

의견교환을 통한 교수·학습 활동의 효과 분석

An Analysis of Effects of Application of Communicative Teaching and Learning Activity on Number and Operation, Mathematical disposition

이 중 희 · 최 창 우¹⁾

ABSTRACT. The purpose of this thesis is to analyze the effect on formation of computational abilities and dispositions to the first grade of elementary school students by applying of communicative teaching and learning activity.

As a result of analysis, we could get some suggestive points and also we could make sure that computational abilities and dispositions of the first grade students are formed by applying of communicative teaching and learning activity. However, help and control of teacher have to be with it.

I. 머리말

최근 수학교육과 관련한 여러 가지 글들에서 나타나는 수학 학습목표의 공통적인 화두는 수학의 가치, 수학적 문제 해결, 수학적 의사소통, 수학적으로 추론할 수 있는 능력 등 전반적으로 의견 교환을 통한 수학학습을 강조하고 있다. 수업이 이루어지는 동안 문제를 해결하기 위하여 학급 친구와 서로 주고받는 의견교환은 학습자가 수학적 지식을 구성할 수 있도록 도와줄 수 있으며 자신이 미처 생각지 못했던 다른 사고 방법을 친구들로부터 배울 수 있어 학습자 스스로의 사고를 정립

Received January 16, 2021; Revised February 22, 2021; Accepted February 25, 2021.

1) 교신저자

2010 Mathematics Subject Classification : 97D70

Key words: communication, teaching and learning activity, mathematical dispositions.

하는데 도움이 될 수 있다.

그러나 오늘날 초등학교 교실 수업의 실상은 학습자중심, 스토리텔링 등 교과내용을 학습자에게 전달하는 지도방법적인 측면에서 많은 변화가 있기는 하지만 아직도 다른 사람에게 보여주는 수업이 아닌 교과서중심으로 교사가 제시하는 학습과제에 의하여 교사의 시범 설명과 친절한 풀이 방법을 듣고 학습자는 그 정해진 절차에 따라 연습하여 풀이하는 기능을 익혀 답을 찾아내는 수업 흐름에 익숙해져 있는 것이 사실이다. 하지만 어린이들은 기회가 주어진다면 많은 사람들 앞에서 자신이 알고 있는 것은 무엇이든지 자랑하고 싶어 하는 특성을 가지고 있다. 따라서 어린이들이 수업에 적극적으로 참여하고 반 친구들과 의견교환을 통하여 지식을 공유하고 서로도우며, 긍정적인 사고와 활동을 위한 분위기를 조성하기 위해서는 학습자 중심의 자기 주도적인 학습 활동이 교실수업 현장에 반드시 필요하다.

본 연구는 이러한 필요성에 근거하여 연구자가 구안한 의견교환 단계모형을 1학년의 교실 수업에 실제 적용하여 의견 교환을 통한 교수·학습 활동이 어린이의 수와 연산 능력 및 수학적 성향에 미치는 효과를 알아보는 데 그 목적이 있다.

II. 이론적 배경

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). 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). 의견교환이란 의사소통의 활동에서 말하기 활동, 담론, 토론, 토의, 의사교환 등 말하기를 중심으로 한 의사소통 과정을 나타내는 용어로 표현한다. 의견교환은 사람들이 지식이나 의견, 감정 등의 정보를 전하거나 교환하는 것을 의미한다(조정수, 1999). 자신의 사고를 언어화하고 자신의 문제해결 과정을 설명하고 정당화하도록 유도하며 어린이 상호간 인지적 갈등 상황을 조성하여 인지구조를 재편성하는 활동을 의견교환이라고 표현한다.

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

교실에서 의견교환 활동이 원활히 이루어지기 위해서는 교사는 우선 학생들이 의견교환을 할 수 있는 교실 분위기를 조성해야 하며 토론의 중재자가 되어야 한다(Moll & Whitmore, 1993). 또한 교실내의 담론에 귀를 기울이며 학생들 스스로

논거를 창조하는 사람이라는 것을 믿도록 한다. 아울러 어린이를 격려할 수 있어야 하며 학습자의 불안감을 해소할 수 있어야 한다.

수학적 성향은 단순히 태도가 아니라 긍정적으로 사고하고 행동하는 경향을 뜻한다. 학생들의 수학적 성향은 과제에 접근하는 방식이나 자신감, 다른 대안을 찾아 보려는 자발성, 지속성, 흥미, 자신의 생각을 반성하려는 경향에서 나타난다(구광조, 오병승, 류희찬, 1997). 수학적 성향에 대한 정보는 학급토의나 문제해결의 시도, 개인 또는 학급단위로 부여된 다양한 과제에 학생들이 참여하는 것을 비형식적으로 관찰함으로써 가장 잘 얻을 수 있다.

본 연구에서의 수학적 성향에 대한 평가는 질문지의 지필 평가에 한정하지 않고 면접, 관찰, 체크리스트 등을 통하여 평가하고자 하였다. 특히 문제해결의 모든 측면에 참가하려는 자발성에 대한 정보가 필요하므로 교실환경의 다양한 상황 속에서 어린이들의 사고와 행동을 평가하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 경상지역의 대구광역시에 소재한 ○○초등학교 1학년 어린이(남 20명, 여 20명)40명을 대상으로 한다.

2. 연구 방법

의견 교환 단계를 구안하여 1학년 2학기 교수.학습 활동의 수와 연산 영역에 적용하여 어린이들의 수와 연산 능력과 수학적 성향의 변화를 다음과 같은 방법으로 검증하였으며 그 검사 방법은 아래와 같다.

<표 1> 검사 방법

	검사내용	비고
사전검사	어린이의 생각 알아보기	
사후검사	수학적 성향 설문	
	수학적 성향 체크리스트	
	수, 연산 능력 관찰, 면접검사	

3. 자료 분석 방법

수와 연산 능력에 대한 변화는 교수.학습 활동에서 일어나는 의견교환 과정을 분석 조사하였으며, 수학적 성향의 변화를 조사하기 위하여 실시하는 설문지는 5

단계 선택 항에서 재적수의 몇 %가 선택하였나를 나타내어 수학적 성향의 변화를 조사하였다. 수학적 성향에 대한 체크리스트 조사법은 수업 활동 중에서 체크를 하여 그 결과를 나타내었다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 의견 교환 단계모형의 구안

본 연구에서 제시된 의견교환의 각 단계는 연구자의 오랜 현장수업 경험을 바탕으로 수학수업에서 일어날 수 있는 각 단계를 형상화하였으며 어디까지나 수업 중에 일어나는 학습자들의 의견교환을 중심으로 학습활동에서 학습목표와 다른 방향으로 나아갈 때, 학습자가 자신의 생각을 설명하는 동안 오류를 발견하지 못하거나 개념의 오류가 일어날 때에는 교사가 개입하여 수정, 비판 단계로 나아가게 하였다. 이때 교사의 역할은 학습자와 대등한 위치에서 참여 하였으며 연구자가 구안한 단계모형은 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 의견 교환 단계모형

단계	내용		표현방법	대상	비고
1	○문제 상황 파악단계			전체	개인의 의견 교환 단계
2	○전략수립단계(표상단계)		○나의 생각은~	전체	
3	○발표자 설명단계		○질문 있습니까?	발표자	
4	가	○부정, 수정, 비판, 반박의 단계	○질문 있습니다.	소수 또는 전체	상호 의견 교환 단계
	나	○긍정의 단계	○긍정하나 ○다양한 긍정	○질문 없습니다. ○다른 방법이 있습니다.	
5	가	○수정 발표단계	○고쳐 말하겠습니다.	발표자	
	나	○보충 설명단계	○보충 설명하면~	소수	
6	○일반화, 개념화 단계		○~이란 것을 알았습니다. ○~이 더 쉬운 방법입니다	전체	

2. 의견 교환 단계모형의 적용

가. 어린이의 생각 알아보기

질문지를 통한 의견교환에 대한 어린이들의 생각(나의 발표력, 발표를 하는 이유, 발표를 잘 못하는 이유, 왜 친구의 발표를 잘 듣지 않는가?)을 물어본 결과 스스로 발표를 잘 못한다고 생각하는 어린이가 25명(62.5%), 발표를 하는 이유는 발표자체가 재미있어서 하는 경우가 15명(37.5%)으로 비교적 높게 나타났으며 친구보다 더 잘하려고 발표하는 어린이가 9명(22.5%)으로써 상당수의 어린이들이 경쟁심을 가지고 수업에 임한다는 것을 알 수 있었다. 또한 발표를 잘 못하는

가장 큰 이유는 답이 틀릴까봐 조심스러워서가 20명(50%)으로 절반을 차지하였다. ‘왜 친구의 발표를 잘 듣지 않는가?’ 의 질문에는 교실이 시끄럽고 친구의 목소리는 작아 잘 들리지 않아 귀 기울이는 것이 귀찮다는 의견이 29명(72.5%)으로 나타나 학습 분위기가 정숙하고 또한 듣는 훈련이 필요함을 알 수 있었다.

나. 지명 발표하는 방법

1) 거수의 방법을 고안하였다. 발표를 희망하는 어린이는 왼쪽 팔꿈치가 책상에 닿게 하고 왼 손바닥을 펴서 교사(동료)의 눈에 보이도록 하였다.

<표3> 거수의 방법

구분	행동	의사표현 내용
방법1	팔꿈치를 세우고 손가락 검지와 중지를 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	이때는 알고 있어 발표를 하고 싶으나 꼭 시켜주지 않아도 좋다는 표시
방법3	주먹을 쥐고 교사(동료)에게 보이도록 하는 경우	이때는 질문에 대한 해결 방법이 떠오르지 않거나 방법은 알라도 나 스스로 발표하고자 하는 의욕이 나지 않아 다른 친구를 발표자로 지명 하십시오 라는 뜻

2) 교사의 권위 의식은 어린이들에게 많은 불안의식을 제공한다. 그래서 어린이들이 발표(대화)할 때는 교사를 보지 않고 어린이들을 향해 보고 발표하도록 하였다. 이 때 친구들이 많은 쪽을 향하도록 하였다.

3. 의견교환 단계의 적용이 1학년 어린이의 수, 연산 능력에 미치는 영향

의견교환 단계의 적용이 1학년 어린이들의 수, 연산 능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 연구자는 ①두 수로 가르기 ②자기의 생각을 말, 글, 그림으로 표현하기 ③수 개념(수9, 수10)이 형성되는 과정 ④절차적 지식에 치중하여 부적절한 전략 선택의 경우 ⑤연산 방법의 오류를 통한 연산 지도 ⑥의견 교환 단계를 통한 감가(감감)법의 지도 ⑦문제해결은 다양한 방법으로 할 수 있음을 어린이 스스로 찾는다. ⑧여러 가지 방법으로 해결하려는 노력으로 생기는 오 개념의 지도 ⑨어린이들의 생활 속 평소 갖고 있는 오 개념의 재지도 등 다양한 의견교환 활동을 실시하였으며, 이 가운데 대표적인 몇 가지 사례를 제시하면 아래와 같다.

가. 두 수로 가르는 능력의 향상

수 5, 7을 두 수로 가르는 방법을 배우기 이전의 활동을 사전, 배운 뒤의 활동을 사후라 하여 조사한 결과는 다음과 같다.

1) 5를 두 수로 가르기

5를 두 수로 가르기를 해 보도록 하였다. 그림, 수 등 자기 나름대로 나타내도록 하였다. 그 결과 어린이들이 5를 두 수로 가르는 방법은 다음과 같았다.

구분	내용	도수	
		사전	사후
경우1	$2+3(3+2)$	32	25
경우2	$1+4(4+1)$	8	8
경우3	$0+5(5+0)$	0	7

지도전은 5를 2와 3, 3과 2로 나누는 어린이가 32명(80%)이나 되고 $1+4$ 나 $4+1$ 은 8명(20%)이었다. 그리고 0과 5로 가르는 어린이는 하나도 없었으나 지도 후에는 15명(37.5%)의 어린이가 경우2, 3의 방법으로 해결하였다.

2) 7을 두 수로 가르기

구분	내용	도수	
		사전	사후
경우1	$(3+4)(4+3)$	23	24
경우2	$(1+6)(2+5)$	16	8
경우3	$(0+7)(7+0)$	1	8

역시 여기서도 경우1, 즉 $3+4$, $4+3$ 이 23명(57.5%)이 된다. 그리고 0을 사용한 어린이가 1명이 나왔다. 그러나 지도 후에는 16명의 어린이가 경우2, 3의 방법으로 해결하였다.

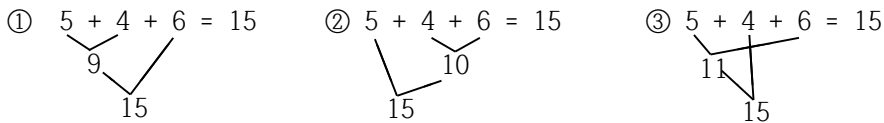
나. 절차적 지식에 치중하여 부적절한 전략을 선택하는 경우의 보충지도

설명식 교수.학습활동	단계	의견 교환을 통한 교수.학습 활동
<p>(2 + 7 + 8 의 해결방법) 2 + 7 + 8의 해결방법은 두 수를 합하여 10이 되도록 합니다. 그러기 위해서 2와 8을 먼저 더하고 그 다음 7을 더합니다. 2 + 7 + 8 = 10 + 7 = 17</p> $\begin{array}{r} 2 \\ + 8 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} \rightarrow 10 \\ + 7 \\ \hline 17 \end{array}$	발표자 설명 단계	<p>(S3). $2 + 7 + 8$</p> $\begin{array}{c} 2 + 7 + 8 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 5 \quad 2 \end{array}$ $\begin{array}{c} 2 + 5 + 2 + 8 = 7 + 10 = 17 \\ \swarrow \quad \searrow \quad \swarrow \quad \searrow \\ 7 \quad 10 \end{array}$ <p>7을 2와 5로 가르고 2와 8을 합하여 10을 만든 다음 남은 2와 5를 더하여 17이 된다.</p> <p>(S13). $2 + 7 + 8 = 7 + 10 = 17$</p> $\begin{array}{c} 2 + 7 + 8 \\ \quad \quad \quad \searrow \quad \swarrow \\ \quad \quad \quad 10 \end{array}$ <p>쉽게 덧셈은 순서를 바꾸어 2와 8을 먼저 더한 다음 7을 더하면 매우 편리하다.</p> <p>(S34). $2 + 7 + 8 = 9 + 8 = 17$</p> $\begin{array}{c} 2 + 7 + 8 \\ \quad \quad \quad \searrow \quad \swarrow \\ \quad \quad \quad 9 \end{array}$ <p>세 수의 덧셈은 차례대로 더하는 것이 틀리지 않고 쉽습니다. (교사) 질문이 없습니까? (20초가 지난 후에)</p>
	부정	<p>(S6) 2 + 7 + 8에서 7을 2와 5로 가르고 2와 8을 더했는데 그렇게 안하고는 할 수 있지 않습니까? (교사) 수정이 앞에 나와 설명해 보십시오. (S6) 2 + 7 + 8에서 7을 2와 5로 가르지 않아도 됩니다. 앞에 2를 8과 더해서 10을 만들면 더 쉽습니다.</p>
	보충 설명 단계	$\begin{array}{c} 2 + 7 + 8 \\ \quad \quad \quad \searrow \quad \swarrow \\ \quad \quad \quad 10 + 7 = 17 \end{array} \quad \begin{array}{c} 2 + 7 + 8 = 17 \\ \quad \quad \quad \swarrow \quad \searrow \\ \quad \quad \quad 5 \quad 2 \end{array}$
	일반화 단계	$2 + 5 + 2 + 8 = 17$ $\begin{array}{c} 2 + 5 + 2 + 8 = 17 \\ \quad \quad \quad \swarrow \quad \searrow \\ \quad \quad \quad 10 \end{array}$ <p>질문 있습니까? (S) 질문 없습니다. (교사) 알게 된 점은 무엇입니까? (S31) 세 수에서 두 수를 10으로 만드는 게 재미있습니다. (교사) 어느 것이 더 쉽고 간편합니까?</p>

설명식 교수.학습활동	단 계	의견 교환을 통한 교수.학습 활동		
	일 반 화	(S36) S6이 말한 $2+7+8=10+7=17$ 의 방법이 훨씬 쉽고 간편합니다. (S8) 저는 $2+7+8=9+8=17$ 이 더 쉽습니다. (교사) 어느 방법으로 계산할 것인지 손을 들어 알아봅시다.		
		구분	비교내용	도수
	단 계	경우1	$2+7+8=9+8=17$	27
	경우2	$2+7+8=10+7=17$	13	
	경우3	$2+7+8=2+5+2+8=7+10=17$	0	

$2 + 7 + 8$ 과 같은 세 수의 덧셈은 ‘두 수의 합이 10이 되게 하여 합이 19까지인 세수의 덧셈 공부’이다. 자칫하면 (S34)와 같이 계산하는 것($2 + 7 + 8 = 9 + 8$)을 자랑으로 생각하는 어린이가 생기기 쉽다. 또한 (S3)와 같이 7을 2와 5로 가르고 10을 만드는 경우도 있다. 이는 연산 과정에 익숙하여 7을 2와 5로 가르고 8과 2를 더해서 10을 만드는 데에만 집착하여 앞에 있는 2를 생각지 못하고 필요 없는 활동을 한 것이다. 이와 같은 문제를 보충문제로 제시 연습시켰다.

($5 + 4 + 6$ 의 해결 방법은 ?) 이 문제에서 해결 방법이



의 세 가지 방법이 대부분이었다. 여기에서도 어린이들은 $A+B+C$ 에서 $A+B$ 를 먼저 계산하고 싶어 하는 마음이 상당히 강하다는 것을 알 수 있다. ①번 방법은 21명, ②번 방법은 15명 ③번 방법은 4명의 어린이가 분포되기 때문이다. 특히 ③번의 방법으로 해결한 어린이는 매우 도전적이고 변화를 좋아하며 창의적인 사고를 하는 어린이이다.

다. 연산 방법의 오류를 통한 연산 지도


어린이 상호간에 의견교환 단계의 질문단계를 거치는 동안 뺄셈의 규칙을 발견하는 과정이다. 5-3-2에서 뺄셈의 순서를 바꾸면 다른 답이 나온다. 즉 뺄셈은 차례대로 빼야 되는 알고리즘을 배우게 된다. 교사가 설명식으로 지도하는 것이 아니라 어린이들 스스로 발견하고 해결점을 찾아 그 방법이나 개념(개념적 지식, 절차적 지식)을 익히는 것이다.

설명식 교수.학습 방법	단계	의견 교환을 통한 교수.학습 방법
<p>(13-5-2의 해결 방법)</p> $\begin{array}{r} 13 \\ - 5 \\ \hline 8 \end{array} \quad \nearrow \quad \begin{array}{r} 8 \\ - 5 \\ \hline 3 \end{array}$ <p>.해결 방법으로 앞의 두 수를 먼저 뺀 다음 뒤에 수를 빼도록 설명하고 세로셈으로 형식화 한다.</p>	<p>발표자 설명 단계</p>	<p>(13 - 5 - 2의 해결 방법)</p> <p>(S16) $\begin{array}{r} 13 \\ - 5 \\ \hline 8 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 8 \\ - 2 \\ \hline 6 \end{array}$</p>
	<p>부정</p>	<p>(S14) $13 - 5 - 2$ $\swarrow \searrow$ $8 - 2 = 6$</p> <p>.13에서 5를 뺀 답8에서 2를 뺍니다. (S15)13-5-2=11-5=6</p>
	<p>보충 설명</p>	<p>.13에서 2를 먼저 뺀 다음 11에서 5를 뺍니다. (S12)빼는 순서를 바꾸어도 됩니까? (S39)13-5-2는 결국 13에서 5를 빼고 2도 빼라는 뜻입니다. 그러니까 13에서 2, 5를 빼도 됩니다.</p> <p>(S39) $\begin{array}{r} 13 \\ - 2 \\ \hline 11 \end{array} \longrightarrow 11 - 5 = 6$</p>

계산순서가 익숙하도록 연습을 많이 시킨다.	발표자 설명단계	(S15) $13 - 5 - 2$ 에서 2를 빼면 3입니다. $\begin{array}{c} 13 - 5 - 2 \\ \quad \quad \quad \vee \\ \quad \quad \quad 3 \end{array}$ 13에서 3을 빼면 10이 됩니다. $13 - 3 = 10$
	부정단계	(S21) 질문 있습니다. $13 - 5 - 2$ 에서 5에서 2를 빼면 안됩니다.
	보충설 명단계	(S15) 5 - 2를 하지 말라는 말이 어디 있습니까? (S21) $13 - 5 - 2$ 에서 5에서 2를 빼면 안되는 것은 그 이유가 $13 - 2 - 5$ 에서 2 - 5를 계산해야 하지 않습니까? 2에서 5를 빼 보십시오. 결국 13에서 5를 빼고 <u>조금 있다</u> 가 2를 빼라는 뜻입니다.
	교사의 보충설 명단계	(교사) 우리 이 문제의 문제 상황을 살펴볼까요? 냉장고에 달걀이 13개 있습니다. 어제 라면 끓일 때 5개를 사용하고 오늘도 2개를 사용했습니다. 달걀은 몇 개 남았나요? .여기서 5-2를 하면 먹은 달걀의 개수가 나오니까? .먹은 달걀은 5개와 2개니까 5도 빼고 2도 빼고, 또는 한꺼번에 7을 빼고 등등.....
	보충설 명단계	(S40) $13 - 5 - 2$ 에서 5와 2를 더해서 7을 빼도 됩니다. 그러면 13에서 3을 빼면 10, 그리고 10에서 4를 빼면 6입니다. $(13 - 7 = 13 - 3 - 4 = 10 - 4 = 6)$
수정의 단계	(S15) 아! 알았습니다. $13 - 5 - 2$ 는 5빼고 또 2를 빼는 것이군요.	

13-5-2에서 5에서 2를 빼다는 어린이가 간혹 나타난다. 빨셈에서 연산의 법칙이 이해되지 않은 대표적인 경우라 할 수 있다. 이때는 먼저 어린이들이 스스로 이 문제를 해결하도록 하였다. 그 결과 소영이 같이 13-5-2의 빨셈에서 5에서 2를 빼 값 3을 13에서 빼서는 안 되는 이유가 13-2-5의 빨셈에서 2에서 5를 빼 값을 구할 수 없다는 근거를 제시하였다. 그리고 난 후 빨셈의 순서를 산가지, 바둑돌 등의 구체물로 지도하였다.

라. 여러 가지 방법으로 해결하려는 노력으로 생기는 오 개념의 지도

설명식 교수.학습활동	단계	의견교환을 통한 교수.학습활동
<p>(24 + 43의 해결 방법)</p> $\begin{array}{r} 24 \\ + 43 \\ \hline 67 \end{array}$ <p>· 24 + 43 = 67</p>	<p>발표 자 설명</p>	<p>(24 +43의 해결 방법) (S18)</p> $\begin{array}{c} 6 \quad 24 \quad 7 \\ \quad \quad \quad + 43 \\ \quad \quad \quad \hline \quad \quad \quad 67 \end{array}$
	<p>발표 자 설명</p>	<p>(S17) 2 4 + 4 3 = 6 7</p>  <p>6 7</p>
	<p>발표 자 설명</p>	<p>(S15)</p> $\begin{array}{c} 6 \\ 2 \quad 4 \\ + \quad 4 \quad 3 \\ \hline 7 \end{array}$ <p>6 7 이 됩니다.</p>
	<p>부정</p>	<p>(S2)</p> <p>.20과 4를 더해서 24인데 20과 4를 더해서 60이라고 합니까? .또 묶음과 묶음을 더하지 않고 왜 묶음이 날개로 <u>변신하여</u> 2+4로 하고 40+ 3을 4+3으로 하여 7로 씁니까? .즉 2, 4를 더하면 24이고 4와 3을 더하면 43인데 왜 60, 7이라고 합니까?</p>
	<p>보충 설명</p>	<p>(S15) 2,4를 더해도 6이고 4와 3을 더해도 7입니다. 또 20과 40을 더해도 60이고 4와 3을 더해도 7이니까 6과6, 7과 7이 같으니까 이렇게 해도 됩니다.</p>

	부정	(S21) 그러면 안됩니다. /////////////// //////////////// + ////을 6이라고 합니까? 말이 안 됩니다. 20 + 4를 6이라고 할 수 있습니까?
	보충 설명	(S21) 홍준이가 말한 것 중 2.4를 더해도 6이고는 2.4를 더하면 24이 고, 4와3을 더하면 7이고는 4와 3을 더하면 43입니다. 로 고쳐야 합니 다. 그리고 그렇게 더해서는 아무 쓸모가 없습니다. 덧셈을 하지 않았 습니다.
	수정	(S15) 잘못 생각했습니다. 날개와 묶음의 개수를 생각하지 않았습니 다.
	일 반 화	(교사) 어린이 여러분 이번 시간에 배운 것은 무엇입니까? (S39) 날개는 날개끼리 더하고 묶음은 묶음끼리 더해야 합니다. 날 개와 묶음을 더할 때 20+4=24입니다. 6이라는 말은 안 됩니다.

교사가 여러 가지 방법으로 문제를 해결하도록 유도하는 것이 습관화되었기 때
문에 어린이들은 하나의 답을 찾고도 또 다른 방법을 찾게 된다. 심지어 위와 같
은 역지로 답을 만들어 내는 경우가 생긴다. 이런 경우는 묶음과 묶음끼리 더하
고 날개는 날개끼리 더하는 것과 묶음과 날개를 자리 수 무시하고 더하여도 그
답이 같기 때문에 오는 오 개념의 현상이다. 특히 1학년 어린이는 이러한 때 오
개념의 이유를 잘 밝혀서 개념적 지식을 형성하도록 해주어야 한다. 또한 개념적
관계를 이해하도록 해 주어야 한다.

4. 의견 교환을 통한 교수.학습활동이 수학적 성향에 미치는 영향
가. 설문지를 통한 수학적 성향 평가

<표 4> 수학적 성향 평가 영역별 문항내용

영역	하위요인	문항번호	문항 수
교과에 대한 자아개념	우월감-열등감	1,11,19,26	6
	자신감-자신감상실	6,16	
교과에 대한 태도	흥미-흥미상실	2,18,20,25	9
	목적의식-목적의식상실	4,17,22	
	성취동기-성취동기상실	27,29	
교과에 대한 학습습관	주의집중	3,12	9
	자율학습	8,9,13,14,21,28	
	학습기술	24	
교과에 대한 학습방법	학습방법	5,7,10,15	4
교과에 대한 교실 분위기	학습 분위기	23,30	2

검사 도구는 교과에 대한 자아개념, 태도, 학습 습관, 학습 방법, 교실 분위기 에

대한 30문항으로 구성되어 있으며 각 물음에 5단계로 응답하도록 하였다.

1) 교과에 대한 자아개념 평가

영역		내용	항상 그렇다	대체로 그렇다	그렇다 아니다 반반임	대체로 그렇지 않다.	전혀 그렇지 않다.
교과에 대한 자아개념	우월감-열등감	1)나는 수학공부가 쉽다.	23	12	4	.	1
		11)나는 수학에 소질이 있다	17	9	8	.	6
		19)나는 이만하면 수학을 잘하는 어린이라 생각한다.	18	9	7	2	4
		26)나는 수학시간에 배운 것 중 모르는 것은 거의 없다.	15	4	12	3	6
	자신감-자신감 상실	6)나는 수학시간에 배운 것을 자랑하고 싶다.	21	9	3	2	5
		16)나는 수학공부 만큼은 잘 할 수 있다.	24	9	5	1	1
		계(%)	118 (49.2)	52 (21.7)	39 (16.2)	8 (3.3)	23 (9.6)

교과에 대한 자아개념은 두 가지 영역(우월감, 자신감)으로 분류하여 조사하였다. 자아개념은 87.1%이상의 어린이들이 보통 이상으로 형성되었다는 결론이 나왔지만 자신감이 없는 어린이도 4%, 우월감을 갖고 있지 않다는 어린이도 22명으로 전체의 약 9%에 달한다. 교과에 대한 자아개념을(++: 매우 긍정, +: 긍정 0: 보통, -: 부정, - -: 매우 부정)이라는 기준을 설정하여 나타내어보면 아래와 같다.

구분		++	+	0	-	--
자아개념	우월감(%)	45.7	21.3	19.4	3.0	10.6
	자신감(%)	56.2	22.5	10.0	3.8	7.5
계		49.2	21.7	16.2	3.3	9.6

긍정적인 반응, 부정적인 반응을 나타낸 어린이를 비교하면 우월감을 가진 어린이가 67%, 자신감이 있는 어린이가 78.7%이다. 자아개념 전반적으로는 긍정적인 반응이 70.9%이고 부정적인 반응이 12.9%이다. 평소 37.5%의 긍정적인 반응을 가진 어린이가 70.9%로 신장되었다고 볼 수 있다. 자아개념이 많이 신장되었다.

2) 교과에 대한 태도 평가

영역	내용	항상 그렇다	대체로 그렇다	그렇다 아니다 반반임	대체로 그렇지 않다.	전혀 그렇지 않다.	
교과에 대한 태도	흥미-흥미상실	2)나는 수학 공부시간이 즐겁다.	32	6	1	.	1
		18)나는 수학시간이 지루하지 않다.	26	5	6	1	2
		20)나는 수학시간이 좋아서 기다려진다.	25	4	7	1	3
		25)나는 수학시간이 좀 더 많았으면 좋겠다.	21	6	6	2	5
	목적의식-목적의식상실	4)나는 수학에 대해 더 많이 배우고 싶다.	35	3	2	.	.
		17)나는 수학공부가 끝났을 때 무엇을 배웠는지 잘 안다.	22	6	7	1	4
		22)나는 수학공부를 많이 하고 싶다.	28	5	4	1	2
	성취동기-성취동기상실	27)나는 친구보다 수학 공부를 더 잘 하고 싶다.	34	2	1	1	2
		29)나는 칠판에 나가 나의 생각을 나타내어 친구들에게 소개하는 것이 소원이다.	14	6	10	1	9
	계(%)		237 (65.9)	43 (11.9)	44 (12.2)	8 (2.2)	28 (7.8)

교과에 대한 태도 평가는 어린이 스스로 보통이상인 된다는 어린이가 전체의 90%로써 매우 높다. 이는 교과에 대한 태도가 매우 좋다는 것을 의미한다. 여기에서 특별히 주목할 것은 칠판에 나가 친구들에게 나의 생각을 소개하는 것을 싫어하는 어린이가 9명이나 나와 전체의 2.3%나 달한다. 교과에 대한 태도 지도에서 특히 어려운 일은 발표를 잘하겠다는 의욕을 심어주는 일이다. 혹시나 틀리면 어쩌나 하는 불안감이 작용하는 것 같다. 나는 수학시간이 즐겁고 수학공부를 더 많이 배우고 싶다는 영역은 매우 높게 나와 바람직한 교과에 대한 태도를 형성하였다고 할 수 있다. 교과에 대한 태도를 분석해보면 다음과 같다.

구분		++	+	0	-	--
태도	흥미	69.5	12.0	11.0	2.0	5.5
	목적의식	70.8	11.7	10.8	1.7	5.0
	성취동기	60.0	10.0	13.8	2.4	13.8
계		65.9	11.9	12.2	2.2	7.8

81.5%의 어린이가 수학에 대한 흥미를 가지게 되었고 학습 시간에 목적의식을 가지는 어린이가 82.5%에 달한다. 성취동기를 가지는 어린이는 70%에 달해 태도면에 긍정적인 반응을 나타내는 어린이가 77.8%이다.

3) 교과에 대한 학습습관 평가

영역	내용	항상 그렇다	대체로 그렇다	그렇다 아니다 반반임	대체로 그렇지 않다.	전혀 그렇지 않다.	
교과에 대한 학습습관	주의 집중-주의 집중 사실	3)나는 수학시간에 다른 생각을 전혀 하지 않는다.	14	8	8	7	3
	자율 학습-자율 학습 사실	12)나는 수학 공부시간에 친구의 설명을 열심히 듣는다.	15	8	14	1	2
		8)나는 손을 드는 게 무섭지 않다.	27	2	2	.	9
		9)나는 손을 드는 게 신이 난다.	29	2	2	1	6
		13)나는 수학시간에 다른 친구의 부족한 생각을 보충한다.(보충하겠습니다. 하고 보충한다.)	16	4	9	1	10
		14)나는 수학시간에 다른 친구의 잘못된 생각을 반박한다.(질문 있습니다. 하고 질문을 한다.)	16	6	8	3	7
		21)나는 수학시간에 발표하고 싶다.	22	5	7	1	5
		28)나는 친구의 설명을 듣고 잘 모르면 질문하는 편이다.	10	9	10	1	10
	학습 기술	24)나는 어려운 문제라도 끝까지 한다.	29	6	4	.	1
	계		178 (49.4)	50 (13.9)	64 (17.8)	15 (4.2)	53 (14.7)

교과에 대한 학습습관의 평가는 보통이상인 81.1로써 양호한 편이다. 그러나 부족하다는 어린이도 18.9%로 나타난다. 여기서는 발표를 하거나 친구의 설명을 듣고 보충 질문하는 태도가 형성이 덜 된 것 같다. 앞으로도 어린이들의 학습태도 중에 발표에 적극 참여하는 태도가 형성되도록 더 노력해야 하겠다. 학습습관을 분석한 결과는 다음과 같다.

구분		++	+	0	-	--
학습습관	주의집중	36.3	20.0	27.4	10.0	6.3
	자율학습	50.0	11.7	15.8	2.9	19.6
	학습기술	72.5	15.0	10.0		2.5
계		49.4	13.9	17.8	4.2	14.7

어린이들이 저학년이어서 주의 집중에 대한 학습습관이 낮은 편이다. 긍정적 반응이 56.3%이며 자율학습은 61.7%, 학습기술은 87.5%이다. 교과에 대한 학습습관은 끈기 있게 끝까지 어려운 문제를 해결하며 그것을 스스로 즐겁게 참여한다는 뜻이다.

4) 학습 방법에 대한 평가

영역		내용	항상그 렇다	대체로 그렇다	그렇다 아니다 반반임	대체로 그렇지 않다.	전혀그 렇지않 다.
학 습 방법	학 습 방법	5)선생님께서 설명해 주시는 것보다 친구가 설명해 주는 것이 더 좋다.	31	5	2	.	2
		7)친구 앞에서 설명하면 신이 난다.	21	3	5	1	10
		10)친구 앞에 나가면 더 잘된다.	11	5	11	2	11
		15)나는 친구의 설명을 듣고 모르는 것을 알게 되었다.	27	4	4	1	4
	계(%)		90 (56.2)	17 (10.6)	22 (13.8)	4 (2.5)	27 (16.9)

학습 방법에 대한 어린이 자기평가는 보통이상이다 라고 평가한 어린이가 80.6%이고 19.4% 어린이가 보통이하로 참가하였다는 어린이이다. 가장 부담을 가지는 것이 역시 친구 앞에 나가서 설명하는 것이다. 여러 사람 앞에서 자기의 생각을 말하는 것이 무척 부담이 되는 표현이다. 학습방법을 분석한 결과는 다음과 같다.

구분		++	+	0	-	--
학습방법	학습방법	56.2	10.6	13.8	2.5	16.9

친구의 도움으로 더 즐겁게 공부할 수 있었다는 어린이가 66.8%이고 부정적인 반응이 19.4%이다 친구 앞에 나서서 설명하는 태도가 불안하다는 감정을 나타내는 경우가 높은 편이다.

5) 학습 분위기에 대한 평가

영역		내용	항상그 렇다	대체로 그렇다	그렇다 아니다 반반임	대체로 그렇지 않다.	전혀그 렇지않 다.
학 습 분 위 기	교실, 학 습 분 위 기	23)내가 친구 앞에 이야기할 때 친구가 내 얘기를 잘 들어 준다.	16	11	10	1	2
		30)선생님은 다른 친구보다 나를 지명을 잘 시킨다.	15	1	9	4	11
	계		31 (38.7)	12 (15.0)	19 (23.7)	5 (6.3)	13 (16.3)

교실 환경에 대한 평가이다. 학습 분위기는 교사와 학습자간의 상호작용을 나타내는 평가라고 할 수 있다. 보통 이상이 77.4%로써 선생님과 친구들에 대한 선호도는 다른 영역 평가보다 낮다. 교실의 학습 분위기는 짧은 시간에 이루어지는 것이 아니고 장기간 실천을 통해 이루어져야 한다고 믿는다. 학습 분위기에 대한 분석결과는 다음과 같다.

구분		++	+	0	-	--
분위기	학습 분위기	38.7	15.0	23.7	6.3	16.3

친구들이 발표할 때 남의 발표를 잘 들어주고 자기를 격려해주는 분위기가 긍정적인 면이 53.7%이고 부정적인 면이 22.6%이다. 학습 분위기, 교실분위기를 형성하는 일이 매우 어렵고 짧은 기간에 많은 변화가 일어나기 쉽지 않다는 것을 알 수 있었다.

나. 관찰을 통한(체크리스트) 수학적 성향 평가

관찰 체크리스트 평가 방법은 매 교수.학습활동 때 일어나는 어린이들의 참여 활동을 체크리스트로 평가하는 데 학습 활동이 끝난 경우 즉시 아래<표 5>의견 교환 활동 상황 표 (자신감, 반성), <표 6>의견 교환 활동 상황 표 (유연성, 지속성, 흥미)의 양식에 직접 체크리스트를 하여 주 1회 기록을 분석하였다. 그 중 2-3명의 어린이들의 사전, 사후 관찰결과를 나타내보면 다음과 같다.

구분	사전	사후
S40	.발표를 하지 않는다.(의견교환 자체를 거부한다.) .내가 해야 할 일만 한다. .보충설명을 하지 않는다. .친구의 실수에 잘 웃는 습관이 있다.	.매 시간당 3-4회 이상씩 발표를 한다. .내가 할 일을 끝내면 친구의 일을 도운다. .보충 설명하기를 무척 좋아한다. .여러 가지 방법으로 자기의 생각을 밝히고 조리 있게 의견을 발표하는 태도가 형성되었다. .다른 친구의 발표가 틀렸어도 비웃지 않는다.
S5	.한 가지의 방법으로 해결하면 더 생각을 하려고 하지 않는다.	.다양한 방법으로 문제를 해결하는 태도가 형성되었다. .3가지 이상의 방법이 동원된다. .친구의 애길 경청하는 태도가 좋아졌다. .나의 생각을 여러 가지 방법으로 표현하는 태도가 형성되었다.
S22	.발표하는 태도가 양호하고 잘못된 발표를 매우 꺼려한다. .오류에 대해 부끄러워하고 무척 후회한다.	.발표가 매우 양성해졌고 자기의 발표가 왜 잘못되었는지 오류를 즉시 수정하는 태도가 매우 좋다. .친구의 잘못된 발표에 대해 보충 설명하는 태도가 좋아졌다. .말하기 이외의 쓰기, 그리기 등의 표상활동이 매우 향상되었다.

<표 5> 의견교환 활동 상황 표(자신감, 반성)

2015년 월 일 - 2015년 월 일						
기록 방법	발표를 한 어린이	/	질문을 한 어린이	○	보충설명을 한 어린이	□
	오류를 범한 어린이	△	오류를 수정한 어린이	×	반성을 한 어린이	◇
번호	이름	누가기록		번호	이름	누가기록
1	채◇◇	/////..○○○○.◇. ×. □		2	▽형▽	//..○○○○

<표6>의견교환 활동 상황 표(유연성, 지속성, 흥미)

2015년 월 일 - 2015년 월 일						
기록 방법	한가지 이상의 방법으로 푸는 어린이	/	친구의 의견을 경청하는 어린이	○	포기하지 않는 어린이	□
	특별한 질문을 하는 어린이	△				◇
번호	이름	누가기록		번호	이름	누가기록
1	채□□	/, ○, □, △		2	▽형▽	/, ○, □, △

관찰을 통해 학습자의 자신감, 유연성, 지속성, 흥미, 반성의 5가지 영역을 분석한 결과는 아래와 같다.

1) 자신감의 변화

의견 교환 단계의 수업 적용은 교수·학습에 자신감과 흥미를 높여주는 기능이 있다. 발표에 열심히 참여하는 어린이가 37.5%에서 77.5%의 어린이로 늘어났다. 자신감이 있는 어린이가 발표와 더불어 질문을 자주 하게 되고 보충 설명도 도전하였다.

2) 유연성의 변화

수학적 아이디어를 탐구하고 다른 문제해결 방법을 찾는 노력은 특히 많이 향상되었다. 전통적 교수·학습 형태에서는 획일적인 알고리즘에 치중하였으나 의견 교환 단계에서는 아동 스스로 다양한 해결 방법에 심취하고 의욕적으로 참여하였다. 92.5%이상의 어린이가 두 가지 이상의 방법으로 해결할 수 있었다. 또한 나의 아이디어뿐만 아니라 친구의 아이디어를 경청하는 태도가 좋아 학습 분위기가 좋아졌다.

3) 지속성의 변화

과제를 가지면 끝까지 포기하지 않고 열심히 과제 해결하는 태도가 매우 우수하였다. 87.5%의 어린이가 최선을 다하였다.

4) 흥미(호기심)의 변화

특별한 질문을 하거나 창의적인 태도를 가지는 것, 그리고 의욕적으로 참여하는 태도에서는 열심히 참여하고 흥미를 느끼거나 특별한 질문이나 창의적인 발문을 구상하는 어린이는 약 50%정도에 달한다.

5) 반성하는 태도

자기 오류를 인정하는 태도에서 처음은 틀릴까 봐 발표를 망서렸으나 차츰 발표를 잘 하였고 특히 잘못된 자기 생각의 수정 활동이 매우 긍정적이어서 전체의 96%에 달한다.

V. 마치며

결과분석 및 논의로부터 의견 교환을 통한 교수·학습 활동이 어린이의 수와 연산 능력 및 수학적 성향에 미치는 영향을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 두 수의 가르기와 자기의 생각을 말, 글, 그림으로 매우 쉽게 표현하는 능력이 향상되었다.

수의 가르기를 지도하기 전과 후의 학생들의 생각이 바뀌었음을 알 수 있었고 또한 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.

둘째, 다양한 연산 방법이나 풀이 방법을 탐구하는 능력이 향상되었다.

설명식 교수 방법에서는 가로셈의 연산 방법과 세로셈의 연산 방법에 국한되어 형식화하는데 중점을 두었고 어린이들도 세로셈으로만 해결하고 다른 방법은 찾아 볼 생각을 하지도 않았으나 의견교환 단계의 활동에서는 어린이들은 어떻게 하면 다른 친구의 해결 방법보다 더 많은 방법을 찾을 수 있을까하고 노력하는 것을 볼 수 있었다. 교사 중심인 전통적인 학습 활동에서 학습자가 중심이 되는 자기주도적인 학습이 되어 학습에 책임감, 참여의식, 목표의식 등을 가지고 학습에 임하게 되었다.

셋째, 뺄셈의 감가, 감감법의 이해력이 증진되었다.

11-6의 연산에서 구체물(산가지, 바둑돌), 반 구체물을 이용하여 감가법, 감감법이 제시되고 가로셈을 이용하여 감가법, 감감법의 예시가 발표되고 세로셈을 이용해서도 설명이 되었다. 여기에서 감감법보다는 감가법을 훨씬 더 선호한다는 것을 알 수 있었다.

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

세 수의 뺄셈에서 오류가 나타났다. 뺄셈의 계산은 순서를 바꾸어서는 안 된다는 뺄셈 연산 알고리즘을 개념화시킬 수 있었다.

다섯째, 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 있었다.

여섯째, 잘못 형성된 개념을 수정 지도할 수 있었다.

의견 교환은 오래 전부터 잘못 형성된 개념을 발견할 수가 있다. 이를테면, 34의 바로 앞의 수는 얼마인가? 에서 35라고 바로 앞의 수의 오 개념을 갖고 있는 어린이가 16명이나 되었다. 34다음에 오는 수가 35이니 당연히 35가 앞의 수라는 것이다. 즉 다가오는 수이니까 앞의 수라고 한다는 것이다. 이와 같은 오 개념을 수정 지도 할 수 있었다.

일곱째, 무엇보다 스스로 해결 방법을 찾고 상호간 의견 교환을 통해 문제를 해결함으로써 높은 자아의식과 긍지를 가질 수 있음을 엿볼 수 있었다.

여덟째, 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.

아홉째, 설문지를 통한 수학적 성향 평가에서는 교과에 대한 자아개념, 태도, 학습방법의 평가에서는 전반적으로 긍정적인 반응으로 나타났으나 교과에 대한 학습 습관이나 학습 분위기는 짧은 기간에 많은 변화가 일어나기 쉽지 않다는 것을 알 수 있었다.

관찰을 통한 수학적 성향 평가에서는 수학에 대한 자신감, 흥미, 유연성, 지속성, 반성의 태도가 길러지고 친구와 서로 경쟁하는 것에서 상호간 의논하고 토의하는 수학적 성향, 즉 서로 돕는 교실 문화와 학습 태도가 조성되었다.

참고문헌

- [1] 구광조·오병승·류희찬 역(1997). 수학교육 과정과 평가의 새로운 방향
서울:경문사
- [2] 김연식·박영배(1996). 수학 교수·학습의 구성주의적 전개에 관한 연구.
대한수학교육학회 논문집 제6권 제1호 pp91-105
- [3] 김정규·이광자·조광숙 공저(1997). 교과교재연구 및 지도법, 서울:정민사
pp.36-38
- [4] 구광조·오병승·류희찬 역(1997). 수학교육 과정과 평가의 새로운 방향
서울:경문사
- [5] 박연호(1977). 인간관계론, 서울:박영사
- [6] 조정수(1999). Vygotsky의 사회-문화적 인지 발달 이론과 수학적 의견 교환,
대학원 세미나 자료집. pp 17-20
- [7] Moll, L.C., & Whitmore, K.F. (1993). Vygotsky in classroom practice: Moving from individual transmission to social transaction. In E. A. Forman, N. Minick, & C. A. Stone (Eds.), *Contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development* (pp. 19-42), New York: Oxford University Press.

Lee Joong Hee
Daegu Gwanmun Elementary School
32 Majeon-ro, Buk-gu Daegu
E-mail address: cwchoi1005@naver.com

Choi Chang Woo
Daegu National University of Education
219 Jungang -daero Nam-gu Daegu
E-mail address: cwchoi@dnue.ac.kr