

비고츠키의 근접발달영역을 고려한 수학과 교수·학습 프로그램연구

A Study on Mathematics Teaching and Learning Program based on Zone of Proximal Development of Vygotsky

강 정 미 · 최 창 우¹⁾

ABSTRACT. There has been researches for effective education. Among them, many researchers are striving to apply Zone of Proximal Development of Vygotsky which is emphasizing the social interaction in the field of teaching and learning. Researchers usually research based on individual or small group of students. However the math class in school relies on system that one teacher teach many students in reality. So this research will look for the effect that the teaching and learning program based on Zone of Proximal Development of Vygotsky by designing the teaching and learning program which is based on scaffolding structuring to overcome the zone of proximal development in many-students class. The results of this research are as follows: First, the studying program considered the theory of Vygotsky has a positive effect on improving the mathematical achievement of elementary student. Second, the studying program considered the theory of Vygotsky has a positive effect on improving the student's studying attitude upon mathematics.

Received July 3, 2018; Revised July 30, 2018; Accepted August 10, 2018.

1) 교신저자

2010 Mathematics Subject Classification:97C60

Key words: Vygotsky, Zone of Proximal Development, Mathematics Teaching and Learning Program

I. 머리말

전통적인 수학교실에서 성공적인 교육은 교사가 교육과정의 내용을 그대로 가르치고 학생은 이를 효과적으로 암기하여 기억한 지식을 교사의 요청에 따라 적절히 재생하는 것이었다. 이러한 수학교육에 대한 생각은 학교교육이 암기위주의 주입식, 획일적 교육이라는 문제점으로 남게 되었다. 또한 같은 교실에서 배운 학생이라 하더라도 각자의 경험과 흥미, 인지구조가 각각 다르므로 똑같은 지식을 습득했다고 볼 수 없고, 암기한 결과로 쌓은 지식이 일상생활에서 유용하게 적용된다고 할 수도 없다. 더구나 학생은 사회 속의 한 구성원으로 그가 속한 사회문화적 상황을 고려하지 않고 획일적으로 암기하고 익힌 지식이 개개인에게는 무의미하다.

이러한 전통적인 교육이 보인 문제점과 한계점을 극복하기 위해 학습자에게 유의미한 상황에서 학습자 개개인의 환경과 사전의 경험을 바탕으로 학습자 스스로 지식을 구성해가고 의미를 만들어 가는 교육방법들이 제안되고 있다. 비고츠키에 의하면 교육은 가르치는 사람이나 배우는 사람 중 어느 한 쪽의 일방적이고 주도적인 활동이 아닌 두 주체 모두의 적극적인 참여를 필요로 하는 활동이며, 근접발달영역 내에서 사회적 상호작용을 통한 효과적인 학습이 가능함을 주장하였다(김동수, 2002). 비고츠키의 교수·학습의 기본 원리는 학습자의 근접발달수준 내에서 학습자에게 적절한 도움과 지원 체제를 구축하고 교사와 학생의 능동적인 상호작용이 적극 발휘되는 것이다.

실제 대부분의 다인수 학급에서는 한 사람의 교사가 학습자 개개인과 상호작용을 할 수 있는 시간적 여유가 부족한 점과 복잡한 근접발달영역이 한 학급 안에 존재하는 문제점이 있어서 대부분의 선행연구가 개인이나 소집단을 연구대상으로 하고 있다. 다인수 학급에서 교사의 비계설정이 학생들의 상호작용에 의한 비계설정으로의 전이되는 점을 적극 고려하여 교수활동을 한다면 다인수 학급에서 학습자 개개인과 개별적인 상호작용의 시간이 부족한 부분을 학생들의 상호작용으로 보완할 수 있다. 이러한 맥락에서 본 연구는 근접발달영역을 통해 인지발달이 이루어지는 과정과 역동적 특징을 살린 교수·학습 단계를 마련하고 다인수 학급의 학생을 대상으로 적절한 단계별 비계설정 구성 요소를 제시한 교수·학습 프로그램을 구안하고 적용해 봄으로써 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램이 다인수의 일반적인 학급에서 학생들의 학습 성취도와 태도에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

II. 이론적 배경

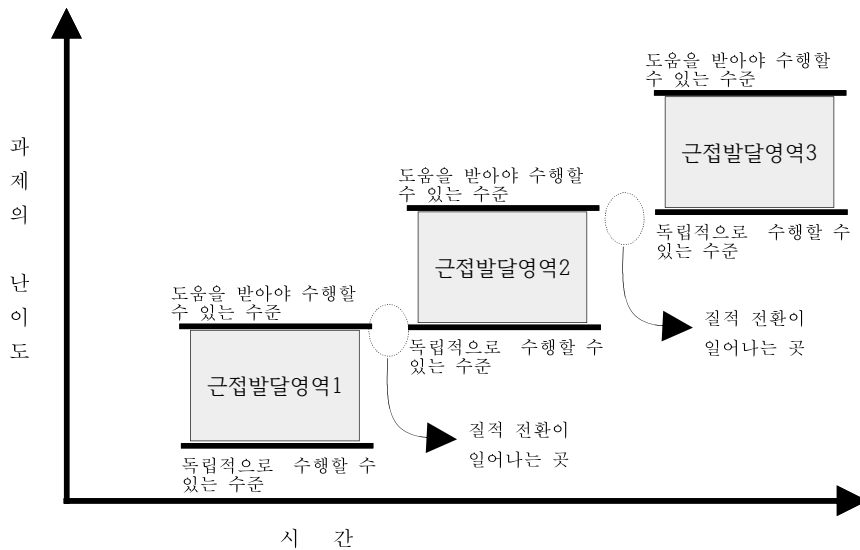
1. 비고츠키의 근접발달영역 이론

가. 근접발달영역의 의미

비고츠키의 근접발달영역은 학습자의 실제적 발달수준과 잠재적 발달수준이라는 개념과 관련이 있다. 실제적 발달수준(actual development level)이란 학습자가 다른 사람의 도움 없이 독립적으로 문제를 해결할 수 있는 영역 즉, 이미 성숙된 발달의 결과이며 학습자가 혼자서 알고 행동할 수 있는 수준을 의미하고, 잠재적 발달수준(potential development level)은 좀 더 지식이 풍부한 교사, 부모, 또래(동료학습자)의 도움을 얻어 해결할 수 있는 수준을 의미한다. 근접발달영역이란 이러한 실제적 발달수준과 잠재적 발달수준 간의 차이를 의미한다.

나. 근접발달영역의 단계

근접발달영역을 통한 발달은 타인의 도움을 받는 수행으로부터 타인의 도움 없이 자기조절에 의한 수행으로 나아가는데 이는 점진적으로 이루어진다. Gallimore와 Tharp는 근접발달영역을 통해 인지발달이 이루어지는 과정이 다음의 4단계를 거친다고 하였다(한순미, 2000, 재인용). 이모형은 특히 사회적 조절과 자기조절, 즉 타인의 도움과 자신의 도움간의 관계에 초점을 맞춘 것이다. 이는 순환적 과정으로 이를 좀 더 구체화하면 <그림1>과 같이 나타낼 수 있다.



[그림 3] 근접발달영역의 역동적 특성(김동수, 2002)

2. 선행연구 분석

비고츠키의 근접발달영역을 고려한 선행연구를 살펴보면 최근에는 비고츠키의 근접발달영역 이론을 교수·학습 활동에 직접 적용하기 위한 방법을 탐색하거나 실제로 적용하여 그 효과를 검증하는 연구가 많이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

이종희·김선희(2005)는 자기주도적 학습 능력이 비고츠키의 근접발달영역에서 시작한다고 하였다. 교수와 학습사이에 존재하는 많은 활동을 설명하기 위해서 학습자의 자기주도성을 인정하고 자기주도성을 신장시키기 위한 교사의 도움이 필요함을 주장하였다. 최순옥·정영옥(2005)은 비고츠키의 근접발달영역 이론을 근거로 8명의 5학년 학생들을 대상으로 학생들의 발달을 촉진하기 위하여 비계설정을 통한 수학과 교수·학습 과정을 개발하여 학생들의 수학 학습 능력과 수학적 태도에 미치는 영향을 분석하였다. 교사에 의한 비계설정은 학습 효과를 높일 뿐 아니라 학생과 학생사이의 비계설정으로 진이되고 학생들의 수학 학습 능력을 향상 시키는데 효과적이며 수학적 태도를 긍정적으로 변화시킨다고 하였다.

조향선(2005)은 단계별 발문 유형을 구성한 수준별 교수·학습 프로그램 연구에서 기본 학습 후 평가지와 힌트지, 수준별 학습지를 이용한 개별 학습으로 다인수학급에서 소홀하기 쉬운 개별 학습자의 학습부진 요인을 해소하고자 하였다. 학습지를 통한 개별학습이 학습 능력 및 학습태도 변화에 의미 있는 영향을 줄을 밝혔다.

장선녀(2003)는 수준별 스케폴딩 교수·학습이 아동의 학업성취 및 학습태도에 미치는 영향에서 기본학습을 마친 뒤 수준별 문제상황을 학습지로 제시하고 상호주관성을 확립한 뒤 수준별 스케폴딩으로 힌트지를 구성하여 언어적 스케폴딩과 병행하여 활용하였다. 기본 학습 후의 수준별 스케폴딩 교수·학습은 아동의 학업 성취도 향상에 의미있는 변화를 가져왔고 교과에 대한 자아개념, 태도, 학습습관 등을 포함하는 학습태도를 향상시키고 상위집단 아동 보다는 하위집단 아동에게 학업 성취나 학습태도에서 더 효과적이라고 하였다.

이상의 선행연구들에 의하면 비고츠키 근접발달 영역이론을 적용한 교수·학습 방법은 학습자의 학습능력 향상에 유의미한 효과가 있으며 대체로 학습태도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 근접발달영역을 고려한 교수·학습 방법을 적용함에 있어 학습자의 또래나 교사와의 상호작용이 중요하며 이것은 학습자 사이에 상호 영향을 주어 학습 효과가 전이되고 학습자 상호간의 학업능력 향상에 효과가 있음이 밝혀졌다. 따라서 다인수 학급에서는 교사의 비계설정이 학생 상호간의 비계설정으로 효과적으로 전이되도록 교수·학습 프로그램을 구안하여야 함을 시사 받을 수 있다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

연구 대상은 대구광역시에 소재한 D 초등학교 3학년 2개 반으로 선정하였다. 연구대상 아동 수는 근접발달영역 교수·학습 방법을 적용하는 실험반 27명(남 16명, 여 11명)과 일반적인 수업을 하는 비교반 25명(남 14명, 여 11명)으로 하였다. 비교반은 실험반과 학급의 규모, 담임교사의 경력, 지역 사회 환경 및 가정 환경이 비슷한 학급 중에서 실험 전에 실시한 학업 성취도와 학습 태도 검사 결과에서 동질집단임이 확인된 학급으로 선정하였다.

2. 연구 설계

비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램을 적용한 수업을 실시하고 그 효과를 알아보기 위하여 다음 [그림 2]와 같은 방법으로 진행하였다.

G_1	O_1	X_1	O_3
G_2	O_2	X_2	O_4

[그림 2] 연구 설계

G_1 : 실험반 G_2 : 비교반

O_1, O_2 : 사전검사(학업성취도 평가, 학습태도검사)

O_3, O_4 : 사후검사(학업성취도 평가, 학습태도검사)

X_1 : 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램적용

X_2 : 교과서 중심의 일반적인 수업

3. 검사 도구

가. 사전검사

1) 학업 성취도 검사

실험 처치 전의 실험반과 비교반의 동질성을 알아보기 위한 검사이다. 2학년에서 학습한 두 자리 수의 덧셈과 뺄셈 단원의 기본 내용을 중심으로 연구자가 동학년 수학 연구 교사와 협의하여 30문항을 제작하고 그 중에서 교과전문가의 자문을 받아 20문항을 선정하여 사전검사에 활용하였다.

2) 학습태도 검사

학습태도의 변화 모습을 알아보기 위하여 신성균·한국교육개발원(1992)를 참고하여 [표 1]과 같이 수학 교과에 대한 자아개념, 학습태도, 학습습관에 대하여 검사하였다.

[표 1] 수학과 학습 태도 검사 영역별 하위 요인

영역	하위 요인	문항번호	문항 수
수학 교과에 대한 자아개념	우월감-열등감	7, 8, 20	6
	자신감-자신감상실	1, 13, 16	
수학 교과에 대한 학습태도	흥미-흥미상실	2, 15, 21	9
	목적의식-목적의식 상실	4, 6, 18	
	성취동기-성취동기 상실	11, 14, 23	
수학 교과에 대한 학습습관	주의집중	3, 9, 12, 22	9
	자율학습	10, 19	
	학습기술 적용	5, 17, 24	

* 문항번호의 밑줄 친 곳은 역 채점

나. 사후검사

1) 학업 성취도 검사

두 집단의 실험처치 후 실제적 발달수준을 알아보기 위한 검사로서 3-1학기

세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 단원의 기본 내용을 중심으로 30문항을 제작하고 교과 전문가의 검토 단계를 거쳐 20문항을 선정하여 사후검사에 활용하였다.

2) 학습태도 검사

사전 수학과 학습태도 검사지와 동형의 검사지를 활용하였다.

4. 자료수집과 분석

가. 학업성취도의 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 평가문항을 개발하여 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램의 적용 전과 후의 점수 변화를 조사하였다.

나. 학습태도의 변화를 알아보기 위하여 학습태도 검사지를 활용하여 수학 교과에 대한 자아개념, 학습태도, 학습습관의 3영역으로 구분하여 분석하였다. 긍정적 문항에서는 ‘항상 그렇다’에서부터 5~1점으로, 부정적 문항에서는 역으로 1~5점을 배점하였다. 비고츠키의 근접발달영역을 적용한 교수·학습 프로그램의 적용 전의 사전 학습태도 검사지의 점수와 적용 후의 점수의 변화를 t-검정하여 유의미한 차이를 알아보았다.

다. 수학 교과에 대한 학습태도의 변화는 수업활동 상황을 비디오로 녹화한 자료와 아동들의 수학 공책 및 수학 일기를 분석 자료로 활용하고 면담을 통하여 조사하였다.

5. 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램의 설계

연구자는 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램을 연구한 최순옥·정영옥(2005)과 조향선(2005), 이종희·김선희(2005), 장선녀(2003)의 연구를 참고하여 교수·학습 프로그램을 구안하였다. 특히 단위수업에서 학생의 사고 활동 및 교사와 학생, 학생과 학생의 상호작용을 활발히 하는 비계설정²⁾에 중점을 두고 프로그램을 설계하였으며 구안한 교수·학습 프로그램은 아래[표 2]와 같다.

2) 본 연구에서는 비계설정에 관한 여러 학자들의 연구를 종합한 이희주(2000)의 비계설정 구성 요소를 교수·학습 프로그램에 적용하였다. 학습 단계별 교수·학습활동을 구안함에 있어 어제의 잠재적 발달수준이 오늘의실제적 발달수준이 되는 근접발달영역의 역동적 특성을 고려하여 연결고리가 되는 학습의 시작부분 즉, 확인 단계를 특히 강조하고 세분화하였다.

[표 2] 단위 시간 내 단계별 교수·학습 프로그램의 개요

학습단계	교수·학습 활동	비계설정 구성 요소
확인	<ul style="list-style-type: none"> · 실제적 발달수준 확인 · 문제 상황 제시 · 상호주관성 확립 	<ul style="list-style-type: none"> · 메타 인지적 안내 · 피드백 · 강화 · 상호주관성 · 낮은 단계의 거리두기 · 공동의 문제해결
해결	<ul style="list-style-type: none"> · 과제해결 	<ul style="list-style-type: none"> · 공동의 문제해결 · 중간 단계의 거리두기
내면화	<ul style="list-style-type: none"> · 형식화, 언어화 	<ul style="list-style-type: none"> · 높은 단계의 거리두기 · 메타 인지적 안내 · 자기조절능력 증진
반성	<ul style="list-style-type: none"> · 잠재적 발달수준 도달 확인 및 다지기 	<ul style="list-style-type: none"> · 근접발달영역에 머물기 · 피드백

· 따뜻함과 반응
· 방향유지
· 과제지향
· 자유정도 감소

6. 프로그램 적용 단원의 학습 과제

수학과 3-1의 '1. 덧셈과 뺄셈' 단원의 학습 과제를 재구성하여 학습 지도에 활용하였다. 전체 1단원의 학습지도 내용 중 일부 차시를 적용하였다.

IV. 연구의 실제

비고츠키의 근접발달영역 이론을 고려한 수학과 교수·학습 프로그램을 구안함에 있어 다음과 같은 사항을 고려하였다.

첫째, 한 명의 교사가 다양한 수준의 근접발달영역을 가지는 학생들에게 국가 수준의 교육과정이 요구하는 수학과 기본학습 내용을 지도해야하는 현실이 반영 되도록 한다. 이를 위하여 교사뿐만 아니라 학생 상호간에 도와주고 도움을 받는 상호작용이 활발히 일어나도록 근접발달영역의 단계별 비계설정 구성 요소를 고려하고 사회·수학적 규준이 되도록 한다.

둘째, 학생의 사고과정이 단위시간 동안 근접발달영역의 단계를 차례대로 거치며 잠재적 발달수준으로 발달할 수 있도록 단계별로 가장 적절한 비계설정의 구성 요소를 적용하도록 한다.

셋째, 교사는 비계설정을 통해 학생의 자기주도적 학습이 이루어지도록 보조해주는 역할을 충실히 하도록 한다. 이를 위하여 교사는 학생의 적극적인 학습 활동을 유도할 수 있도록 발문에 유의한다.

넷째, 단위수업의 교수·학습 과정에서 학생의 사고가 본 학습의 잠재적 발달 수준으로 발전되어 가는데 있어 실제적 발달수준으로 내면화된 기본 학습내용을

적극 활용할 수 있도록 한다.

1. 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램의 실제

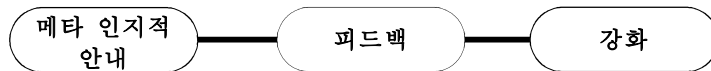
- ◎ 단 원 명 : 3 - 1 - 1. 덧셈과 뺄셈
- ◎ 본시주제 : 받아 올림이 있는 세 자리 수의 덧셈(3/10 차시)
- ◎ 학습목표 : 받아 올림이 있는 세 자리 수의 덧셈의 원리와 형식을 이해하고 답을 구할 수 있다.

가. 확인 단계

학습 단계	교수 · 학습활동	비계설정구 구성요소
확인	<p>실제적 발달수준 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ $324+123$ $235+214$의 계산을 하고 계산 방법 확인하기 - $324+152=447$, $235+214=449$ - 같은 자리끼리 더한다. - 세로셈으로 계산 할 때 자리를 잘 맞춰야 한다. <p>문제상황 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 아기다람쥐 이야기³⁾를 이용하여 문제 상황 파악하여 발표하기 <p>상호주관성 확립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아빠는 도토리 376개, 엄마는 도토리는 258개 주웠다. - 아빠 도토리와 엄마 도토리의 개수의 합을 구한다. ◦ 어떻게 해결해야하는가? - 아빠 도토리의 수와 엄마 도토리의 수를 더한다. ◦ 학습문제 파악하기 <p style="text-align: center;">※ 376 + 258의 합을 구해보자.</p>	<p>메타 인지적 안내 피드백 강화</p> <p>낮은 단계의 거리두기 상호주관성 공동의 문제해 결</p>

1) 실제적 발달수준 확인

교사는 학생에게 전시학습 내용의 문제를 해결하고 그 해결과정을 발표하게 하여 학생들의 선 개념의 이해수준을 알고 잘못된 이해를 피드백해 주며 메타 인지적 안내의 기회를 가지도록 한다. 근접발달영역의 평가와 확인을 강조하여 근접발달영역의 유기적 순환과정에서 내면화의 정도를 확인하고 본 차시의 실제적 발달수준으로 작용되어지도록 강조하여 실시한다.



[그림 3] 확인 단계(실제적 발달수준 확인)의 비계설정 구성요소

- ◎ 주제 : 받아 올림이 있는 세 자리 수의 덧셈사례

3) 아기 다람쥐 이야기 : 교사가 구안한 수학동화

T : 지난 시간에 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈에 대하여 어떤 내용을 공부했는지 생각하고 말해봅시다(**메타 인지적 안내**).

S₁ : 세 자리 수의 합을 구할 때 같은 자리끼리 더해서 구했습니다.

S₂ : 그림을 그려서 구할 때 100은 동그라미, 10은 세모, 1은 네모로 그려서 나타내기도 했습니다.

S₃ : 여러 가지 방법으로 구하였습니다.

T : (칠판에 ①324+152, ②235+214 를 쓰고)

두 문제의 공통점은 무엇입니까?

S₁ : 세 자리 수의 덧셈입니다.

S₂ : 받아 올림이 없는 세 자리 수의 덧셈입니다.

T : 지난 시간에 배운 내용을 생각하며 다음 문제를 해결해 봅시다.

T : (문제해결정도를 확인하고)

답과 풀이방법을 발표해봅시다.

S₁ : 324+152에서 백의 자리 수 300과 100을 더하고 십의 자리 수 20과 50을 더하고 일의 자리 수 4와 2를 더하면 400+70+6입니다(**메타인지적 안내**).

S₂ : 백의 자리 3과 1을 더하고, 십의 자리 2와 5를 더하고 일의 자리 4와 2를 더하면 476입니다.

S₃ : 백의 자리 3은 300을 나타내므로 300+100이라고 해야 합니다.

T : 3은 백의 자리 숫자이고 300을 의미하는 수입니다. 좋은 지적입니다(**피드백**)

(이하중략)

T : $324 + 152 = 476$, $235 + 214 = 449$ 로 정답이 나온 사람은 손을 들어봅시다.

(정답 성취정도를 확인하고 미 통과자가 누구인지 파악한다.)

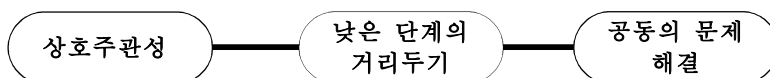
T : 문제와 같이 세 자리 수의 덧셈은 같은 자리끼리 차례로 더하면 쉽게 구할 수 있습니다(**강화**).

2) 문제제시

단원전체의 학습내용을 포함할 수 있는 생활 속의 이야기를 구성한다.

3) 상호주관성 확립

주어진 문제에 대해 이해하도록 발문하고 아동 상호작용으로 문제해결방법을 찾도록 유도한다.



[그림 4] 확인 단계(상호주관성 확립)의 비계설정 구성 요소

◎ 주제 : 받아 올림이 있는 세 자리 수의 덧셈

T : 문제에서 알고 있는 내용은 무엇입니까?

S₁ : 엄마가 가진 도토리의 수와 아빠가 가진 도토리의 수입니다.

S₂ : 엄마는 도토리를 376개, 아빠는 258개 가지고 있습니다.

T : 어떻게 해결해야 할까요?(상호주관성, 공동의 문제해결)

S₁ : 엄마의 도토리와 아빠의 도토리를 더하면 바구니속의 도토리 개수가 됩니다.

S₂ : 엄마가 가진 도토리 376과 아빠가 가진 도토리 258을 더하면 됩니다.

S₃ : 376+258을 하면 됩니다.

T : 또 다른 생각이 있는 사람은 발표해 봅시다.

S₄ : S₃ 처럼 구하면 된다고 생각합니다.

T : (전체 아동의 동의를 구하며 칠판에 문제 376+258을 쓴다.)

(칠판에 적힌 324+152를 가리키며)

376+258은 조금 전에 해결한 324+152를 비교해 말해 봅시다.

S₁ : 두 문제는 모두 세 자리 수의 덧셈입니다.

S₂ : 376+258은 일의 자리와 십의 자리에서 받아 올림이 있는 점이 다릅니다.

T : 받아 올림은 무엇입니까?(낮은 단계의 거리두기)

(이하중략)

나. 해결단계

학습 단계	교수 · 학습활동		비계 설정 구성 요소
해결	과제 해결	<ul style="list-style-type: none"> ○ 376+258의 어렵하기 <ul style="list-style-type: none"> - 700, 600정도 될 것이다. ○ 376+258의 덧셈 방법을 예상하여 말하기 ○ 수모형, 모형 동전, 수 카드, 수자리 판을 이용하여 각자의 방법으로 해결하기 - 수모형, 모형 동전, 수 카드, 수자리 판을 이용하여 각자의 방법으로 해결하고 해결방법을 모둠별로 서로 비교한다. ○ 해결방법을 발표하고 서로의 생각을 비교 검토 하도록 하기 - 자신의 해결방법과 비교하고 오류를 수정한다. 	공통의 문제 해결 중간단계의 거리두기

학습문제 해결을 위해 전시학습 또는 선수학습과 비교하여 공통점과 차이점을 생각하는 중간 단계의 거리두기 전략의 발문을 강화한다. 학생 상호작용을 강조하며 친구들의 것을 모방하기도 하고 친구들의 발표에서 힌트를 얻도록 한다. 자

신의 생각을 선 개념과 관련짓거나 수학적 근거(개념, 원리)를 밝혀 말하도록 한다. 문제의 해결 방법을 다양하게 생각하도록 하는데 학생들은 발달수준의 정도에 따라 해결 방법과 종류가 달라진다. 교사는 문제해결을 위한 자료 활용을 적극 권장하며 아동의 자기조절능력을 증진시켜 가능한 독립적으로 학습할 수 있도록 도움의 정도를 조정한다. 이 단계에서 교사는 공동의 문제해결을 위한 학생 상호작용이 활발하도록 따뜻함과 반응의 비계설정에 특히 유의해야한다.

공동의 문제 해결 ————— 중간 단계의 거리두기

[그림 5] 해결 단계의 비계설정 구성 요소

다. 내면화 단계

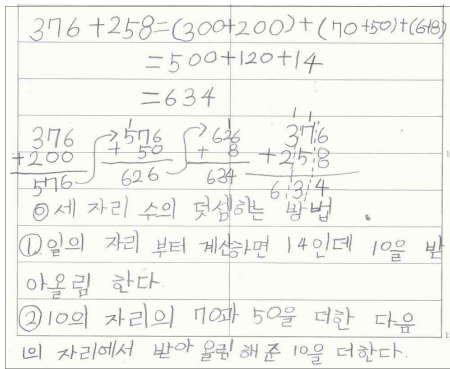
학습 단계	교수 · 학습활동	비계설정구성요소
내면화	언어화 <ul style="list-style-type: none"> ○ 456+375를 계산하고 발표 해보자. - 435+375를 계산하고 답을 비교한다. ○ 세 자리 수의 덧셈의 방법을 정리하여 발표하도록 하기 - 같은 자리 수끼리 덧셈하기 - 일의 자리부터 순서대로 하기 - 받아 올림을 빠뜨리지 않기 형식화 <ul style="list-style-type: none"> ○ 세 자리수의 덧셈의 방법을 형식화 하여 제시하기 <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{r} 3 7 6 \\ + 2 5 8 \\ \hline 6 3 4 \end{array}$ </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 교과서와 계산방법 비교하여 보기 - 교과서의 학습활동 및 계산방법 비교하기 	높은 단계의 거리두기 메타 인지적 안내 자기조절 능 력 증진

내면화 단계는 활동을 통하여 익힌 과제를 자신의 지식으로 내면화하는 단계이다. 문제 해결 방법들의 공통점을 찾아 자신의 공책에 기록하도록 한다. 선 개념과 관련성을 짓고 메타 인지적 안내가 이루어지도록 한다. 교사는 아동들의 정리활동을 계간 순시하며 적절한 도움을 주도록 한다.

높은 단계의 거리두기 ————— 메타 인지적 안내 ————— 자기조절능력 증진

[그림 6] 내면화 단계의 비계설정 구성 요소

◎ 주제 : 받아 올림이 있는 (세 자리 수) + (세 자리 수)



T: 받아 올림이 있는 세 자리 수의 덧셈하는 방법은 어떠합니까? 모둠 친구들과 협의해 봅시다.

S: 모둠활동으로 세 자리 수 덧셈하는 방법을 협의한다(메타 인지적 안내).

T: 모둠별로 협의된 내용을 발표하면 덧셈하는 방법의 공통점을 찾아보세요(높은 단계의 거리두기).

(이하중략)

[그림 7] 받아 올림이 있는 세 자리 수의 덧셈

S: 세 자리 수의 덧셈하는 방법을 공책에 정리한다(자기조절능력 증진).

라. 반성단계

학습 단계	교수 · 학습활동	비계설정 구성요소
다지기	잠재적 발달수준 확인 다지기 ○ 형성평가하기 - 형성평가 문항 해결하기 ○ 형성평가 결과를 확인하고 다지기 활동하기 - 형성평가 통과 아동은 다지기 활동 - 형성평가 통과하지 못한 아동은 교사와 재학습	근접발달영역에 머물기 피드백

자신의 학습과정을 돌아보고 반성의 기회를 갖도록 한다. 잠재적 발달수준을 확인하고 근접발달 영역에 머물게 유도한다. 학생의 능력에 맞게 도움의 양을 조정해주며 도전 감을 가질 수 있는 과제를 제시해 준다. 이해가 부족한 아동은 교사와 함께 다시 학습 활동에 대한 피드백 시간을 가진다.



[그림 8] 반성 단계의 비계설정 구성 요소

2. 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 학습프로그램이 학업성취도에 미치는 영향
 학업성취도 사전검사는 2학년의 수와 연산영역 기본 학습 내용에서 적용 단위과 관계있는 ‘두 자리 수의 덧셈과 뺄셈’에 대한 20문항을 평가하였다. 학업성취도 사후검사는 ‘세 자리 수의 덧셈과 뺄셈’에 관한 기본 학습 내용을 사전평가와 동형의 문항으로 제작하여 평가하였다. 실험반과 비교반의 사전, 사후 평가결과를 t-검정하여 근접발달영역을 적용한 교수·학습 프로그램이 학업성취에 미치는 영향을 분석하였다.

3. 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램이 학습태도에 미치는 영향

비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램의 적용이 학습태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 학습 태도 검사와 수학 공책, 수학 일기분석, 관찰 및 학생들과의 면담을 실시하였다.

가. 학습 태도 검사지

학습태도의 변화를 알아보기 위해 신성균·한국교육개발원(1992)의 학습태도 검사지를 3학년 아동의 수준에 맞도록 문항을 재구성하여 활용하였으며 실험반과 비교반에 사전, 사후 검사하여 학습태도에 미치는 영향을 검증하였다.

[표 3] 학습태도 검사지

자신의 생각에 ○표 하시오						
번호	내용	항상 그렇다	대체로 그렇다	그렇다와 아니다가 변변이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1	나는 수학공부가 쉽다.					
2	나는 수학 공부 시간이 즐겁다.					
3	나는 수학 시간에 다른 생각을 많이 한다.					

나. 관찰을 통한 학습태도 분석

관찰을 통한 학습태도 분석은 비디오로 학습장면을 녹화하고 학습상황 속에서 학생들의 학습태도의 변화를 다음 [표 4]와 같이 조사하였다.

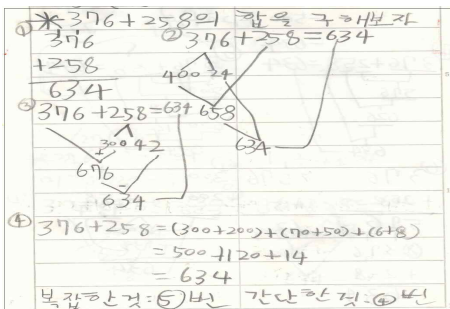
[표 4] 관찰을 통한 학습태도 분석

구분	사전	사후
S ₁	<ul style="list-style-type: none"> 계산 문제를 해결할 수 있으나 과정을 묻는 경우 어떻게 답을 해야 하는지 힘들어 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 전 학습의 학습내용과 관련지어 해결방법을 발표한다. 친구들에게 알고 있는 바를 예를 들어가며 설명한다. 문제 해결 과정을 식으로 나타내기에 자신감을 가진다.
S ₂	<ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결하기는 하나 언제 끝나는지 묻거나 수업 중 자주 화장실에 가려고 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 조작활동을 통하여 형식화 방법을 찾았을 때 크게 좋아하고 교사에게 자랑스러워 한다. 여러 가지로 해결해 보려고 노력하며 적극 발표한다.
S ₃	<ul style="list-style-type: none"> 친구들의 발표에 관심이 적고 거의 발표를 하지 않는다. 학업 성취수준이 낮다. 	<ul style="list-style-type: none"> 조작활동의 결과를 친구들에게 발표하려고 한다. 학업 성취수준이 향상되었다.

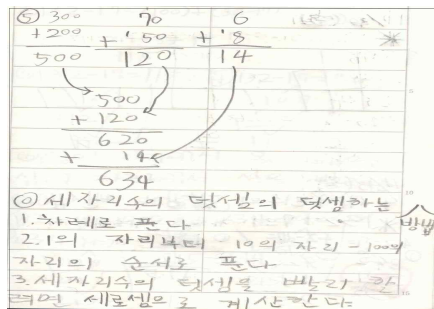
다. 수학 공책 분석

수학 공책은 학습문제를 ‘*’표시로 약속하고 조작 자료를 활용하지 않는 문제

해결 과정을 공책에 쓰도록 하고 해결 단계에서 실물화상기에 올려 상호작용의 자료로 활용하도록 하였다. 문제 해결방법에는 번호를 붙이고 각 번호마다 해결방법을 달리하도록 약속하였다. 상호작용에서도 해결방법에 붙인 번호를 활용하도록 했다. 내면화 단계에서 자기의 생각을 스스로 써 보도록 하고 문제 해결방법과 관련지어 언어로 나타내도록 하였다. [그림 9]와 [그림 10]은 받아 올림이 두 번 있는 세 자리 수의 덧셈의 학습에서 한 학생이 단위시간 동안의 학습내용을 기록한 것이다. 학습문제를 ‘*’로 나타내고 자신의 해결방법을 번호를 붙여가며 여러 가지로 해결하여 기록하고 있다. ①은 세로셈으로 계산하여 전 차시에 학습한 받아 올림을 표시하기, ②, ③은 전 단원에서 학습한 내용을 적용하여 더하는 수나 더해지는 수를 가르기 하여 덧셈하기를 기록하고 있다. ④는 수모형으로 같은 자리끼리 더하는 내용을 가로셈으로 나타내기 ⑤는 십의 자리와 일의 자리에서 받아 올림이 있는 덧셈을 각각 자리끼리 더하고 이것을 세로셈으로 한꺼번에 더하는 것을 식으로 나타내고 있다. 학생들 나름대로 여러 가지 방법으로 해결해 보도록 하고 이를 수학공책에 기록할 때 생각한 과정이 잘 드러나게 자세히 쓰도록 하였다. 교사는 궤간 순시하면서 학생들의 해결방법을 확인하고 오류를 즉시 수정해 주거나 해결단계에서 학생들 모두가 함께 생각하고 수정해 보도록 하였다. 해결단계에서 다른 학생이 발표한 해결방법에 대한 자신의 생각을 번호로 나타내었는데 ‘④, ⑤번이 복잡한 해결방법’이라고 기록하고 있다. ◎는 내면화 단계에서 학습주제에 대한 자신의 생각을 스스로 기록한 것이다. 수학공책에서는 학생들이 자신이 알고 있는 수학적인 사실들을 바탕으로 학습문제 해결과정을 기록하게 함으로써 실제적 발달수준과 잠재적 발달수준 정도를 나타내보이도록 한다. 교사는 공책을 통하여 학생들의 발달수준 정도를 짐작하고 적절한 상호작용 및 피드백을 할 수 있다.



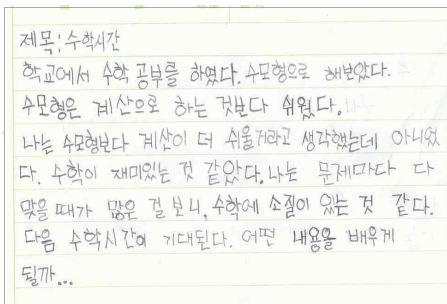
[그림 9] 수학 공책 기록 사례(1)



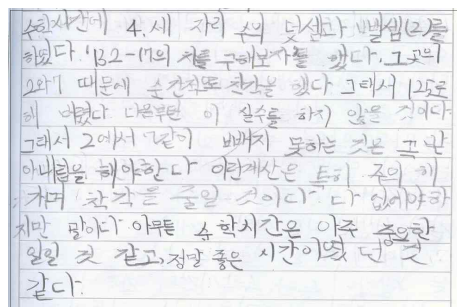
[그림 10] 수학 공책 기록 사례(2)

라. 수학 일기 분석

수학 수업이 끝난 후 학습 내용 및 학습 과정에 대한 생각을 일기로 써 보게 하고 수학 일기를 통해 수학과에 대한 태도의 변화를 분석하였다. <그림 11>의 사례에서는 자신이 알고 있던 단순 계산보다 모형을 통한 수학과정의 이해로 수학이 쉽고 재미있다고 생각한다. 나아가 자신이 수학에 소질이 있는 것 같다고 생각하는 긍정적인 자아개념이 발달하고 있는 모습을 보여준다. <그림 12>의 사례에서 받아 내림으로 인한 실수를 안타까워하는 모습이 잘 나타난다. 뺄셈에서 빼는 수와 빼지는 수에 대해 순간적인 착각으로 인한 오류가 많으며 자신의 오류를 스스로 반성하고 돌아보는 메타인지 과정이 이루어지고 있음을 잘 나타내 주고 있다.



[그림 11] 수학 흥미도의 변화가 나타난 일기 사례



[그림 12] 수학 학습 습관의 변화가 나타난 일기 사례

마. 면담을 통한 학습태도 분석

근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램을 적용한 학습이 끝난 후 학습 내용 및 학습과정에 대한 전반적인 생각을 면담을 통해 분석해 보았다. 학습능력이 현저히 떨어지는 학생의 경우 학습방법에 대해 어떻게 해야 하는지 잘 모르겠다는 반응이 컸다. 학습내용에 대해서는 잠재적 발달수준에 도달되기는 하였으나 내면화 과정에서 메타인지적 안내 및 자기조절력 증진의 비계설정에 좀 더 많은 시간과 교사의 관심이 필요함을 알 수 있었다. 학습능력이 우수한 아동의 경우 알고 있는 내용을 상호작용의 과정에서 발표할 수 있으므로 학습방법이 매우 재미있고 교사에게 높은 신뢰를 보였다. 중간 정도의 학습능력을 보이는 아동의 경우 학습방법이 재미있고 집중해서 공부할 수 있는 점은 좋으나 잘 모르는 내용이 있는 것 같다고 생각하고 있었다. 대다수의 중간 그룹의 아동들은 수학적 용어나 기호를 사용한 학습에 익숙하지 않았고 특히 원리나 개념을 관련지어 생각하는 부분에 어려움을 느끼고 있었다. 사고하는 방법은 시간을 필요로 하는 과정이므로 이런 어려움은 시간을 두고 꾸준히 익혀 나가면 줄어들 것이다.

V. 결과 분석

본 연구의 목적은 비고츠키의 근접발달영역에 따른 교수·학습 프로그램이 초등학교 학생들의 학업성취도 및 학습태도에 미치는 영향을 알아보는 데 있다. 실험 처치 결과를 분석하여보면 아래와 같다.

가. 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램이 학업 성취도에 미치는 영향
 학업 성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사후 평가를 실시하고 평균, 표준편차 및 집단 간 차이를 분석한 결과는 [표 5]와 같다.

[표 5] 학업 성취도 사후검사 결과

집 단	N	M	SD	t	p
실험반	27	86.6667	14.8901	2.607	.011
비교반	25	75.8824	19.5336		

[표 5]에 의하면 학업성취도의 사후검사 결과 실험반과 비교반의 평균은 11점 정도의 차이를 보이며 5% 유의수준에서 유의미한 차이($t=2.607$, $p<.011$)를 보여 학업성취도면에서 비고츠키 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램이 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

나. 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램이 학습태도에 미치는 영향 분석
 학습태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사후 학습태도 검사지를 이용하여 검사를 실시하고 학습 태도의 하위 영역별 변인에 대한 결과와 학습태도의 하위 영역별 전체적인 상호관계를 알아보았다. 학습태도의 하위 영역에 대한 평균, 표준편차 및 집단간 차이를 분석한 결과는 [표 6]과 같다.

[표 6] 학습태도 하위 변인 사후검사 결과

검사	집단	실험반 (n=27)		비교반 (n=25)		t	p
		M	SD	M	SD		
학업 태도	교과에 대한 자아개념	23.4054	4.3618	22.8571	5.9218	.449	.478
	교과에 대한 학습태도	41.6216	5.3508	38.6000	6.8393	2.094	.020
태도	교과에 대한 학습습관	31.8108	4.3515	29.3714	5.4723	2.099	.019
	전체	96.8378	12.3929	90.8286	16.3248	1.752	.042

[표 6]에서 제시된 것과 같이 학습태도 각 하위 영역에 대한 t-검정을 실시한

4) 학습태도 하위 영역별 점수 : 자아개념 6문항×5(30점), 학습태도 9문항×5(45점), 학습습관 9문항×5(45점)

결과 수학적 태도 전체적인 영역에서 $t=1.752$, $p<0.05$ 로 5% 유의수준에서 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램을 적용한 실험반과 일반적인 교수·학습을 실시한 비교반간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램은 학습태도를 긍정적으로 신장시키는데 효과가 있음을 알 수 있다.

각 하위영역별 차이를 살펴보면 교과에 대한 학습태도는 실험반과 비교반에서 $t=2.094$, $p<0.05$ 로 두 집단 간에 유의한 차가 있는 것으로 나타났다. 따라서 수학 교과에 대해 흥미를 가지고 성취동기를 고취하며 목적의식을 가질 수 있도록 하는데 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램이 효과적임을 알 수 있다. 교과에 대한 학습습관 영역에서는 $t=2.099$, $p<0.05$ 로서 수학학습에 집중하고 문제해결에 끝까지 노력하며 스스로 학습하는 자율학습 습관을 길러주는 데 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램이 효과적인 영향을 줌을 알 수 있다. 교과에 대한 자아개념은 실험반과 비교반에서 유의미한 차이를 보이지 못했다. 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습프로그램은 학생의 교과에 대한 자아개념으로 우월감과 자신감에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

VI. 결론

본 연구는 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램을 구안하고 이를 3-1학기의 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 단원에 적용하여 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향을 분석하였다. 결과 분석으로부터 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램은 다인수의 일반적인 학급에서 학생들의 학업성취도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 비고츠키의 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램은 일반적인 교수·학습 방법보다 학업성취도 향상에 더욱 효과적이었다. 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램은 근접발달영역의 단계별 적절한 비계를 설정하여 근접발달영역에서 교사의 교수활동을 체계적으로 강화하여 단계별 주요 교수활동을 안내해 주었다. 학습 지도에 있어서 실제적 발달수준을 학습의 시작부분에서 확인하고 충분한 상호작용과 피드백의 비계설정 과정을 거치게 하였으며, 그것을 본 학습을 위한 학습의 단서로 활용함으로써 본 학습 내용을 내면화하고 새로운 실제적 발달수준으로 역동적으로 발달시키는데 효과적이었다. 이것으로 보아 학습지도의 첫 단계에서 형식적으로 흐르기 쉬운 전 단계에 대한 이해정도의 확인 과정을 더욱 충실히 하고 이를 본 학습의 단서로 활용하도록 하여 수학적 개념

이 효율적으로 내면화되도록 지도하려는 교사의 인식 전환이 필요하다.

둘째, 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램은 다인수의 일반적인 학급에서 학생들의 수학에 대한 학습태도에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 비고츠키 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램은 일반적인 교수·학습 방법을 적용한 학습보다 학습태도의 향상에 더욱 효과적이었다. 실제적 발달수준을 확인하고 이를 지속적으로 본 학습에 활용하여 새로운 내용을 이해하고 내면화하는 과정은 학생 스스로의 학습태도와 학습습관을 긍정적으로 변화시키며 학습에 집중하고 관심과 흥미를 가지고 학습에 임하는 자세를 향상시킬 수 있었다. 학습 동기는 외부적 요인이 아니라 스스로 알아가는 희열에서 스스로 동기부여를 받으며 향상될 수 있음을 알 수 있었다. 비고츠키 근접발달영역을 고려한 교수·학습 프로그램의 외부적 자극이 아닌 학생 내부의 지적 욕구를 자극한다는 것을 알 수 있었다. 그러나 단기간의 프로그램 적용은 사회수학적인 기준으로 확립되기에는 다소 무리가 있어 학습에 대한 자신감 향상에는 유의미한 영향을 미치지 못하였다. 이것은 평소 스스로 생각하고 문제를 해결하기보다 수동적으로 학습에 참여하는 것에 익숙한 학생들을 학생 스스로 생각하고 내면화하는 경험을 통해 서서히 길러질 수 있을 것이다. 학습능력이 현저히 떨어지는 학생은 이러한 프로그램에 잘 적응하지 못하여 오히려 학습태도에 부정적인 결과를 초래하므로 교사의 더욱 지속적인 관심과 노력이 필요하다는 것을 알 수 있었다.

본 연구결과를 바탕으로 수학을 지도하는 교사에게 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 수학을 지도함에 있어 전학습의 내용은 본 학습의 실제적 발달수준으로 학교교육의 내용이 되는 과학개념의 계열성을 고려할 때 매우 중요하게 다루어야 할 부분이다. 따라서 교사는 본 학습을 지도함에 있어 관련되는 전 학습에 대한 학습계열에 대해 먼저 명확히 이해하고 더불어 학습지도에 있어 학생의 실제적 발달 수준에 대한 확인과정을 충실히 하여 발달단계의 연결고리를 확실히 다져둘 필요가 있다.

둘째, 학습내용은 역동적으로 관련을 지으며 발달하는 것이므로 학생들이 내면화단계에서 전 학습과 관련지어 이해하도록 지속적인 관심과 노력을 기울일 필요가 있다.

셋째, 다인수의 일반적인 학교현장에서 좀 더 효과적으로 학습지도를 할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] 김동수(2002). 수학교육의 Vygotsky적 접근에 관한 연구, 중앙대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [2] 이종희·김선희(2005). Vygotsky 이론에 근거한 수학과 자기주도적 학습능력 측정 도구 개발, 학교수학 제7권 제3호, 253-268.
- [3] 이희주(2002). 교사와 또래와의 상호작용에 따른 Scaffolding 유형과 문제해결력의 차이 분석, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [4] 장선녀(2003). 수준별 스캐폴딩 교수-학습이 아동의 학업성취 및 학습 태도에 미치는 영향, 인천교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [5] 조향선(2005). Vygotsky의 근접발달영역에 따른 수준별 교수-학습 프로그램이 아동의 학업성취와 학습태도에 미치는 효과, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [6] 최순옥·정영옥(2005). 비계설정을 통한 수학 교수-학습에 대한 연구, 수학교육학연구 제15권 제1호, 57-74.
- [7] 신성균·한국교육개발원(1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(3): 수학과 평가도구 개발.
- [8] 한성희(2004). 비고츠키의 언어발달이론과 초등 국어교육에의 시사점, 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [9] 한순미(2000). 비고츠키와 교육, 서울: 교육과학사.
- [10] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. 조희숙·황해익·허정선·김선옥 옮김(2000). 비고츠키의 사회 속의 정신. 서울: 양서원

Kang Jung Mi

Daegu Daemyoung Elementary School

100 Daemyoung-ro Nam-gu Daegu

E-mail address: jm930@hanmail.net

Choi Chang Woo

Daegu National University of Education

219 Jungang -daero Nam-gu Daegu

E-mail address: cwchoi@dnue.ac.kr