 얘기를 잘 듣지 않는 주된 원인은 교실은 시끄럽고 친구의 목소리는 작아 잘 들리지 않아 귀 기울이는 것이 귀찮다는 의견이 72.5%나 된다. 교실 학습 분위기가 정숙하고 엄숙해야 하고 말하고 듣는 훈련이 필요함을 느낀다. 또 친구가 박수를 받고 칭찬을 받는 게 싫다는 의견은 17.5%나 나와 역시 서로 경쟁하는 학습 태도가 교실 문화 저변에 깔려있다는 것을 알 수 있다.

나. 지명 발표하는 방법

어린이들의 불안감을 해소하기 위해 어린이들에게 지명하는 경우 지명하는 방법을 생각하고 결정권을 어린이들에게 주었다.

1) 거수의 방법을 고안하였다. 발표를 희망하는 어린이나 생각중인 모든 어린이가 왼쪽 팔꿈치가 책상에 닿게 하고 왼 손바닥을 펴서 교사(동료)의 눈에 보이도록 한다.

구분	행동	의사표현 내용
방법1	팔꿈치를 세우고 손가락 검지와 중지물 꼬무락거리는 경우	이 문제의 해결 방법이나 과정을 잘 알고 있거나 친구의 풀이 방법에 보충 설명이 있거나, 친구의 풀이에 비판, 반박, 수정 제안이 있음은 물론 매우 자신이 있어 꼭 내가 설명을 해야겠다는 표시
방법2	손바닥을 교사(동료)에게 보이고 가만히 있는 경우	이 때는 알고 있어 발표를 하고 싶으나 꼭 시켜주지 않아도 좋다는 표시
방법3	주먹을 쥐고 교사(동료)에게 보이도록 하는 경우	이 때는 질문에 대한 해결 방법이 떠오르지 않거나 방법은 알아도 나 스스로 발표하고자 하는 의욕이 나지 않아 다른 친구를 발표자로 지명 하십시오 라는 뜻

2) 교사의 권위 의식은 어린이들에게 많은 불안의식을 제공한다. 그래서 어린이들이 발표할 때는 교사를 보지

말고 어린이들을 향해 보고 발표하도록 하였다. 이 때 친구들이 많은 쪽을 향하도록 하였다.

다. 의견 교환 단계 모형의 실제 교수·학습 활동에 적용

1) 의견 교환 교수·학습 안의 작성(전체학습)

의견 교환 교수·학습 안은 기본 교과서의 내용을 학습내용으로 하고 이것을 재발견의 과정을 통해 학습하는 탐구과정의 하나인 Bruner의 발견학습의 학습 과정(사실이나 문제의 파악→가설의 설정→가설의 검증 확인→적용)을 학습 단계로 하였으며 이 과정 안을 구안된 의견 교환 단계의 흐름과 같이 나타내어 사용하였다.

2) 소집단 학습의 사례

4인 1조가 되도록 40명 어린이를 10조로 편성하여 앞사람이 뒤로 돌아 앉으면 쉽게 소집단이 되도록 하였다. 소집단 형태는 단순 집단토의 구조로 운영하였다. 교수 학습활동 과정 중에 어떤 주제나 문제에 대해 팀으로 구성하여 토의시킬 필요성을 느낄 때 강의 설명 대신 학생의 토의 결과를 발표 시키고자할 때 운영하였다.

소집단 활동의 예

○ 다음 문제를 조별로 해결하여 보세요.

·  $48 - 23 - 14 =$

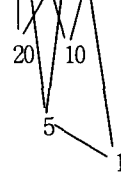
가) 문제파악 단계

○  $48-23-14$ 의 해결 방법은?



나) 전략수립의 단계

○  $48-23-14=11$





다) 발표자 설명 단계

(S22): 40에서 20을 빼면 20이 남고 20에서 10을 빼면 10이 남습니다. 그리고 8에서 3을 빼면 5가 남고 5에서 4를 빼면 1이 남습니다. 그래서 답이 11이 됩니다. 질문 있습니까?



라) 긍정의 단계

(S): 질문 없습니다.

(교사): 질문이 있습니까? 다시 한번 생각해 보십시오.

(S): 질문이 없습니다.

(교사): 선생님의 생각으로는 질문할 곳이 있습니다. 잘 생각해 보십시오. 이상한 곳이 있습니다(20초 이상의 시간이 흐른 다음)



마) 부정, 수정, 비판, 반박의 단계

(S40): 40에서 20을 빼면 20이 남는데 이 때 남은 20은 23의 20과는 다른 수 같습니다.

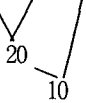
(교사): 여러분의 생각은 어떻습니까?

바) 보충 설명의 단계

(S6): 그러면 남은 20과 23의 20이 다른 수이면 23에서 10을 뺀 것이 아닙니다.

(S4): 남은 20에서 14의 10을 빼야 합니다.

(S5):  $48 - 23 - 14 =$



과 같이 남은 20에서 14의 10을 빼야 합니다. 위의 (S22)의 설명이 그림부분에서 잘못된 것 같습니다.

(S): 그렇습니다.



사) 수정의 단계

(S22): 20을 빼고 남은 20과 23의 20은 같은 수가 아니군요. 그러니 남은 20에서 14의 10을 빼야 되는군요.

아) 일반화, 개념화 단계

(S21):  $10 - 6 - 4 = 0$ 인데 S22와 같이 생각하면  $10 - 2$

가 되어 8이 되지 않습니까?

(S22): (20초 지난 후에) 예 잘 알았습니다. 고치겠습니다. 그리고 그 뜻을 알겠습니다.

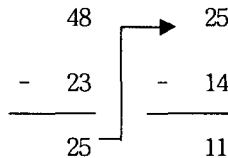
(교사) 그럼  $36 - 14 - 12$ 를 위와 같이 해 보십시오.



3) 긍정의 다양한 단계 사례

○ 48-23-14의 계산방법을 알아봅시다.

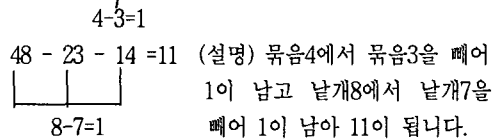
① S16: 48-23-14의 계산 방법



11 (설명) 48에서 23을 빼고

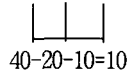
그 다음 25에서 14를 빼면 11이 됩니다.

② S19: 48-23-14의 계산 방법



11 (설명) 묶음4에서 묶음3을 빼어 1이 남고 날개8에서 날개7을 빼어 1이 남아 11이 됩니다.

③ S3: 48-23-14의 계산 방법



$40 - 20 - 10 = 10$

$48 - 23 - 14 = 11$  (설명) 40에서 20, 10을 빼면 10이 남고 8에서 3, 4를 빼면 1이 남아  $8 - 3 - 4 = 1$  모두 11이 됩니다.

④ S6: 48-23-14의 계산 방법

$40 - 20 = 20$      $20 - 10 = 10$  (설명) 40에서 20 빼면 20 남고  
 $8 - 3 = 5$          $5 - 4 = 1$     20에서 10을 빼면 10 남고  
 8에서 3을 빼면 5 남고  
 5에서 4 빼면 1 남습니다.  
 그래서 11이 됩니다.

⑤ S30: 48-23-14의 계산 방법  
 (설명) 도해로 나타낸 방법

$$\begin{array}{r}
 48 - 23 - 14 = 11 \\
 \begin{array}{l}
 \swarrow \quad \searrow \\
 2 \quad \quad 1 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 5 \quad \quad 1
 \end{array}
 \end{array}$$

⑥ S5: 48-23-14의 계산 방법

$$\begin{array}{r}
 48 \\
 - 23 \\
 - 14 \\
 \hline
 \boxed{1} \\
 \boxed{10} \\
 \hline
 11
 \end{array}$$

⑦ S40

$$\begin{array}{r}
 48 \text{-----} 40 \text{-----} 8 \\
 - 23 \text{-----} 20 \text{-----} 3 \\
 - 14 \text{-----} 10 \text{-----} 4 \\
 \hline
 \end{array}$$

48을 40과 8로 나누고, 23을 20과 3으로 나누며 14를 10과 4로 나누어서 48의 8에서 14의 4를 빼면 4에서 23의 3을 빼면 1, 48의 40에서 23의 20을 빼면 20, 20에서 14의 10을 빼면 10, 일의 자리 1과 10의 자리 10을 더하면 11이 됩니다.

⑧ S23 48-23-14 = 11

$$\begin{array}{r}
 48 - 23 - 14 = 11 \\
 \begin{array}{l}
 \swarrow \quad \searrow \\
 25 \quad \quad 1 \\
 \swarrow \quad \searrow \\
 11
 \end{array}
 \end{array}$$

3. 의견 교환 단계의 적용이 저학년 어린이의 수, 연산 능력에 미치는 영향

의견교환 단계의 적용이 저학년 어린이의 수, 연산 능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 본 연구자는 ① (5, 7, 10에 대하여)두 수로 가르기 ② (37-6의 해결 방법에 대하여)자기의 생각을 말, 글, 그림으로 표현하기 ③ 수(9,10)의 개념이 형성되는 과정 ④(2+7+8을 해결하는데 있어서)절차적 지식에 치중하여 부적절한 전략 선

택의 경우 ⑤ (13-5-2에 대한)연산 방법의 오류를 통한 연산지도 ⑥ (11-6에 대한)의견 교환 단계를 통한 감가, 감감법의 지도 ⑦ (14+3을 이용한)어린이들이 잘 지지 않는 자리 수에 대한 오류의 지도방법 ⑧ 문제의 해결은 다양한 방법으로 할 수 있음을 어린이 스스로 찾는다. ⑨(7+5+2에 대한)여러 가지 방법으로 해결하는 것에서 오는 혼돈된 생각 ⑩(24+43에 대한)여러 가지 방법으로 해결하려는 노력으로 생기는 오 개념의 지도 ⑪ (바로 앞의 수에 대한)어린이들의 생활 속에서 평소 갖고 있는 오 개념의 재지도 등과 같은 의견교환을 통한 다양한 활동을 실시하였으며 그 가운데 대표적인 사례를 제시하여 보면 다음과 같다.



가. 두 수로 가르기

수 5, 7, 10을 두 수로 가르는 방법을 배우기 이전의 활동을 사전, 배운 뒤의 활동을 사후라 하여 조사하였으나 여기서는 지면상 10의 경우만 제시하였다.

구분	내용	도수	
		사전	사후
경우1	5+5	27	12
경우2	1+9, 9+1	3	5
경우3	2+8(8+2)	3	6
경우4	3+7(7+3)	3	5
경우5	4+6(6+4)	4	6
경우6	0+10(10+0)	0	6

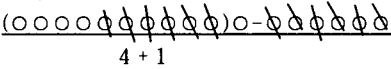
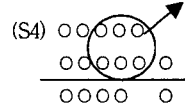
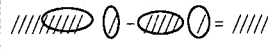
5, 7, 10의 세 가지 경우에서 어린이들은 두 수를 가르는 습관이 5는 2와 3(3과2), 7은 3과 4(4와 3), 10은 5와 5같이 수를 1/2로 나누어 가르는 경향이 있다. 따라서 수의 감가 및 수 이해, 수 개념 지도 시 2(1+1), 4(2+2), 6(3+3), 8(4+4) 등이 우선적으로 지도되는 것이 바람직할 것으로 보인다. 이를테면 5를 지도할 때 4(2+2)를 지도하고 4보다 1큰 수 또는 6(3+3)을 지도하고 6보다 1작은 수로 지도하면 이해하기가 쉽다고 생각한다. 여러 가지 방법으로 지도한 후는 어린이들이 수 10을 다양한 방법으로 가를 수 있었다. 이를 보아 수 10의 개념의 지도가 뚜렷이 되었다고 본다.

나. 자기의 생각을 말, 글, 그림으로 표현하는 방법

설명식 교수·학습활동	단계	의견 교환을 통한 교수·학습활동
<p>(37-6의 해결 방법)</p> <p>· <math>37 - 6 = 31</math></p> $\begin{array}{r} 37 \\ - 6 \\ \hline 31 \end{array}$ <p>· 1자리 7에서 6을 빼면 1이 남고 10자리 3은 30이 남아 모두 31이 됩니다.</p> <p>· 가로 셈과 세로 셈의 계산방법을 익힌다.</p> <p>· 가로, 세로 셈의 형식을 익힌다.</p>	<p>발표자 설명단계</p>	<p>(37-6)의 해결 방법 (S23)</p> <p>· 묶음 3개와 날개 7개가 있습니다. 날개 6개를 빼니 묶음은 3개 그대로 있고 날개가 1개 남았습니다. 그래서 31입니다. 질문 있습니까? (S21)저는 이렇게 그림으로 생각했습니다.</p>  <hr/>  <p>날개 7개를 날개 1개씩 하나하나 빼어 6번을 뺐다. 그러면 날개 1개가 남고 10개짜리가 3묶음 남아서 31입니다.</p> <p>질문 있습니까? (S8 ) <math>3-3 \quad 7-1 \quad 3 \quad 7 \quad 37 - 6 = 31</math></p> $\begin{array}{r} - 6 \quad - 6 \quad 1 \\ 31 \quad 31 \end{array}$ <p>· 세로 셈과 가로 셈에서 묶음과 묶음끼리 날개는 날개끼리 뺍니다. (교사) 어린이의 발표를 모두 듣고 난 뒤 가로 셈과 세로 셈을 익힌다.</p>
	<p>일반화 단계</p>	<p>· 가로 셈으로 이 문제를 해결합니다. · 세로 셈으로 이 문제를 해결합니다.</p>

(해석) 의견 교환을 통한 교수·학습 활동은 어린이들이 자기 생각을 그림, 글, 말로 표현하는 것이기 때문에 부담이 없고 다양하며 자기 자신에게 의미 있는 방법으로 나타내었다.

다. 의견 교환 단계를 통한 감가, 감감법의 지도

설명식 교수·학습활동	단계	의견교환을 통한 교수·학습활동
(11-6의 해결 방법) 가. 감가법의 설명 · 11-6에서 1자리 1에서 6을 뺄 수 없어서 10에서 6을 빼고 4가 남으면 4와 1을 더하여 5가 된다. $11-6=10-6+1=4+1=5$ 나. 감감법의 설명 · 11-6에서 1자리 1에서 6을 뺄 수 없어서 6을 1과 5로 가르고 1자리 1에서 1을 빼고 10에서 5를 빼는 방법으로 계산한다. $11-6=11-1-5=10-5=5$	발표자 설명 단계	(S1) $11-6=10-6+1=5$ $\begin{array}{r} 11 \\ -6 \\ \hline 10 \quad 1 \end{array}$
	발표자 설명 단계	(S2)  $4 + 1$ · 그림과 같이 11의 10에서 6을 빼면 4와 1이 남습니다. 그래서 $4+1=5$ 가 됩니다.
	발표자 설명 단계	(S3) $11-6$ $\begin{array}{r} 11 \\ -6 \\ \hline 10+1-6 \\ 10-6+1=5 \end{array}$ · 11을 10과 1로 가르고 10에서 6을 빼면 4가 남고 4와 1을 합하면 5가 됩니다.
	발표자 설명 단계	(S4)  (S4) 11마리의 새가 놓고 있다가 6마리가 날아갔습니다. 4마리와 1마리가 남습니다.
	"	(S5) $11-6=11-1-5=10-5=5$ (S6) $11-6$ $\begin{array}{r} 11 \\ -6 \\ \hline 1 \quad 5 \end{array}$ $11-1-5$ $10-5=5$
	발표자 설명 단계	· 6을 1과 5로 가르칩니다. 11에서 1을 빼고 5를 뺍니다( $11-1-5$ ). 결국 5만 남습니다.
	발표자 설명 단계	(S7) 그림, 구체물, 도해로 계산  · 11의 1에서 6을 1을 뺍니다. 남은 10에서 5를 빼면 5가 남습니다.

(해석) 어린이들은 감가법이나 감감법을 알지 못한다. 연습시킨다.

어린이들이 자기 스스로 해결 방법을 제시하였는데 S1에서 S7까지의 방법이다. 그 중 S1에서 S4까지는 감가법이고 S5에서 S7까지는 감감법이다. 그러나 감가법을 즐겨하는 어린이가 32명으로 80%를 차지하고 감감법은 20%에 불과하다. 감가법에서는, 11-6에서 11을 10+1로 바꾸는 생각은 잘 되는데 감감법에서는 11-6에서 6을 5,1로 가르치는 활동이 잘 안 된다. 11에서 6을 뺄 때 6을 날개 1+5로 바꾸어 11에서 1을 뺀 뒤 남은 수 10에서 5를 쉽게 빼는 뜻인데 잘 안 된다. 간혹 6을 2와 4, 3과 3으로 바꾸어 빼려고 하는 어린이가 7, 8명 나온다. 빼고 더하는 방법과 빼고 빼는 방법으로 형식화될 수 있도록

라. 어린이들이 잘 저지르는 자리 수에 대한 오류의 지도 방법

설명식 교수·학습활동	단계	의견교환을 통한 교수·학습활동
(14+3의 해결 방법) · 14 $\underline{+ 3}$ · 1자리 4에서 3을 더하면 7이 되고 10자리 10은 그대로 받아 내려 17이 됩니다. · 세로셈의 형식화 $14+3= 17$ $4+3=7$ $10+7=17$	발표자 설명	(14+3의 해결 방법) (S15) $14+3=17$ · 10개짜리 1묶음과 낱개 4와 3이 합하여 7이 되어 17입니다. 질문 있습니까?
	발표자 설명	(S8) $\cdot \text{     } + \text{   } = \text{     }$
	발표자 설명	(S40) ( 묶음 ) ( 낱개 ) ( 1 ) ( 4 ) $\underline{+ ( 3 )}$ 1 7
	발표자 설명	(S36) $\begin{array}{r} 14 \\ + 3 \\ \hline 44 \end{array}$ 질문 있습니까?
	부정단계	(S18) 질문 있습니다. 1의 자리와 10의 자리를 왜 같이 섞습니까?
	수정단계	(S5) 수정하겠습니다. 10개 짜리 묶음은 1개이고 3은 낱개인데 10개 짜리 1개와 낱개 3을 더하면 10개 짜리인 줄 알고 4를 썼습니다.
	보충설명	(S2) 3은 10의 자리에 갈 수가 없습니다. 왜냐면 3은 낱개이기 때문입니다.  (S36) 낱개를 묶음에 더했습니다.

(해석) 어린이들은 자리수를 무시하고 세로셈으로 쓸 때 1의 자리의 수를 10의 자리의 수에 놓고 계산하는 수가 허다하다. 위의 S36의 예도 실제로 덧셈을 할 줄 모르는 것이 아니라 자리를 잘못 써서 답이 틀린 경우이다. 이때도 교사가 틀린 곳을 지적하지 말고 어린이들 스스로 틀린 곳을 지적하고 수정할 수 있도록 교사는 여유를 가지고 기다리면 된다. S40은 자리수를 나타내는 방법으로 표로 나타내어 설명을 하였다. 예를 들면 다음과 같다.

묶음	낱개
1	4
+	3
1	7

이와 같은 표를 이용하면 자리 수를 바꾸지 않고 잘 나타낼 수 있으며 1자리를 10의 자리에 쓰는 실수는 하지 않는다.

마. 문제의 해결은 다양한 방법으로 할 수 있음을 어린이 스스로 찾는다.

1) 다양한 해결 방법 1

설명식 교수·학습활동	단계	의견교환을 통한 교수·학습활동
<p>(5+7의 해결방법)</p> <p>· 5+7에서 7을 5와 2로 가르기를 하여 5와 5를 더하여 10을 만들고 그 다음 10과 2를 더하여 12를 만든다.</p> $\begin{array}{r} 5 + 7 = 5 + 5 + 2 \\ \quad \quad \quad = 10 + 2 \\ \quad \quad \quad = 12 \\ \begin{array}{r} 5 \quad 2 \end{array} \end{array}$	발표자 설명	<p>(S15) 5+7의 해결방법)</p> $\begin{array}{r} (S15) \quad 5 + 7 = 12 \\ \quad \quad \quad   \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad 5 \quad 2 \\ \quad \quad \quad   \quad \quad \quad / \\ \quad \quad \quad 10 \quad \quad \quad / \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 12 \end{array}$ <p>· 7을 5와 2로 나누어 5와 5를 더하여 10을 만들고 10에 나머지 2를 더하여 12를 만든다.</p>
	발표자 설명	<p>(S22) 5+7 = 12</p> $\begin{array}{r} (S22) \quad 5 + 7 = 12 \\ \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \quad   \\ \quad \quad \quad 2 \quad 3 \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 10 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad / \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 12 \end{array}$ <p>· 5를 2와 3으로 가르고 7에 3을 더하여 12를 만든다.</p>
	발표자 설명	<p>(S39) 5</p> $\begin{array}{r} (S39) \quad 5 \\ \quad \quad \quad + 7 \\ \quad \quad \quad \hline \quad \quad \quad 12 \end{array}$ <p>· 5에 7을 더하여 먼저 5에 5를 더하여 10을 더하여 10을 10자리에 적고 나머지 2를 1자리에 나타낸다.</p>


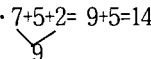
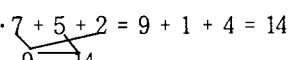
(해석) 5+7을 5의 수를 가르고 7을 10으로 만드는 방법과 7을 두 수로 가르고 5를 10으로 만드는 방법의 다양한 방법이 있으며 또 가로 셈과 세로 셈 등 다양한 덧셈 형식이 있다는 것을 아동 스스로 알아낸다.

2) 다양한 해결 방법 2: 한 어린이가 여러 가지 방법으로 풀기

설명식 교수·학습활동	단계	의견 교환을 통한 교수·학습활동
<p>※ 48-23-14의 해결방법</p> <p>① <math display="block">\begin{array}{r} 48 \\ -23 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}</math></p> <p>② 48-23-14=11</p> <p><math display="block">\begin{array}{r} 48 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 25 \quad 11 \end{array}</math></p>	<p>발표 자 설명 단계</p>	<p>※ 48-23-14의 해결방법 (S5)</p> <p><math>8 - 3 - 4</math></p> <p><math display="block">\begin{array}{ c c c } \hline &amp; &amp; \\ \hline \end{array}</math></p> <p>① 48-23-14=11</p> <p><math display="block">\begin{array}{ c c c } \hline &amp; &amp; \\ \hline \end{array}</math></p> <p>40-20-10</p> <p>② <math display="block">\begin{array}{r} 48 \\ -23 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}</math></p> <p>③ <math display="block">\begin{array}{r} 48 \\ - 23 \\ - 14 \\ \hline 11 \end{array}</math></p> <p>④ <math display="block">\begin{array}{r} 48 ( 40 \quad 8) \\ - 23 ( 20 \quad 3) \\ - 14 ( 10 \quad 4) \\ \hline 11 \quad 10 \quad 1 \end{array}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 10개짜리 묶음은 묶음끼리 빼고 날개는 날개끼리 뺀다.</li> <li>· 세 수의 뺄셈은 차례대로 뺀다.</li> <li>· 수를 10개짜리 묶음하고 날개로 가른 다음 뺄셈을 한다.</li> </ul>

(해석) 위의 S5가 풀이한 것같이 하나의 문제를 4가지 방법으로 풀이하는 어린이가 나타난다. 이는 다양한 해결방법, 방법이 하나가 아니고 여러 가지가 있다는 열린 생각을 길러준다.

바. 여러 가지 방법으로 해결하는 것에서 오는 혼돈된 생각

설명식 교수·학습활동	단계	의견 교환을 통한 교수·학습활동
<p>(7+5+2의 해결 방법)</p> $\begin{array}{r} 7 \quad 12 \\ + 5 \rightarrow + 2 \\ \hline 12 \quad 14 \end{array}$ <p>· <math>7 + 5 + 2 = 12 + 2 = 14</math></p> <p>· 먼저 7과 5를 더한 다음 그 다음에 2를 더한다.</p> <p>· 더하는 순서를 차례대로 더한다.</p> <p>· 5와 2를 더하여 7로 만든 다음 7과 7을 더한다.</p> <p>· 세로셈의 형식화</p> <p>· 가로셈의 형식화</p>	발표자 설명	(7+5+2의 해결 방법) (S17) $7 + 5 + 2 =$ 에서 5를 풀어서 더해도 됩니까?
	발표자 설명	(S15) $7 + 5 + 2 = 14$ 
	발표자 설명	(S37) ○○○○○ ○○ + ○○○○○ + ○○ = ○○○○○ ○○○○○ + ○○○○
	발표자 설명	(S24) · 질문1: 나머지 2를 더하면 12가 아닙니까?
	부정	· 질문에 질문: 7을 5와 2로 나누어 $5 + 2 + 5 + 2 = 14$ 가 되고 7 + 5 + 2에서 7은 5와 2로 나누고 5와 옆의 5를 더하고 또 나머지 2를 더하면 나옵니다. 어, 14가 맞습니다.
	부정의 부정	· 질문2: 7을 왜 5와 2로 나누었습니까?
	보충설명	(S24) 7+5+2에서 5를 10으로 만들려면 7을 5와 2로 나누어야 합니다. (S33) 7+5+2에서 7에서 2를 더하면 9이기 때문에 9에 5를 더하면 14가 됩니다. · $7+5+2 = 9+5=14$ 
	보충설명	(S32) 7+5+2에서 7과 2를 더하면 9가 됩니다. 그래서 5에서 1을 더하여 14가 됩니다. · $7 + 5 + 2 = 9 + 1 + 4 = 14$ 
	일반화	(교사) 가장 쉬운 방법은 어느 것입니까? (S) 자기가 가장 쉽게 생각되는 방법으로 해결하도록 한다.

(해석) 설명식에서는 간단히 지도되지만 여러 가지 방법의 해결이 어린이들에게는 혼선이 오는 경향도 있다. 그래서 교수·학습 과정 중 일반화 단계에서 가장 쉽고 간단하며 편리한 방법을 익히거나 형식화하는 과정을 필히 겪어야 한다.





또한 어린이들은(특히 1학년) 수학을 잘 한다는 것을 계산을 잘 하고 빨리 하는 것으로 알고 있었는데 이제는 수학에 능력이 있다는 것은 계산을 잘 하는 것 이외에 다른 요소가 필요함을 알았다.

2. 의견 교환 활동을 통한 교수·학습 활동이 어린이의 수, 연산 능력에 미치는 영향

설명식 수업에서는 교사가 학습의 주체이나 의견 교환 단계를 적용한 교수·학습 활동은 어린이가 학습의 주체이었다. 어린이가 상호 의존하며 생각을 공유하는 학습 활동이며 자기 주도적인 학습이라 할 수 있다.

가. 자기의 생각을 말, 글, 그림으로 매우 쉽게 표현하는 능력의 향상

초기에는 자기의 생각을 거의 나타내지 못하고 가로, 세로 식 정도의 연산 활동이 전부였으나 의견 교환 단계의 적용 지도 이후는 비형식적인 언어의 사용이 많아졌고 말, 글, 그림 등으로 쉽게 표현할 수 있었으며 연산의 형식화를 다양하게 할 수 있었다.

산가지를 그리는 활동, 뿔셈은 →표 이용(눌러갔다, 그림으로 ○ 등으로 표현), 덧셈은 눌러온다, 바뀌다, 변신하다, 세수의 뿔셈 13-5-2에서 5를 빼고 조금있다 2를 뺀다. 등

나. 덧셈과 뿔셈의 관계 및 9와 10의 수 개념의 이해

6+4=13  
9+4=14-1=13  
(반박) 6+4=3은 덧셈인데 14-1의 뿔셈이 됩니까?  
(이유) 6+3은 9인데 9에 4를 더하기가 어려워 9를 10이라고 생각합니다. 그래서 쉽게(10+4=14이므로) 14가 되니까 14에서 1을 뺍니다.(9인데 10이라고 했으니까 1뺀게 생각했으니까 1 빼 줍니다.)

(해석) 여기에서 1학년 어린이가 7,8,9를 10이라고 가정하고 3,2,1을 빼주는 덧셈과 뿔셈의 관계를 표현하고 설명하였다. 9보다는 10이 1 더 큰 수임을 이해하고 이를 편리하게 사용하였다.

다. 다양한 연산 방법이나 풀이 방법을 탐구하는 능력이 향상되었다.

설명식 교수 방법에서는 가로 셈의 연산 방법과 세로 셈의 연산 방법에 국한되어 형식화하는데 중점을 두었고 어린이들도 세로 셈으로만 해결하고 다른 방법은 찾아볼 생각을 하지도 않았으나 의견교환 단계의 활동에서는 어린이들은 어떻게 하면 다른 친구의 해결 방법보다 더 많은 방법을 찾을 수 있을까하고 노력하는 것을 볼 수 있었다. (S5)의 어린이가 세 수의 뿔셈을 4가지 방법으로 풀이 한 것은 그 예이다.

(48-23-14)의 해결 방법

$\begin{array}{r} 8-3-4 \\ 48-23-14=11 \\ 40-20-10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ -23 \\ \hline 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}$	$\begin{array}{r} 48 \\ -23 \\ \hline 25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 48 \\ -23 \\ \hline 25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 48 \\ -23 \\ \hline 25 \end{array}$	$\begin{array}{r} 48 \\ -23 \\ \hline 25 \end{array}$
			$\begin{array}{r} 25 \\ -23 \\ \hline 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ -14 \\ \hline 11 \end{array}$

여기에서 어린이들이 획일적인 하나의 방법만으로 해결하지 않고 다양한 방법을 찾는 열린 생각을 가진다. 5+7=12를 5를 (2+3)으로 가를 수 있고 7을 (5+2)로 가를 수도 있다. 이와 같은 방법을 교사가 설명하는 것이 아니라 어린이 서로가 의견 교환을 통해 설명된다는 것이다.

라. 어린이들이 잘 저지르는 자리 수에 대한 오류의 지도

어린이들은 10자리와 1자리 수를 구별하여 자리 수의 위치를 명확하게 나타내거나 조심하는 습관이 부족하다. 이러한 오류의 지도에 효과를 보았다.

(오류의 예)

$\begin{array}{r} (S36) \ 14 \\ + \ 3 \\ \hline 44 \end{array}$	(질문) 왜 1의 자리와 10의 자리를 같이 <u>섞</u> 습니까?
---	--

(해석) 위의 예와 같이 S36 어린이가 날개 3을 10의 자리에 쓰고 답을 44로 나타내었다. 여기에 대한 질문이 나오고 보충 설명이 나왔는데 S40은 자리 수를 나타내는 방법으로 다음과 같이 표를 그려서 제시하였다. 이 표를 이용하여 쉽게 설명이 되었고 질문에 대한 답변이 되었다.

	묶음	남개
	1	4
+		3
	1	7

마. 뿔셈의 감가, 감감법의 이해 증진

11-6의 연산에서 구체 물(산가지, 바둑돌), 반구체물을 이용하여 감 가법, 감감법이 제시되고 가로 셈을 이용하여 감가 법, 감감법의 예시가 발표되고 세로셈을 이용해서도 설명이 되었다. 여기에서 감감법보다는 감가 법을 훨씬 더 선호한다는 것을 알았다.

바. 연산의 과정에서 오류를 통한 수, 연산 능력을 기를 수 있었다.

세 수의 뿔셈에서 오류가 나타났다. 뿔셈의 계산은 순서를 바꾸어서는 안 된다는 뿔셈 연산 알고리즘을 개념화시킬 수 있었다.

(S15) 13-5-2	(S21) 13-5-2에서 5에
3	서 2를 빼면 됩니까?
13-3=10	

(S21) '13-5-2에서 5-2를 해서는 안됩니다. 그 예로 13-2-5이면 2-5를 계산해야 하지 않습니까? 2에서 5를 빼 보십시오. 그러니까 13-5-2는 13에서 5를 빼고 조금 있다가 2를 빼라는 뜻입니다.' 라고 설명했다. 어린이들이 답하는 내용으로 뿔셈의 알고리즘의 개념(뿔셈은 앞에서부터 차례대로 뿔다.)보다 반례(counter example)를 들어 설명하는 것을 택하고 있다.

사. 어린이의 생각을 살펴, 보이지 않는 오류를 찾아낼 수 있었다.

설명식 수업에서는 보이지 않는 오류나 오 개념은 지적되지 않고 쉽게 넘어가기 쉽다. 그러나 의견 교환 과정을 통하여 어린이의 생각 하나 하나를 헤아려 볼 수 있다.

4	8	-	2	3	-	1	4	=	1	1
①	20						②	10		
			③	5				④	1	

①- ④중 ②의 10은 수로써는 맞지만 개념이 잘못 형

성되었다. 절차적지식이 잘못되었다. 40에서 20을 뿔 나머지 20에서 10을 빼야만 옳다.

$2 + 7 + 8 = 17$
------------------

세 수의 덧셈에서 나타난 경우이다. 왜 7을 5와 2로 갈랐는가? 가르치지 않아도 2+7+8=7+2+8=7+10=17 로 쉽게 할 수 있지 않은가? 의견 교환 방법은 이러한 설명식 교수·학습에는 눈에 보이지 않는 오류나 잘못된 전략을 수정 지도할 수 있었다.

아. 잘못 형성된 개념을 수정 지도하였다.

의견 교환은 오래 전부터 잘못 형성된 개념을 발견할 수가 있다. 34의 바로 앞의 수는 얼마인가? 예서 35라고 바로 앞의 수의 오개념을 갖고 있는 어린이가 16명이나 된다. 34다음에 오는 수가 35이니 당연히 35가 앞의 수라는 것이다. 즉 다가오는 수이니가 앞의 수라고 한다는 것이다.

자. 가장 간편하고 쉬운 방법을 선택할 수 있었다.

여러 가지 방법으로 풀이를 한 뒤 가장 간편하고 쉬운 방법을 선택하도록 하여 왜 그 방법이 쉬운지 이유를 알도록 하였다. 세 수의 덧셈은 계산이 어려워도 차례대로 더하려는 경향이 많았다. 두 수의 뿔셈에서는 감감법보다는 감가법을 더 선호하는 경향(약80%)이었다. 그리고 수식보다는 그림으로 나타내는 게 더 쉽다고 하였다. 시간의 경제성을 들어 수식의 간편성을 강조하였다. 세로셈을 즐겨했으나 가로셈은 세로셈으로 고쳐서 계산하는 어린이가 거의 없었다.

차. 무엇보다 스스로 해결 방법을 찾고 상호간 의견 교환을 통해 문제를 해결함으로써 높은 자의식과 긍지를 갖는다는 것이다.

카. 의견교환 활동을 통해 형식화된 수학적 개념은 학습의 전이력이 매우 높았다. 같은 유형의 수많은 문제를 풀지 않았으나 해결 능력이 우수하였고 의견 교환 중 질문, 보충, 수정, 반박된 문제 유형과 유사한 문제가 또다시 나타났을 때는 잘못된 부분을 곧바로 발견 수정될 수 있었다.

다. 다양한 방법의 해결 강구로 어린이들이 무리하게 방법을 찾다가 오는 잘못된 개념과 생각의 혼돈을 초래하는 경우가 가끔 있었다.

$$\textcircled{1} \begin{array}{r} 6-24 \\ +43 \\ \hline 67 \end{array}$$

$$\textcircled{2} \begin{array}{r} 6 \\ 24 \\ +43 \\ \hline \end{array}$$

②의 생각은 다양한 방법을 찾다가 생각해 낸 방법이다. 답이 맞는 것 같으나 틀린 것이다. 무리한 해결 방법을 찾다가 오히려 잘못된 개념을 형성할 수도 있다는 것이다.

## VI. 결론 및 제언

지식은 다른 사람에 의해 전달되는 것이 아니고 학습자 자신의 경험에 의해 재조직, 재구성된다는 구성주의에 의하면 교수·학습 활동에서 교사는 어린이들의 상호작용에 대한 보조자·촉매자의 역할을 하여야 한다. 그러나 전통적인 교수·학습활동에서 교사는 수학적 개념이나 지식을 형식화하여 어린이들에게 그 절차를 가르치고 있으며 학부모나 어린이들은 수학을 잘 한다는 것을 단지 계산을 잘 하는 것으로 알고 있다. 여기에서 학습자 중심의 교수·학습활동이 요구되었다.

의견 교환을 통한 교수·학습활동은 의견 교환이라는 생각의 흐름(과정)을 통하여 어린이 상호간에 서로 자신들의 의견을 주장하고, 비판 반박하고, 인정하고 수정하는 학습활동이다. 나의 생각을 바르게 제시하고 남의 얘기를 잘 듣는 태도가 중요하며 친구의 설명으로부터 새로운 지식이나 개념을 얻게 된다.

의견 교환을 통한 교수·학습활동으로 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째 말하기를 중심으로 한 의견 교환을 통한 교수·학습 활동은 1학년 어린이들의 의견을 다양하게 표현(말, 글, 그림)하는 의사소통 능력을 향상시켰다.

둘째 교사 중심인 전통적인 학습 활동에서 학습자가

중심이 되는 자기주도적인 학습이 되어 학습에 책임감, 참여의식, 목표의식 등을 가지고 학습에 임하게 되었을 뿐 아니라 다양한 연산 방법이나 풀이 방법을 탐구하는 능력이 향상되었다.

셋째 의견 교환 활동을 통해 어린이들의 잘못 형성된 개념의 수정, 오류를 통한 개념의 재지도, 눈에 보이지 않는 오류 찾기, 다양한 방법으로 문제 해결하기, 나에게 가장 쉽고 간편한 방법 알고 풀기 등의 수, 연산 능력의 향상을 가져왔다.

넷째 어린이들의 의견 교환 과정을 통해서 어린이가 얼마나 아는지, 어느 정도 이해하는지, 빠르게 이해하는지를 교사가 알 수 있어 교수·학습 활동 중에 수정이 가능하고 다음 교수·학습활동 계획 수립에 이용할 수 있었다.

다섯째 어린이들은 그들 나름대로의 알고리즘을 알고 있으며 그 알고리즘을 교사의 일방적인 지도보다는 어린이 상호간에 의견 교환 단계를 통한 학습활동이 이루어짐으로서 어린이들에게 '발견'이라는 기쁨을 맛보게 하여 수, 연산능력의 향상에 긍정적인 영향을 끼쳤다.

이와 같은 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 몇 가지 제언을 덧붙이고자 한다

첫째 어린이들에게 대화를 모두 맡겨서는 안 된다. 교사의 발문을 통해 적절히 조절하는 역할이 꼭 필요하다.

둘째 교실의 학습 분위기는 단 기간에 큰 변화를 기대하기보다는 장기간에 걸쳐 지속적으로 노력해야 한다.

## 참고문헌

- 구광조·오병승·류희찬 역 (1997). 수학교육 과정과 평가의 새로운 방향, 서울: 경문사
- 김연식·박영배(1996). 수학 교수·학습의 구성주의적 전개에 관한 연구. 대한수학교육학회 논문집 제 6권 제 1호, pp.91-105
- 김정규·이광자·조광숙 공저 (1997). 교과교재연구 및 지도법, 서울: 정민사 pp.36-38
- 남승인 (1999). 구성주의 교육학, 교육이론 실천연구 시리즈 2, 서울: 교육과학사 pp.329-330
- 박연호 (1977). 인간관계론, 서울: 박영사
- 유연주·임재훈 (1997). 급진적·사회적 구성주의와 포스

- 트모더니즘. 대한수학교육학회 논문집 제7권 제2호, pp.359-380
- 이양자 (1989). 교사의 비구두적 접촉의 교육적 효과에 관한 연구, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문
- 임재훈·홍진곤 (1998). 조작적 구성주의와 사회적 구성주의에서 구성의 의미와 과정. 대한수학교육학회논문집 제8권 제1호. pp.308
- 전평국·Kirshiner, D. (1999). 초등학교 수학교실의 사회수학적 규범: 수학지도에서의 개혁상의 문제에 대한 한국과 미국의 관점 비교, 한국수학교육학회지시리즈 C (초등수학교육) 3(1), pp.1-36
- 최창우 (1999). 구성주의 교육학, 교육이론 실천연구 시리즈.2, 서울: 교육과학사 pp.335
- 황우형역 (1998). 수학학습심리학. 서울 : 민음사, pp.27-48, 335-349
- Cobb, P; Wood, T; Yacker, E. & Mcneal, B. (1992). Characteristic of classroom mathematics traditions: An interactional analysis, *American educational research journal* 29, pp.573-604
- Nodding, N (1990). Constructivism in Mathematics Education, *J.R.M.E Monograph* 4 NCTM, pp.7-18.
- Von Glasersfeld, E. (1990). An Exposition of Constructivism : Why Some Like It Radical. In *JRME Monograph* 4, pp.19-30
- JERRY P. Becker (1998). *A Comprehensive Review and Synthesis of Classroom Related at the Elementary Level*. 「초등학교 교실 관련 연구의 포괄적인 반성과 종합」. 하양희 외(한국교원대학교대학원)역. ICMI·EARCOME1(Aug. pp.17-21, 1988: Cheongju, Korea) Proceedings Vol. 1: pp.287-314. Plenary LECTURE L9(K)
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and Solution is not the answer: Mathematical Knowing and teaching, *American Educational Research Journal*, 27, pp.29-63
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, Reston, Va: The council.
- NCTM (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*, Reston, Va.: The council.
- NCTM (1998). *Principles and Standards for School Mathematics :Discussion Draft*, 1998년 동계 집중세미나(제23회), 대한수학교육학회, pp.27-35
- Silver, Edward & Smith, Margaret (1996). Building discourse communities in Mathematics Classroom: A Worthwhile but challenging Journey, *Communication in Mathematics, K-12 and Beyond*, 1996 yearbook, edited by Partia C. Elliott & Margaret J. Kenney, NCTM, Reston, Va.: The council pp.20

## Effects on Number and Operations Abilities of 1st grade Children by Applying Teaching and Learning Activity through communication

Choi, Chang Woo & Lee, Joong Hee

The purpose of this paper is to know the effects on number and operations abilities of the 1st grade children of elementary school by applying teaching and learning activity through communication. For this purpose, we have studied according to the following procedure.

1. We divided teaching and learning model through communication and applied in the actual teaching and learning activity.
2. We investigated the effects of number and operations abilities of the 1st grade children by applying teaching and learning activity through communication.

To accomplish this purpose, we applied learning activity through communication to the 1st grade of 40 elementary school children for about six months(September 1, 1999~February 20, 2000). In process of applying this model, we collected all sorts of cases in the children's learning activity and investigated children's response on learning activity through communication, interview with children and researcher's observation.

We applied the model through communication in class and compared with the traditional learning.

1. In learning through communication, children could solve the problem in themselves with a sense of responsibility.
2. It was impossible to find out the degree of children's comprehension in the explanatory learning. But in the learning through communication, it was a great help to individualize and plan the learning because children express their ideas clearly.

It has conclusion as follows.

The learning activity through communication has effected on forming number and operations abilities of the 1st grade of elementary school children importantly.

1. Children have improved in the abilities through communication to express their own ideas.
2. Children have studied with a sense of responsibility not in the teacher-oriented learning but in the self-directed learning
3. Children could find out the mathematical concepts in themselves - correcting false concepts, reguiding concepts by errors, finding invisible errors, solving problems variously and knowing the easy method.
4. The activity through communication in mathematics was a base of children's individual learning and important data of next learning plan.
5. The mathematical concepts formed through communication had a high transfer of learning.
6. Children have taken pleasure of discovery and had affirmative attitude about mathematics learning.

We can make sure that number and operations abilities of the 1st grade children are formed by applying teaching and learning activity through communication. However, help and control of teacher have to be with it.

---

\* ZDM Classification : C52

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D70

---

\* Key Word : teaching and learning activity,  
communication, stage of communication, interaction