

학습구조차트를 활용하는 등산학습법의 초등수학 적용과 효과에 관한 연구

백 민 호¹⁾ · 김 판 수²⁾

본 연구에서는 Saito Noboru(齋藤 昇) 교수에 의해 실천 연구되었던 등산학습법 — 학습 요소 사이의 관계 및 전체 학습 내용의 체계적, 구조적 관계를 파악할 수 있도록 학습구조차트를 활용한 학습 방법 — 을 초등학교 저학년과 고학년 학생들에게 적용하는 실험 수업을 통해, 등산학습법이 학습자의 수학 학습에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

[주제어] 등산학습법, 학습구조차트, 학습구조

I. 서 론

1. 연구의 목적과 필요성

제 7차 수학과 교육과정은 그 기본 방향이 '수학적 힘(mathematical power)'의 신장으로 설정되어 있듯이, 자율과 창의에 바탕을 둔 학습자 중심의 교육과정으로 학습자의 개성과 창의성을 살리는 수준별 교육과정, 즉 과정 중심의 교육과정으로 상황적 접근을 지향하면서 현상적인 시각을 강조하는 수준별 교육과정이다. 이에 교사는 지식 전달자가 아니라 학습 과정에서의 안내자나 조연자 및 중개자가 되어야 하며, 학생은 탐구자로서 학습의 중심에 자리해야 함을 함의한다. 그러므로 올바른 수학 학습이 이루어질 수 있도록 하려면 수업 방법에 대한 연구가 좀더 확립될 필요가 있다. 부연하면 수학 교육에서 학습되어야 하는 내용에 대한 논의는 가르치는 방법에 대한 논의를 포함해야 한다. 이것은 '학생들이 무엇을 배우는가는 근본적으로 그들이 그것을 어떻게 학습하는가와 관련되어 있다'(교육부, 2003)는 진술이 이를 뒷받침한다.

일반적으로 수학의 구조를 강조한 교육과정의 구성은 전통적으로 중요시되었던 수학적 기능과 이해를 증진시키지 못한다고 하지만 구조화된 수학을 강조한 SMSG(School Mathematics Study Group) 교과서는 전통적인 방법으로 만들어진 교과서보다 문제 해결 능력의 신장 면에서 긍정적인 효과가 있었다고 보았다. 여기서 교사의 교수 과정을 생각해 보면 교사는 교재 분석을 통해 미리 교재 내용의 전체적인 구조적 배치를 충분히 파악할 수 있지만, 학습자인 학생들은 학습 요소간의 관계를 충분히 이해할 수 없고, 교수 과정에서 교과서에 수록된 학습 순서에 따라 순차적 또는 직선적으로만 학습함으로써 전체적 구

1) [제1저자] 부산교육대학교 교육대학원

2) 부산교육대학교 수학교육과

조 파악을 충분히 하지 못한다. 즉 처음 배우는 학습 내용이거나 학습 요소 하나하나를 이해하는 것이 고작이어서 학습 요소 사이의 관계를 이해할 여유가 없게 된다(한경조, 1999).

한편 행동주의 심리학자인 가네(Gagné, 1985)는 수학 내용의 계열을 기본적으로 성취 능력이 서로 다른 과제를 분석하여 위계화하는 것으로 다음과 같은 것을 제시했다.

가. 어떤 과제는 서로 다른 여러 개의 과제 요소(component)들의 집합으로 이루어진다.

나. 이 과제들은 최종 목표 달성의 중재자 역할을 하므로 각 과제 요소들을 숙달하면 다음 과제 요소의 훈련에 긍정적인 전이 효과를 주지만, 숙달하지 못하면 전이 효과는 거의 없다.

다. 훈련의 기본 원리는 과제 요소의 확인, 과제 요소의 숙달, 최종 목표 달성을 위하여 과제의 요소들을 계열화함으로써 전체 학습 장면을 정리하기이다.

Gagné 외에도 Bruner(1960)는 ‘교육의 과정’에서 수학내용이 구조화를 강조하였고, Skemp(1989) 역시 ‘관계적 이해와 도구적 이해’라는 자신의 논문에서 개념들 간의 관계를 강조하였다.

이와 맥을 같이 하는 것 중의 하나로써 일본의 Saito Noboru(齋藤 昇, 1987) 교수는 학습 요소 사이의 관계 및 전체 학습 내용의 체계적, 구조적 관계를 파악할 수 있는 학습 구조차트를 학생들에게 제공하여 이들 간의 관계를 기술하게 하는 일명 등산학습법을 발전시켰다. 국내에서는 등산학습법이 학습구조차트를 활용하는 수업으로 소개되기도 하였다.

등산학습법에 대한 대부분의 연구는 중등수학에 한정되어 있으며, 이들 연구에서 어떤 공통점을 발견할 수 있었다. 등산학습법 수업을 받은 학생들에게 나타나는 긍정적 효과를 나열해보면, 개념들 간의 관련성과 단원 전체의 흐름과 구조를 이해하는데 도움이 되었고, 자기 주도적 학습에 유익했으며, 긍정적으로 사고하고 행동하려는 경향이 나타났으며, 나아가 수학에 대한 자신감과 긍정적 태도가 향상되었다고 보고하고 있다(서경옥, 1997; 박규서, 1998; 안문자, 2001; 한경조, 1999; 한정운, 2005).

그러나 이들 연구에서 등산학습법의 적용이 학업성취도에 미치는 영향에서는 매우 흥미로운 특성을 지니고 있었다. 중학생을 대상으로 한 연구(김광미, 2001; 안문자, 2001)에서부터 인문계고등학교(안광준 2005; 한경조, 1999)과 실업계 및 종합고등학교(박규서, 1998; 백은정, 2003; 한평식, 2002)에 이르기까지 중하위그룹에서는 등산학습법을 적용한 집단의 학업성취 평균이 비교집단에 비해 유의미한 차이가 있음이 밝혀졌으나 상위그룹에서는 거의 모든 연구에서 일관되게 두 집단간의 평균은 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 상위그룹의 학생들에게도 분명 효과는 있으나 유의미한 차이를 보이지 않는 이유는 상위권 학생들은 학습의 구조화에 대해 이미 활성화되어 있었기 때문인 것으로 풀이된다.

그렇다면 초등수학에 이러한 등산학습법을 적용할 수 있을까? 그리고 이 방법이 초등에서도 중등과 유사한 결과를 낳게 할 것인가와 같은 호기심외에도, 초등학교 저학년인 3학년에서 수와 연산 단원과 고학년인 5학년에서 도형 단원으로써 등산학습법을 학생들에게 적용하여, 학년에 따른 그리고 각 집단에서 학업성취수준에 따른 효과의 차이를 알아보면, 궁극적으로는 초등수학에서 등산학습법의 적용가능성을 살펴보고자 한다.

2. 연구 문제

연구 목적에 따른 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

가. 등산학습법을 적용한 수학과 교수·학습 과정안을 개발한다.

나. 등산학습법에 따른 수학과 수업을 실시한 후 학업 성취도가 달라지는가?

- 다. 등산학습법이 성취수준에 따라 효과의 차이가 있는가?
- 라. 등산학습법이 수학 학습에 대한 인식에 어떤 변화를 주는가?

3. 용어의 정의

가. 등산학습법

본 연구에서 ‘등산학습법’이라 하면 지도를 보고 등산을 하는 것처럼 학습의 구조를 강조하는 것으로써 학습 구조를 완전히 나타내주는 학습구조차트를 제시하고 앞으로 등산해야 하는 목표 지점과 등산로를 미리 알게 하고 매 시간 등산 코스를 제시하면서 또한 학생들에게는 지도에 해당하는 학습구조차트를 유인물로 나누어주고 수업 중에 현재 배우고 있는 학습 요소를 확인시키기도 하고, 또는 학습하려고 하는 요소를 보고 학습 요소간의 구조적 관련성을 파악하여 학생 스스로 학습구조차트를 완성하게 함으로써 학습의 내용 이해를 촉진시킬 수 있는 교수·학습 방법이다.

나. 학습구조차트

학습 내용의 구조적 이해를 돕기 위하여 각 단원의 학습 내용에서 중요한 학습 요소를 추출하여 학습 요소간의 관련성에 바탕을 둔 상호 위계 구조 도(圖)를 말한다. 학생들에게 의해 완성된 실제 학습구조차트는 [부록 1, 2]를 참조한다.

II. 이론적 배경

1. 등산학습법

가. 배경

왜 ‘등산학습법’이라 했는가?

‘등산학습법’은 다음과 같은 생각에 기초하고 있다. 등산자가 잘 모르는 산에 오르는 모습을 생각하여 보자. 등산자는 우선 산에 오르기 전에 미리 지도에서 산의 상황을 조사한다. 예를 들면 ‘산이 험한가?’, ‘도중에 몇 개의 산장이 있는가?’, ‘등산 코스는 몇 개 있는가?’, ‘목표점은 어디인가?’ 등을 사전에 조사한다. 이 조사를 거친 등산자는 당일 지도를 보면서 실제로 산을 오르기 시작한다. 두 번째나 세 번째 산장에 도착하면 적당한 휴식을 하고, 지금까지 올라온 길과 험했던 길 등을 다시 생각해보고 지금부터 등산하는 길을 올려다보기도 한다. 이 과정을 몇 차례 반복하면서 최후에는 드디어 목적지인 정상에 도착한다. 정상에서는 놀거나 또는 정상으로부터 산록까지 내려다보고 그 광경의 멋을 맛보기도 한다.

‘학습 지도에 있어서도 이것과 같은 순서가 제시될 수 있지 않을까?’ 즉, 수업의 과정에 있어서 그 장(章)에 들어가지 전에 예비지식으로써 그 장(章)의 완성된 학습구조차트를 학생에게 제공하고, 수업 중에 현재 배우고 있는 학습 요소를 확인시키거나 또는 지금까지 배우려고 하는 요소를 확인시키거나 하는 것에 의해서 구조적 관련을 파악시키고, 또한 학습 내용의 이해를 촉진하는 것이 가능한 것은 아닐까? 이러한 생각을 바탕으로 1986년 일

본에서 수학 교육 교수법으로서 ‘등산학습법’이 처음으로 시도되었다(齋藤 昇, 1987).

나. 동기와 목적

왜 학습구조차트를 필요로 했는가?

일반적인 수업에서 학생은 수동적으로 칠판을 바라보고 조용히 성실하게 수업을 듣거나, 제시된 문제에 대한 답을 어떻게든지 해온다. 그러나 그다지 적극적으로 발언하려고 하지는 않는다. 즉 수업을 계속해 나가도 학생들의 정적인 태도는 전혀 변하지 않는다. ‘이 학생들은 수업을 잘 듣고 있지만, 배우고 있는 항목 사이의 관련을 과연 알고 있는가?, 하나하나의 항목을 이해하여 문제는 풀 수 있지만, 실제로 항목사이의 관계를 어느 정도 이해하고 있을까?’하는 의문이 생긴다.

학습에 있어서는 ‘부분에서 전체로, 전체에서 부분으로’라는 분석·통합의 과정을 통해서 개개의 학습 요소의 이해와 합쳐서 학습 내용 전체를 구조적으로 이해시키는 것이 매우 중요하다. 그래서 학습구조차트를 이용하면 1) 학습 요소 사이의 관련 및 학습 요소 전체의 구조적 관련을 파악하고 이해시킬 수 있을 것이고, 2) 구조적·체계적으로 보는 안목을 키우고, 3)사고를 활성화시킬 수 있는 것이 가능하다(齋藤 昇, 1987).

다. 학습구조차트를 이용한 ‘등산학습법’의 준비 및 절차

교사는 교과서나 지도서 및 지금까지의 지도 경험이나 느낌 등을 참고로 해서 ISM(Interactive Structural Modeling)교재 구조 분석법을 사용하여 각 장마다 교재 내용을 분석하고, 교재의 구조화 및 교재 구조차트의 작성을 한다(佐藤隆博, 1987). 여기서는 교사의 분석 작업을 도와주기 위해 마이크로컴퓨터를 이용할 수도 있다. 각 장에 있어서 교재 구조 차트 작성의 구체적인 순서를 아래에 나타내었다.

<순서1> 교재 요소의 추출(종이에 메모)

<순서2> 교재 요소를 컴퓨터에 입력한다(요소의 추가, 수정 등을 한다).

<순서3> 요소 사이의 관련을 짓는다(교재 요소 일람표를 이용한다).

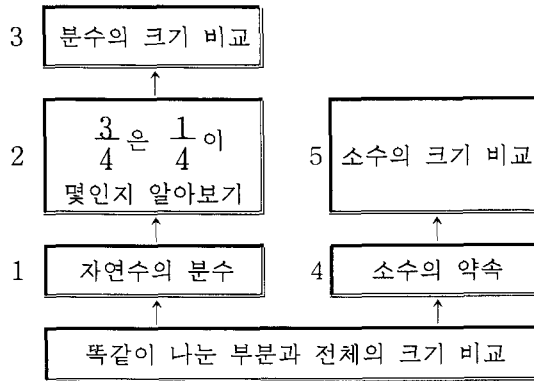
<순서4> 요소 사이의 관련을 컴퓨터에 입력한다(ISM 교재 구조 분석법에 의한 요소의 계층적 배치, 교재 구조차트가 작성된다).

<순서5> 교재 구조차트를 출력한다.

<순서6> 교재 구조차트를 확인한다(필요에 따라 2~3회 수정을 한다).

<순서7> 교재 구조차트를 출력해서, 관련 요소를 선으로 연결한다(교재 구조차트의 완성).

여기서 학생이 차트를 학습하는데 사용하기 때문에 ‘학습구조차트’라 부르는 것으로 한다. 학습 요소의 왼쪽에 적힌 숫자는 학습이 진행되는 순서를 나타낸다(<그림 1>).



<그림 1> 학습구조차트(3-나 수와 연산 단원)

학습구조차트에 대한 표현 방법은 학생의 학습 정리 장면에 있어서 학생이 학습 내용을 체계적이고 구조적으로 이해하기도 하고, 또는 학습 내용간의 연관성에 있어서 연역·귀납 하기도 하면서 스스로 깊게 생각하는 장(場)을 만드는데 도움이 된다. 뿐만 아니라 ISM 교재 구조 분석에 의한 교재 구조차트 작성의 과정은 교사의 교재 분석 능력을 높이는 것이 가능하다는 점에서 활용 가치가 높은 방법이다. 더욱이 이렇게 얻어진 학습구조차트를 사용하게 되면 교수 내용의 지도 순서를 결정하는데도 도움이 된다.

라. 학습구조차트를 이용한 '등산학습법'의 지도 순서

- ① 교사는 단원의 학습에 앞서 학습구조차트를 학생에게 제공한다.
- ② 교사는 학습구조차트를 이용해서 배울 내용의 요소와 요소 사이의 관련 및 학습구조차트의 이용법에 대해 자세한 설명을 한다.
- ③ 수업 중에는 학습구조차트를 책상 위에 놓고 때때로 어느 부분을 하고 있는가를 학생들에게 확인시킨다.
- ④ 학습구조차트의 여백에 학생 자신이 직접 공식과 메모 등을 기입한다.
- ⑤ 학습의 도중에 학생에게 지금까지 학습한 요소의 구조적 관련을 토의시키거나 또 지금부터 해야 할 학습 요소를 확인시킨다.
- ⑥ ③~⑤와 같은 순서를 중간 중간에 도입한다.
- ⑦ 단원의 학습이 종료한 시점에서 학생 스스로 학습구조차트를 만들어보게 함으로써 전체의 구조적 관련의 이해를 깊게 한다.
- ⑧ 단원 마무리로 마인드 맵을 그려서 관련된 문제를 찾아 정리하게 하여 자기 평가를 하게 한다.

III. 연구 방법

등산학습법을 초등학교 3학년 수와 연산 단원과 5학년 도형 단원에 적용해보고 그 효과를 알아보기 위해 아래와 같은 절차로 분석하였다.

1. 연구 대상

본 연구를 실행하기 위해 부산광역시에 소재하고 있는 G초등학교 3학년 6개 반 중에서 사전 진단평가를 통해 평균과 표준편차가 비슷한 2개 반을 선정하여 각각 실험 집단 1개 반, 비교 집단 1개 반으로 총 60명을 대상으로 운영하고, 같은 방법으로 5학년 2개 반을 선정하여 운영하였다. 본 연구에 선정된 학생들은 학업 성취 수준이 부산광역시에서 중상위에 속한다.

[표 1] 연구 대상

학교명	연구 대상		계
	실험집단	비교집단	
부산시	3학년(30명)	3학년(30명)	120명
G초등	5학년(30명)	5학년(30명)	

2. 연구의 설계

본 연구의 연구 문제를 수행하기 위하여 준실험 설계(Quasi-Experimental Design)를 하였으며 구체적인 설계 모형은 [표 2]와 같다. 여기서 실험처리 전후에 실시된 수학적 신념 및 태도 검사지는 동형이고, 학업 성취도 검사지는 동형이 아니다.

[표 2] 연구 설계

실험집단	O ₁	O ₂	X ₁	O ₃	O ₄	O ₅
비교집단	O ₁	O ₂	X ₂	O ₃	O ₄	

O₁ : 사전 학업 성취도 검사; O₂ : 사전 태도 검사

X₁ : 등산학습법을 적용한 수업을 실시; X₂ : 일반 수업을 실시

O₃ : 사후 학업 성취도 검사; O₄ : 사후 태도 검사

O₅ : 학습구조차트를 이용한 설문지 조사

그러므로 본 연구는 교육이 정상적으로 진행되는 상태에 있는 그대로의 학습을 실험 목적에 맞게 실험 집단과 비교 집단으로 구분하여 수업 처치를 하였으며 내적 타당도 저해 요인을 줄이기 위해 사전 검사를 실시하였다. 그 외의 통제 조건은 다음과 같다.

가. 수업의 방법적 통제

실험 집단에서는 학습구조차트를 이용하여 등산학습법을 적용한 수업을 실시하였고, 비교 집단에서는 일반 수업을 실시하였으나 학습 내용은 모두 동일하다.

나. 수업의 양적 통제

수업의 시간 및 진도 등은 두 집단 모두 같은 조건으로 실시하였다. 실험 집단과 비교

집단의 세부적인 학습의 계획표는 [표 3]에 제시되어 있다.

[표 3] 학습 계획표

일정	구분	실험 집단 (학습 구조를 이용한 등산학습법)	비교 집단 (교사 주도적 학습법)
진단평가		①학력 테스트 T ₁ (40분) ②설문지 I ₁ (35항목) [백민호, 2006]참조 (20분)	①학력 테스트 T ₁ (40분) ②설문지 I ₁ (35항목) [백민호, 2006]참조 (20분)
[등산학습법]1회 째 수업		①학습구조차트의 배포[그림1과 부록1]참조 ②학습구조차트의 사용법 설명 ㉠용어의 설명 ㉡공식 및 예제의 기입 →과제제시(자신의 학습구조차트를 요령있게 정리하기) ③전체적인 수업 진행을 설명	[교사 주도적 강의 학습] ①형성평가 실시
↓		↓	↓
과제 점검		①학습구조차트를 제출시킨다. (검인해서 다음 시간에 돌려준다.)	
↓		↓	↓
[등산학습법]2~ 4회째 수업		①테스트 일자 예고 ②다음 사항 전달 ③배운 내용의 항목, 줄거리를 말할 수 있도록 할 것 ④발표할 수 있도록 준비할 것	①테스트 일자 예고
↓		↓	↓
[등산학습법] 학습 종료시		①다음의 것을 발표시켜 토의한다. ㉠항목의 설명 ㉡항목과 항목간의 관계 ㉢전체 줄거리 -차트를 보고 말하기 -OHP를 이용, 차트 없이 발표 ②연습 문제 배분(과제)	①연습 문제 풀이
↓		↓	↓
1주일 후에		①학력 테스트 T ₂ (40분)[백민호, 2006]참조 ②설문지 I ₂ (35항목) (20분)[백민호, 2006]참조 ③학습구조차트 제출 ④차트 이용에 대한 설문지 I ₃ 은 다음 수업에 실시[표 IV-10]참조(20분)	①학력 테스트 T ₂ (40분) ②설문지 I ₂ (35항목) (20분)

3. 자료의 분석

본 연구의 효과를 알아보기 위하여 다음과 같이 자료를 분석하였다.

가. [연구 문제 가]를 수행하기 위하여 초등학교 수학 교과서 및 교사용 지도서 3-나 단계 [6단원. 분수와 소수], 5-나 단계 [5. 도형의 대칭]의 내용을 분석하였다.

나. [연구 문제 나]를 수행하기 위하여 연구자가 개발한 등산학습법을 적용한 교수·학습 모형을 바탕으로 한 단원에 걸쳐 수업을 하고 평가를 실시하였다. 두 집단간의 동질성 여부를 확인해야 하므로 독립 표본에 대한 t-검증을 실시하였다.

다. [연구 문제 다]를 수행하기 위하여 실험 집단, 비교 집단의 학생을 각각 사전 학업 성취도 검사를 바탕으로 성별에 관계없이 상위(약 15명 내외), 하위(약 15명 내외)의 소그

룹으로 다시 나는 후에 소그룹간의 차이를 한 번 더 검증하였다. 두 집단간의 동질성 여부를 확인해야 하므로 역시 독립 표본에 대한 t-검증을 실시하였다.

라. [연구 문제 라]를 수행하기 위하여 수학적 신념 및 태도 검사지를 가지고 평가한 점수를 이용하여 독립 표본에 대한 t-검증(유의수준 $\alpha=0.05$)을 실시하였다. 이와 함께 실험반에는 등산학습법을 적용한 학습을 마친 후에 학습구조차트를 이용한 태도 검사를 실시하였다.

자료의 처리 분석은 SPSS/PC+ 프로그램으로 전산 처리하였다.

IV. 연구의 결과

1. 등산학습법을 적용한 수학과 교수·학습 과정안

[연구 문제 가]를 수행하기 위하여 초등학교 수학 교과서 및 교사용 지도서 3-나 단계의 수와 연산의 영역 중에서 [6단원. 분수와 소수]의 내용을 우선 분석하였으며, 같은 방법으로 5-나 단계의 도형의 영역 중에서 [5. 도형의 대칭]의 내용을 분석하였다. 분석한 내용을 토대로 하여 연구자가 직접 등산학습법을 도입한 교수·학습 과정안과 학습구조차트를 개발하였으며, 전문가의 자문을 구하여 완성하였다. 연구자가 개발한 교수·학습 과정안의 예시([수학 3-나 6. 분수와 소수])는 아래의 [표 4]와 같으며, 학습구조차트는 ‘II. 이론적 배경’의 <그림 1>과 같으며, 분수와 소수 단원의 결과에 대해서는 백민호(2006)를 참조할 수 있다.

[표 4] 등산학습법을 적용한 교수·학습 과정안

단원	6. 분수와 소수	교과서	수학 76-77쪽 수학의힘 75-76쪽
분시주제	자연수의 분수 만큼을 알아보기		
학습목표	자연수의 분수를 이해할 수 있다.		

단계 (시간)	학습내용	교수·학습 활동		자료 및 유의점
		교사	학생	
도입 (5')	동기유발	T. 그림과 같이 빵이 6개 있습니다. 세 사람이 이 빵을 똑같이 나누어 먹으려면 어떻게 하면 될지 생각하여 이야기해 봅시다.	S. 빵을 차례대로 한 사람에게 하나씩 나누어주면 될 것 같습니다.	※ 학습구조차트는 늘 자신의 옆에 둔다. · 학습구조차트 판서
	학습구조 파악	T. 이번 시간에 등산해야 할 코스를 보며 공부할 내용을 말해 봅시다.	S. 자연수의 분수에 대하여 알아보면 좋겠습니다.	
	학습문제 제시	♣ 자연수의 분수만큼을 알아봅시다.		

단계 (시간)	학습내용	교수·학습 활동		자료 및 유의점
		교사	학생	
전개 (30')	선수학습 확인	T. 1학기 때 배운 분수를 잘 생각하여 다음 분수가 의미하는 만큼을 색칠해 봅시다. $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ T. 선생님과 확인해 봅시다. T. 이번 시간에 학습할 활동은 다음과 같습니다.	S.(각자의 노트에 색칠한다.) →중요한 것은 늘 자신의 학습구조차트에 기입한다. S.(각자 확인한다.)	※학습구조차 트를 보며 중요한 것은 바로
	학습활동 제시	활동1. 6의 $\frac{1}{3}$ 을 알아보기 (바둑돌을 사용) 활동2. 12의 $\frac{1}{4}$ 을 알아보기 (그림에 색칠하기)		기입할 수 있도 록 한다.
전개	활동1	T. 각자의 바둑돌 6개를 3묶음으로 똑같이 묶어 봅시다. T. 6의 $\frac{1}{3}$ 은 몇 개라고 생각합니까? 그 이유를 함께 말해 봅시다. T. 바둑돌을 이용하여 다음의 문제를 해결해 봅시다. T. 선생님과 확인해 봅시다.	S.(각자 해본다.) S. 2개라고 생각합니다. 한 묶음에 똑같이 2개가 있기 때문입니다. S.(제시된 문제를 해결한다.) S.(짜과 바꾸어 확인한다.)	· 바둑돌 ※똑같이 나누도록 주의시킨다. 수학익힘
	활동2	T. 다음으로 12의 $\frac{1}{4}$ 을 알아보겠습니다. 12개의 $\frac{1}{4}$ 만큼을 색칠하여 봅시다. T. 선생님과 확인해 봅시다. T. 다음의 분수만큼을 해결해 봅시다. 색연필로 색칠합니다. T. 선생님과 확인해 봅시다.	S.(각자의 교과서에 색칠한다.) →새롭게 알게 된 내용 등 중요한 부분을 스스로 학습구조차트에 기입한다. S.(각자 확인한다.) S.(제시된 문제를 해결한다.) S.(짜과 바꾸어 확인한다.)	· 색연필 수학익힘
	수준별 학습	T. 다음의 학습지를 해결해 봅니 다. 짜과 함께 답을 확인해 봅니 다. T. 5문제 중 4개 이상 맞은 학생 은 심화학습지를 3문제 이하를 맞은 학생은 보충학습지를 풀어 봅시다. 정답은 스스로 확인해 봅시다.	S.(학습지를 해결하고 짜과 바꾸 어 답을 확인한다.) S.(각자 학습지를 해결한다.)	※스스로 자신의 학습지를 선택하여 해결한다.

단계 (시간)	학습내용	교수·학습 활동		자료 및 유의점
		교사	학생	
정리 (5')	학습내용 정리	T. 이번 시간에 우리가 등산했던 코스 중에서 발견했던 것을 말해 봅시다. T. 지금까지 등산한 코스 중에서 힘든 부분이 있으면 이야기해 봅시다.	S. 바둑돌을 똑같은 개수만큼 묶어 나가면 분수가 뜻하는 것을 쉽게 찾을 수 있었습니다. S. 특별하게 힘든 부분은 없었지만 이렇게 물건의 개수를 분수로 나타낼 수 있다는 것이 신기했습니다.	※학습구조 차트를 기입하는 방법을 정확하게 되짚어 준다. 스스로 자기화 해서 기입한다.
	학습과제 제시	T. 우리가 배운 내용을 자신의 학습구조차트에 기록합니다. → 잘 기입된 학습구조차트를 전시한다.	S.(각자 과제를 수준에 맞게 해결한다.) → 범례를 보며 학습구조차트 기입 방법도 알고 다른 친구의 생각도 교환하는 시간을 갖는다.	

2. 학업성취도 분석

등산학습법에 따른 수학과 수업을 실시하고 학업 성취도를 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 3학년의 학업 성취도 결과

[표 5] 3학년 학업 성취도 결과

	집단	N	M	SD	t
사전 학업 성취도	실험반(3-2)	30	68.93	15.09	-.11
	비교반(3-1)	30	69.33	14.10	
사후 학업 성취도	실험반(3-2)	30	77.47	12.23	1.13
	비교반(3-1)	30	73.33	15.98	

사전 $p > .05$, 사후 $p > .05$

표를 보면 처치를 하지 않은 사전 집단은 유의확률 $p > .05$ 이므로 두 집단은 동질 집단이다. 사후 테스트의 결과 유의확률 $p > .05$ 으로 유의미한 차이가 나지 않는다. 즉 등산학습법을 적용한 3학년 학생들의 학업성적은 비교반에 비해 상대적으로 높으나 통계적으로 유의한 효과가 있음을 밝힐 수 없다.

나. 5학년의 학업 성취도 결과

[표 6] 5학년 사전 학업 성취도 결과

	집단	N	M	SD	t
사전 학업 성취도	실험반(5-2)	30	65.57	16.93	.084
	비교반(5-6)	30	65.20	16.77	
사후 학업 성취도	실험반(5-2)	30	81.23	15.41	2.11*
	비교반(5-6)	30	72.27	17.51	

사전 $p > .05$, 사후 $*p < .05$

표를 보면 처치를 하지 않은 사전 집단은 $t=.084$ 로 유의확률 $p > .05$ 이므로 두 집단은 동질 집단이다. 사후 테스트의 결과 $t=2.11$ 로 유의확률 $p < .05$ 으로 유의미한 차이가 있다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 5학년 학생들에게 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

3. 수준별 학업성취도 분석

등산학습법이 수학과 수준별 학습에 차이가 있는지를 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 3학년의 수준별 학업 성취도 결과(상위 집단)

[표 7] 3학년 수준별 사후 학업 성취도 결과(상위 집단)

	집단	N	M	SD	t
사후 학업 성취도	실험반(3-2)	15	83.73	7.01	.073
	비교반(3-1)	15	83.47	12.36	

$p > .05$

표에서 알 수 있듯이 사후 테스트의 결과 $t=.073$ 으로 유의확률 $p > .05$ 이므로 유의미한 차이가 없다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 3학년 상위 집단의 학생들에게 효과가 없다는 것을 알 수 있다.

나. 3학년의 수준별 학업 성취도 결과(하위 집단)

[표 8] 3학년 수준별 사후 학업 성취도 결과(하위 집단)

	집단	N	M	SD	t
사후 학업 성취도	실험반(3-2)	15	71.20	7.01	1.70
	비교반(3-1)	15	63.20	12.36	

$p > .05$

표에서 알 수 있듯이 사후 테스트의 결과 $t=1.70$ 으로 유의확률 $p > .05$ 이므로 유의미한 차이가 없다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 3학년 하위 집단의 학생들에게 효과가 있다는 것을 확인할 수 없다.

다. 5학년의 수준별 학업 성취도 결과(상위 집단)

[표 9] 5학년 수준별 사후 학업 성취도 결과(상위 집단)

	집단	N	M	SD	t
사후 학업 성취도	실험반(5-2)	14	94.00	4.30	3.90**
	비교반(5-6)	15	84.80	7.78	

** $p < .01$

표를 보면 사후 테스트의 결과 유의확률 $t=3.90$ 으로 $p < .01$ 이므로 유의미한 차이가 있다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 5학년 상위 집단의 학생들에게 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

라. 5학년의 수준별 학업 성취도 결과(하위 집단)

[표 10] 5학년 수준별 사후 학업 성취도 결과(하위 집단)

	집단	N	M	SD	t
사후 학업 성취도	실험반(5-2)	16	70.06	12.57	2.05*
	비교반(5-6)	15	59.73	15.42	

* $p < .05$

표를 보면 사후 테스트의 결과 $t=2.05$ 로 유의확률 $p < .05$ 이므로 두 집단의 수학적 신념 및 태도 검사의 평균 간에는 유의미한 차이가 드러난다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 5학년 하위 집단의 학생들에게 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

4. 수학학습에 미치는 인식 변화 분석

등산학습법이 수학 학습에 대한 인식에 어떠한 변화를 주는지 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 3학년의 수학적 신념 및 태도 변화

[표 11] 3학년 수학적 신념 및 태도 검사 결과

	집단	N	M	SD	t
사전 태도 검사	실험반(3-2)	30	121.20	17.09	.51
	비교반(3-1)	30	118.30	26.01	
사후 태도 검사	실험반(3-2)	30	131.67	19.60	1.70
	비교반(3-1)	30	122.93	20.23	

사전 $p > .05$, 사후 $p > .05$

[표 11]을 보면 유의확률 $p > .05$ 이므로 두 집단은 동질 집단이다. 사후 검사의 결과 $t=1.70$ 으로 유의확률 $p > .05$ 이므로 유의미한 차이가 나지 않는다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 3학년 학생들에게 수학적 신념 및 태도에 있어서는 차이가 없다는 것을 알 수 있다.

나. 5학년의 수학적 신념 및 태도 변화

[표 12] 5학년 사전 수학적 신념 및 태도 검사 결과

	집단	N	M	SD	t
사전 태도 검사	실험반(5-2)	30	118.40	16.45	.05
	비교반(5-6)	30	118.17	15.73	
사후 태도 검사	실험반(3-2)	30	133.50	16.47	3.09**
	비교반(3-1)	30	120.67	15.73	

사전 $p > .05$, 사후 ** $p < .01$

표를 보면 유의확률 $p > .05$ 이므로 두 집단은 동질 집단이다. 사후 검사의 결과 유의확률 $t=3.09$ 로 $p < .01$ 이므로 유의미한 차이가 있다. 즉 등산학습법을 적용한 학습은 5학년 학생들에게 수학적 신념 및 태도에 있어서는 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

다. 등산학습법이 미친 수학 학습에 대한 인식 변화

등산학습법을 적용하여 수업을 실시한 실험반에는 학습을 모두 마친 후에 학습구조차트를 이용한 태도 검사를 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다.

표를 보면 학습구조차트의 이용은 학습에 도움이 된다는 의견이 매우 높게 나타났다. 문항별로 세부적으로 분석해보면 우선 1번 문항은 3학년과 5학년 모두 학습에 도움이 된다는 의견이 대부분이다. 다음으로 2번 문항은 5)번 항목인 '학습 내용 전체가 한 눈에 알 수 있고, 복습하기에 편리하다'가 가장 높은 응답을 보였고 나머지의 항목은 대체로 소수의 학생들(2~6명)이 응답을 보였다. 특징적인 것은 3학년 학생들은 4)번 항목 '공백에 자기 스스로 써넣었기 때문에 외우기에 편리하다', 5학년 학생들은 1)번 항목 '미리 학습할 내용과 항목을 안다'에 아무도 응답하지 않았다. 그리고 3번 문항은 3학년과 5학년 모두 학습에 도움이 된다는 의견이 대부분이며 그 응답자 수도 비슷하다. 4번 문항은 주로 찬성이 많지만 3학년 학생들보다 5학년 학생들의 찬성하는 응답자 수가 높다. 5번, 6번 문항은 학습구조차트를 이용하는 것이 이전의 학습 방법보다 효율적이며, 자기 주도적 학습을 하는 데에 효과적이라는 긍정적인 반응을 보였으며, 3학년과 5학년 모두 항목별로 비슷한 응답자 수를 나타내었다. 마지막 7번 문항은 위의 문항들이 반영하듯이 긍정적인 다양한 소감들이 있었다. 그 대표적인 것들을 소개하면 다음과 같다.

[표 13] 학습구조차트 이용에 관한 설문 분석 결과

학습구조차트의 이용에 관한 설문지					
『학습구조차트』의 이용에 관한 설문입니다. 해당되는 번호에 ○표 하시오.					
문항	선택	3학년		5학년	
		응답수 (명)	비율 (%)	응답수 (명)	비율 (%)
1. 학습구조차트는 학습에 도움이 된다고 생각합니까?	1) 그렇다.	27	90	28	93
	2) 별로 도움이 되지 않는다.	3	10	2	7
	3) 필요없다.	0	0	0	0
2. 위의 1에서 1)에 표시한 학생에게만 묻습니다. 어떠한 점에서 도움이 되었다고 생각합니까?	1) 미리 학습할 내용과 항목을 안다.	3	11	0	0
	2) 자기 주도적으로 학습하는데 효과가 있다.	4	15	2	7
	3) 항목간의 관련성을 안다.	2	7	3	11
	4) 공백에 자기 스스로 써넣었기 때문에 외우기에 편리하다.	0	0	6	21
	5) 학습 내용 전체가 한 눈에 알 수 있고, 복습하기에 편리하다.	12	44	11	39
	6) 중요한 정의와 공식 및 예제를 잘 알 수 있다.	4	15	4	15
	7) 지금 어느 부분을 공부하는지 안다.	2	7	2	7
3. 자기 스스로 생각해서 정의와 공식을 써넣는 방법은 학습에 도움이 됩니까?	1) 도움이 된다.	25	83	24	80
	2) 별로 도움이 되지 않는다.	5	17	5	17
	3) 전혀 도움이 되지 않는다.	0	0	1	3
4. 정의, 공식 등을 기억하기 위해 메모로서 이용하는 것에 찬성합니까?	1) 찬성이다.	19	63	24	80
	2) 그저 그렇다.	8	27	6	20
	3) 반대한다.	3	10	0	0

학습구조차트의 이용에 관한 설문지					
『학습구조차트』의 이용에 관한 설문입니다. 해당되는 번호에 ○표 하시오.					
문항	선택	3학년		5학년	
		응답수 (명)	비율 (%)	응답수 (명)	비율 (%)
5. 학습구조차트를 이용하는 것이 이전의 학습 방법보다 학습에서 효율적입니까?	1) 효율적이다. 2) 어느 쪽이라고 말할 수 없다. 3) 효율적이지 않다.	22 5 3	73 17 10	21 9 0	70 30 0
6. 학습구조차트를 이용하는 것이 자기주도적 학습을 하는 데에 효과적입니까?	1) 효율적이다. 2) 어느 쪽이라고 말할 수 없다. 3) 효율적이지 않다.	23 6 1	77 20 3	24 6 0	80 20 0
7. 학습구조차트를 이용한 학습 방법에서 느낀 소감을 자유롭게 적어 보시오.					

학습구조차트를 하느라 힘이 들었지만 이 학습구조차트가 지도도 되고, 나침반도 된다는 것이 너무 신기했다. 그리고 학습 내용도 쉽게 알 수 있고 한 눈에 띄어서 복습도 하기 쉬웠다. 또 학습구조차트를 하니 수학 공부도 쉬워졌다. 학습구조차트를 보면서 예습도 하고 지루했던 수학 시간도 기대가 된다. 학습구조차트가 단원별로 있었으면 좋겠지만 안되니까 아쉬웠다. (3학년 남학생)

학습구조차트를 메모하고 꾸미는 일이 조금은 귀찮기도 했지만, 내게 있어 '등산학습법'은 공부에 많은 영향을 끼쳤던 것 같다. 학습구조차트를 다 만들고 보았을 때 '이 한 단원을 이렇게 공부하고 요점만 정리해 놓으니 뿌듯하네!' 하며 보람도 느꼈다. 학습구조차트는 정리해 놓은 것들이 머리에도 쏙쏙 잘 들어가고 한 단원 전체를 쉽게 공부할 수 있어, 복습하는 데에 아주 유용하게 쓰인 것 같다. (5학년 여학생)

V. 요약 및 결론

본 연구에서는 Saito Noboru(齋藤 昇) 교수에 의해 실천 연구되었던 등산학습법을 초등학교 저학년(3학년)과 고학년(5학년) 학생들에게 적용하는 실험 수업을 통해, 등산학습법이 학습자의 수학 학업 성취도와 태도에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

이를 위해 본 연구자는 먼저 초등학교 수학 교과서 및 교사용 지도서 3-나 단계 [6단원. 분수와 소수]와 5-나 단계 [5. 도형의 대칭]의 내용을 분석하였다. 전문가의 자문을 구해 등산학습법을 도입한 교수·학습 과정안을 개발하였다.

등산학습법의 효과분석을 위해 실험 연구를 하였다. 연구 대상은 부산광역시에 소재하고 있는 G초등학교 저학년(3학년)과 고학년(5학년) 학생들을 대상으로 각각 동질 집단인 2개의 반을 선정하여 실험반에는 등산학습법을 적용한 수업을 실시하였으며, 비교반은 일반 수업을 실시하였다. 학업 성취도 평가(T1, T2)의 결과를 토대로 하여 독립 표본에 대한 t-검증을 실시하였다.

학업성취 수준에 따른 효과의 차이를 보기위해 실험 집단, 비교 집단의 학생을 각각 사전 학업 성취도 검사를 바탕으로 성별에 관계없이 상, 하위의 소그룹으로 다시 나눈 후, 소그룹간의 차이를 한번 더 검증하였다. 두 집단간의 동질성 여부를 확인해야 하므로 독립

표본에 대한 t-검증을 실시하였다.

끝으로 수학적 신념 및 태도 검사지를 가지고 평가한 점수를 이용하여 독립 표본에 대한 t-검증을 실시하였다. 이와 함께 실험반에는 학습구조차트를 이용한 태도 검사를 실시하였다.

본 연구를 통하여 다음과 같은 연구 결과를 얻을 수 있었다.

가. 등산학습법을 적용한 수업이 초등학교 저학년 학생의 학업 성취도에 있어서 유의미한 효과를 미치지 못하는 것으로 나타났으나, 고학년 학생의 학업 성취도에 있어서는 유의미한 효과를 미치는 것으로 조사되었다.

나. 등산학습법이 수학과 수준별 학습에 차이가 있는지를 분석해본 결과 초등학교 저학년 학생의 상위 집단과 하위 집단에는 각각 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나 고학년의 경우 등산학습법을 적용한 수업이 상위 집단과 하위 집단에 모두 유의미한 효과가 있는 것으로 조사되었다. 특히 상위 집단이 하위 집단보다 더욱 높은 효과가 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 중등에서의 차이, 즉 거의 모든 학년에서 각 집단의 상위 그룹은 유의미한 차이가 없으나 하위 그룹에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀진 결과와는 대조를 이루고 있다.

다. 등산학습법이 수학 학습에 대한 인식에 어떤 변화를 주는지 분석한 결과, 초등학교 저학년 학생의 수학적 신념 및 태도에 있어 긍정적인 효과를 미치지 못하는 것으로 나타났으나, 고학년 학생의 수학적 신념 및 태도에 있어서는 긍정적인 효과가 있는 것으로 조사되었다. 등산학습법을 적용한 실험반의 설문을 조사한 결과, 저학년 학생뿐만 아니라 고학년 학생의 경우도 학습구조차트를 이용한 것은 학습에 도움이 되었다는 긍정적인 반응을 보였다. 학습구조차트의 가장 큰 이점으로는 '학습 내용 전체가 한 눈에 알 수 있고, 복습하기에 편리하다'는 반응을 보였다. 게다가 학습구조차트를 이용하는 것이 이전의 학습 방법보다 효율적이며, 자기 주도적 학습을 하는 데에 효과적이라는 매우 긍정적인 반응을 보였다.

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 도출할 수 있다.

첫째, 등산학습법을 적용한 수업이 초등학교 저학년 학생의 학업 성취도에 있어서 유의미한 효과를 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이는 고학년에 비해 아직까지 자기 주도적으로 학습할 수 있는 능력이 부족한 것으로 생각되고, 수업에는 즐겁게 참여하나 그 흥미가 곧바로 학업 성취도를 높이는 데 기여하지 못하는 것으로 보인다. 반면 고학년 학생의 학업 성취도에 있어서는 유의미한 효과를 미치는 것으로 조사되었다. 저학년에 비해 상대적으로 스스로 학습하는 자기 주도적인 학습 능력이 높으며, 교사의 설명이나 지시의 이해도가 높은 것으로 판단된다. 만약 사고하는 방법의 학습과 스스로 학습하는 태도를 끊임없이 길러 준다면 초등학교 저학년 학생들에게도 등산학습법은 효과가 있을 것이라 기대된다.

둘째, 등산학습법이 수학과 수준별 학습에 차이가 있는지를 분석한 결과 초등학교 저학년 학생의 상위 집단과 하위 집단에는 각각 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나 고학년의 경우 등산학습법을 적용한 수업이 상위 집단과 하위 집단에 모두 유의미한 효과가 있는 것으로 조사되었다. 특히 상위 집단이 하위 집단보다 더욱 높은 효과가 있는 것으로 나타난 것으로 보아 이 결과 역시 등산학습법이 제대로 이루어지려면 교사의 설명이나 지시를 그대로 받아들이는 것이 아니라 스스로 생각하여 自己化된 지식을 만들어 가는 능력, 즉 자기 주도적 학습 능력의 배양이 선행되어야 함을 의미한다.

셋째, 등산학습법은 초등학교 저학년 학생의 수학적 신념 및 태도에 있어 긍정적인 효과를 미치지 못하는 것으로 나타났으나, 고학년 학생의 수학적 신념 및 태도에 있어서는

긍정적인 효과가 있는 것으로 조사되었다. 이것은 저학년 학생의 경우 학습구조차트를 완성해 가는 과정에 흥미를 느끼나, 그 내용의 이해보다는 색칠 등을 통한 꾸미는 데 치중하는 학생들이 많았다. 또한 저학년 학생들에게 사용한 검사지의 문항 수도 다소 많아 진지한 모습을 보이지 못한 면이 있었다. 반면에 고학년 학생에게는 이전과 다른 학습의 방법에 신선함을 많이 느꼈고, 자신만의 학습구조차트를 스스로 만들어 간다는 자부심마저 느끼고 있었다. 이러한 요인들이 고학년 학생의 수학적 신념 및 태도에 있어서 긍정적인 효과를 미치는 것으로 생각된다.

등산학습법을 적용한 실험반의 설문을 조사한 결과, 저학년 학생뿐만 아니라 고학년 학생의 경우도 학습구조차트를 이용한 것은 학습에 도움이 되었다는 긍정적인 반응을 보였다. 학습구조차트의 가장 큰 이점으로는 '학습 내용 전체가 한 눈에 알 수 있고, 복습하기에 편리하다'는 반응을 보였다. 게다가 학습구조차트를 이용하는 것이 이전의 학습 방법보다 효율적이며, 자기 주도적 학습을 하는 데에 효과적이라는 매우 긍정적인 반응을 보였다. 등산학습법이 초등학생들에게 흥미를 줄 수 있는 것으로도 매우 의미있는 학습 방법이 될 것이며, 지속적으로 자기 주도적인 학습을 하는데 긍정적인 영향을 줄 수 있는 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 김광미 (2001). 학습구조를 알게 하는 등산학습법이 학업성취에 미치는 영향. 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 교육부 (2003). 초등학교 수학과 교사용 지도서 3-나. 대한교과서 주식회사.
- _____ (2003). 초등학교 수학과 교사용 지도서 5-나. 대한교과서 주식회사.
- 박규서 (1998). 학습구조차트를 활용한 구조적 사고력 신장 방안 연구. 경북대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백민호 (2006). 등산학습법이 초등 수학학습에 미치는 영향. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 백은정 (2003). 학습구조차트 구성을 통한 수학수업이 고등학생들의 학업에 미치는 영향. 영남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서경옥 (1997). 수학교육에 있어서 구조적 이해에 관한 연구. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안광준 (2005). 학습 구조 차트를 이용한 효율적인 수업 모형 탐색에 관한 연구. 울산대학교 교육대학원 석사학위논문
- 안문자 (2001). 學習構造차트를 利用한 學習 活動이 數學 學習에 미치는 效果. 慶北大學校 教育大學院 석사학위논문.
- 한경조 (1999). 학습구조차트를 이용한 자기주도적 학습 능력 신장에 관한 연구. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 한정운 (2005). 계층적 학습구조 차트를 활용한 효과적인 교수-학습 활용 방안. 울산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 한평식 (2002). 학습구조차트의 활용을 통한 수학문제 해결력 신장 방안 연구. 강원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 齋藤 昇 (1987). 山登り式學習法 入門. 東京: 明治圖書.
- 齋藤 昇 (2004). 山登り式學習法 入門. 東京: 明治圖書.
- 佐藤隆博 (1987). ISM法構造學習法. 東京: 明治圖書.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press(李洪雨 역) (1998). 敎育의 過程. 敎育新書. 서울: 배영사.
- Gagne, E. D. (1987). *The cognitive psychology of school learning*. Boston: Litte, Brown and Company.
- Skemp, R. R. (1989). *Mathematics in the primary school*. London: Routledge.

<Abstract>

The Effects of 'Climbing Learning Method' in the Learning of Mathematics in Elementary School

Baik, Min-Ho³⁾; & Kim, Pan Soo⁴⁾

This study discussed the climbing learning method which studied and practiced by Professor Saito Noboru. This is the learning method which is devised to know not only the relationship of the learning factors but the systemic or structural connection of whole studying contents- affects children's math learning ability through practical class to both the lower and the higher grades.

To achieve the purpose of this study, these following issues were set;

A. Develop the teaching and learning course of mathematics by applying the climbing learning method.

B. Execute the mathematics lesson according to the climbing learning method and analyze the learning achievement.

C. Analyze the difference between application of the climbing learning method and that of the learning method by student's level in mathematics.

D. Analyze what the climbing learning method gives a shift of the recognition of learning mathematics.

In order to accomplish these study issues, we analyzed the text book of math not only for children but also for teachers and developed the teaching and learning course applied the climbing learning method with advice of experts. It was chosen two different homogeneous groups each, third year for lower grade group and fifth year for higher grade group. It was done the experimental group lesson applying the climbing learning method and general lesson for the control group.

After then, t-test against independent samples was done depending on the result of the student's assessment(T1, T2). These two groups' students were divided into smaller groups based on result of achievement level regardless of gender. These subgroups were confirmed the difference of learning ability between upper and lower level group. As regarding the result making out grades of faith and attitude for math, t-test was used on independent sample. At the same time, experimental groups were tested using learning attitude with the learning structure chart.

Through this study the following results are obtained and the conclusion was drawn.

Firstly, although applying the climbing learning method to the lesson does not have significant effect to the lower grade of elementary school student's achievement it has significant influence on the higher grade student's achievement.

3) pskim@bnue.ac.kr

4) mathmono@hanmail.net

Second, as a result of analyzing the difference between the climbing learning method and the learning method by student's level in mathematics, it is of no beneficial effect to the lower grade both upper level and lower level.

However, it has appreciable effect to the higher grade classes both upper level and low level. Especially, upper level students have higher effect than low level students.

Third, climbing learning method does not affect to the faith and attitude of the lower grade students positively, but it has affirmative effect to the higher grade students'.

As a result of the survey of the experimental groups which were applied to the climbing learning method, the lesson by using the learning structure chart proved to be helpful to the both the lower and higher grade. The best advantage of using the learning structure chart, children say, is easily understood whole contents of studying and is useful for review. Furthermore, using the learning structure chart is more efficient compared with previous learning method and is given the successful result to self-directed learning.

In conclusion, keeping up with the current of the thought of education, we suggest a scheme as a new teaching method from the constructive learning method which emphasize the self-directed learning.

Keywords: climbing learning method, learning element structure chart

<부록 2> 학습구조차트 완성본 (5학년)

