

教師·學生이 數學問題 解決에서 使用하는 戰略에 關한 研究

成 仁 西

韓國敎員大學校 大學院生

1. 研究의 必要性 및 目的

20C에 접어들면서부터 數學의 급진적인 발전, 수학의 응용범위 확대, 컴퓨터의 발전에 따라 數學敎育은 다음과 같이 변해 왔다.

1960년대는 스푸트닉 1호의 발사를 계기로 주지주의 敎育을 강조한 수학교육과정 현대화의 시기였으며, 1970년대는 현대화 운동의 반성과 그 반작용으로 기초기본(back to basics)의 수학교육을 강조한 시기였다.

1980년대는 기초기본의 이념을 수학적 사고력을 기르는 敎育으로 전환하여 문제해결력 신장을 강조하고 있는 시대이다. 전미수학교원평의회(NCTM)에서는 미국사회의 각 계층의 견해를 조사한 연구보고서에서 1980년대의 수학교육의 초점은 문제해결력 신장에 두어야 한다고 강조하였다.

우리나라에서도 1982년에 개정된 국민학교 산수와 敎育과정에서 문제해결 능력 신장을 강조하고 있으며, 산수와 敎과서에 여러가지 문제라는 단원을 설정하여 문제해결력 신장을 꾀하고 있다.

이러한 노력들에 의해서 학생들의 문제해결 능력은 향상되었다고 생각된다. 그러나 문제해결 능력 신장이라는 과제는 과거에도 존재했고, 현재에도 존재하고 있으며, 다가올 미래에도 존재할 것으로 생각된다.

Bell(1982)은 수학을 싫어하는 어린이가

많은데, 특히학년이 올라갈수록 더욱 현저하며, 아주 간단한 문제조차 해결의 어려움을 느끼는 어린이가 많다고 했다.

이러한 현상은 우리의 敎育현장에서도 관찰되는 현상이다. 우리는 이러한 현상을 단순히 어린이의 능력부족이라고만 말할 수는 없을것 같다. 敎사와 학생이 문제를 읽고, 문제를 이해하여 문제를 해결하기 위한 전략을 선택하는 차이점과 敎사중심의 한두 가지의 문제해결 전략만을 가지고 학습을 지도하는 데도 한 원인이 있을 것이다.

敎사는 숙련자이다. 숙련자는 문제를 해결하는데 이미 고정화된 자기중심의 문제해결 전략을 가지고 있을 것이나, 학습능력이 각기 다른 학생들은 그렇지 않다고 볼 수 있다.

高橋正明(1986)과 신현성(1985)은 학생들이 문제를 해결하는 데 능력에 따라 서로 다른 문제해결 전략을 사용한다고 하였으며, Kilpatrick(1987)은 시행착오 전략을 사용하여 문제를 해결한 집단이 다른 전략을 사용하여 문제를 해결한 집단보다 성취도가 높다는 사실을 밝히고 있다. Larkin(1980)은 숙련자와 비숙련자가 문제를 해결할 때 사용하는 전략에서 차이가 있다고 하면서 숙련자는 바로 풀기(working forward) 전략을 사용하여 문제를 해결하는 반면 비숙련자는 거꾸로 풀기(Working backward) 전략을 사용하여 문제를 해결 한다는 연구 결과를 발표하였다.

본 연구에서 이와 같은 선행연구들을 토대

로 하여 교사와 학생들이 문제해결을 위하여 사용하는 전략의 차이점을 조사하고 분석하여 학생들의 문제해결력 신장을 위한 학습지도 자료를 얻는 데 목적이 있다.

위와 같은 연구 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구 문제

- (1) 문제의 종류에 따라 교사와 학생이 문제를 해결하기 위하여 선택하는 전략에는 어떠한 차이가 있는가?
- (2) 문제의 종류에 따라 교사와 학생이 문제를 해결하기 위하여 사용하는 주된 전략은 무엇인가?

2. 研究方法 및 절차

1) 研究方法

학교의 수학교육에 있어서 學習評價는 학생들이 문제를 풀이한 후 그 답이 맞다 틀리다고 하는 문제풀이 결과에 대하여 평가를 하고 반성을 하는 것이 일반적인 경향이다. 결과중시의 평가와 반성은 학생들의 학습 도달도는 알 수 있지만, 학생들이 문제를 해결하는 과정에서 나타났던 문제점을 찾아내기는 어렵다.

문제해결 과정 중에 나타나는 문제점을 찾아내어, 그것을 개선해 나가는 것이 학생들의 문제해결 능력을 신장시킬 수 있다고 볼 때 학생들이 문제를 해결하는 과정에 주목을 하지 않으면 안된다.

문제해결 과정의 평가는 피실험자들이 문제를 푸는 사이에 어떠한 사고방식, 또는 전략을 사용하여 문제를 해결하고 있는가를 조사, 분석하는 것이다. 본 연구의 문제해결과정 평가에서는 피실험자 문제를 해결하기 위하여 어떠한 전략을 어디에서 어떻게 사용하며, 교사와 학생의 전략 선택의 차이점은 무엇인가 조사하는 것이다.

피실험자의 문제해결과정 즉 내적인 정보를 끌어내는 조사방법에는 발성사고법(thinking aloud), 자기보고방법(Self-reporting techique),

개인면담(individual interview), 필기시험(written test) 방법 등이 있다.

이 방법들 중에서 가장 신뢰도가 높으며 일반적인 방법은 발성 사고법이다. 이것은 Kilpartrick이나 Kantaoskii의 주장에서 찾아 볼 수 있다. 이 방법은 Duncker(1945)에 의하여 실용화된 것으로 피실험자가 자기가 현재 생각하고 있는 것을 말로 표현하면서 문제를 해결하는 방법이다. 피실험자가 문제를 풀이하면서 말한 내용은 녹음기나 녹화기를 사용하여 녹음된다. 실험이 끝난다음 실험자는 녹음된 내용을 시간적인 순서에 따라 원고화 한다. 이것을 프로토콜(Protocol)이라 한다.

Kilpartrick(1967), Taylor(1966), Kantowski(1974) 등의 연구자에 의하여 사용되면서 측정도구로서 약점이 개선보완되어 온 방법이다.

필기시험 방법은 피실험자에게 필기도구와 문제를 주고 피실험자가 행한 사고와 풀이 방법을 기록하게 하는 것이며, 개인면담 방법은 피실험자와 실험자가 1 : 1로 마주 앉아 피실험자에게 문제를 풀게하고, 실험자는 피실험자의 문제풀이 과정의 관찰과 질문을 통하여 피실험자의 사고과정을 알아 보는 것이다. 자기보고 방법은 피실험자가 문제를 푼 다음, 문제풀이 과정에서 행한 행위를 이야기하게 함으로써 피실험자의 인지과정을 알아보는 방법이다.

이상의 네가지 方法을 비교해 볼 때 본 연구의 문제해결과정의 전략을 측정할 수 있는 가장 알맞는 측정 도구는 첫번째 방법인 발성 사고법임을 알 수 있다.

2) 研究對象者

연구대상자는 청주시 S국민학교 6학년 학생 6명과 이학교 교사 6명이였다.

학생은 상위권 학생을 대상으로 표본을 선정하였으며, 교사는 표본학생이 6학년 학생임을 고려하여 6학년 담임교사로 하였다.

상위권 학생과 고학년 학생을 대상으로 표본을 선정한 이유는 측정도구의 성격상, 피실험자는 자기의 생각과 의사를 바르게 표현할

수 있어야 하기 때문에 고학년과 상위권 학생이 합당하다고 생각했기 때문이다.

3) 검사문제

연구에 사용된 5개의 문장제 문제는 다양한 문제해결 전략 행위가 예상되는 문제들로 구성되었다. 문제는 수학과 문제해결력 신장을 위한 수업방법 개선 연구, 국민학교 산수교과서, Problem Solving in School mathematics의 세 책에서 선정되어 재조직된 후 예비실험을 거쳐 검사문제로 확정 되었다. 검사에 사용된 문제는 다음과 같다.

문 제 1

순희는 학용품을 사러 문방구에 갔다. 첫번째 가게에서 가진 돈의 1/3을 사용하였고, 두번째 가게에서는 남은 돈의 1/2을 사용하였으며, 세번째 가게에서도 남은 돈의 1/2을 사용하였다. 아직도 순희의 지갑에는 150원이 남아 있다고 한다. 순희가 처음에 가지고 있었던 돈은 얼마 일까요?

방정식에 관한 문제이면서 문제의 소재가 학생의 실생활과 관계되는 문제이다. 식 세우기, 수직선 그리기, 거꾸로 풀기 전략의 사용이 예상된다.

문 제 2

보트가 (가)지점을 출발하여 강물을 거슬러 상류 (나)지점까지 가는데 평균속도는 시속 15km이며, 강물을 따라 하류 (가)지점으로 돌아올 때의 평균속도는 시속 25km이라고 한다.

이 보트가 (나)지점에서 (가) 지점으로 돌아오는데, 6시간이 걸렸다면, (가)지점에서 (나)지점까지 갔다 돌아오는데 걸리는 시간은 얼마나 될까요?

역시 방정식에 관한 문제로 예상과 확인, 식 세우기, 비례식 전략의 사용이 예상된다.

문 제 3

철호는 4명의 친구와 함께 2명씩 짝

을 지어 50m달리기 경주를 하기로 했다. 각자가 모든 친구들과 한번씩만 짝을 지어 달리기를 한다면, 모두 몇번의 달리기 경주를 했을까요?

경우의 수에 관한 문제로 수형도 그리기, 그림 그리기, 표 만들기, 규칙성 찾기, 실험 또는 모의실험하기 전략의 사용이 예상된다.

문 제 4

곰이 10m 높이의 과일나무 꼭대기에 올라가려고 한다. 이 곰은 1분 동안에 5m씩 올라가고 쉬는데, 쉬는 동안에 4m가 미끄러져 내려 온다고 한다. 이 곰이 과일나무 꼭대기까지 올라가는 데는 몇분이 걸릴까요?

비정형적인 문제로 시행착오, 그림 그리기 전략의 사용이 예상된다.

문 제 5

훈이, 현수, 병선, 윤호는 모두 축구, 야구, 농구, 배구 중의 어느 한 종목을 좋아하는데, 좋아하는 종목은 각자 다르다.

훈이를 제외한 세 친구 중의 한 사람이 농구를 좋아하고, 현수가 좋아하는 운동종목은 배구이다. 병선이와 윤호는 야구를 좋아하지 않는다

윤호는 예전에 축구를 좋아했으나 지금은 축구를 좋아하지 않는다고 한다. 그렇다면 윤호가 좋아하는 운동종목은 어느 종목일까요?

역시 비정형적인 문제로 귀납적으로 추론하기, 표 만들기, 단순화시키기 전략의 사용이 예상된다.

4) 검사 실시

검사를 실시하기 전 3일간은 학생들과 친밀한 관계를 형성하기 위하여 게임, 동화 발표, 공치기를 하면서 놀았다. 그 이유는 예비 실험을 하면서 발견한 것으로 갑자기 낯선 사람이 문제를 주고 풀이하라고 하면서 녹음을 시켰더니 말을 하지 않아서 피실험자의 다양한 정보를 얻을 수 없었기 때문이다.

검사 실시 방법은 발생사고법을 사용하였다. 피실험자는 문제를 풀이하는 시작에서부터 끝날 때까지 자기의 머리속에서 이루어지고 있는 모든 생각을 말로 표현하면서 문제를 풀이하도록 하였다. 그리고 그 소리를 녹음기에 녹음하였다.

피실험자는 문제를 풀이하는데 걸리는 시간을 제한 받지 않았으며, 문제풀이 내용을 어떤 형식에 따라 기록하지 않고 자유롭게 기록하며 풀이하도록 하였다. 문제풀이 도중 침묵을 유지하고 있을 때는 “지금 무슨 생각을 했지? 또는 하고 있지?”와 같은 질문을 하였으며, 설명이 필요한 부분에 대해서는 “왜, 그렇게 생각했지?, 이 부분 좀 설명해 주렴?” 등의 포괄적인 질문만을 실시하여 피실험자의 사고대로 문제를 해결할 수 있도록 피실험자와의 상호작용을 최소한으로 유지시켰다.

교사들에 대한 검사 실시 방법은 학생들과 같았으나 교사자신의 수준에서 문제를 해결하는 것이 아니라 상위권 학생을 가르치는 방법으로 풀이하도록 하였다.

5) Coding System의 개발 및 Coding조직

(1) Coding System의 개발

Coding System은 피실험자가 문제를 풀이할 때 나타낸 사고과정이나 전략등을 분석하는 도구이다.

피실험자의 프로토콜을 분석하는 방법의 기초가 되는 것은 Kilpartrick의 연구이다. 그는 학생들의 문제해결 과정을 관찰하고 Polya의 일반적 전략을 세분하여 R, T, D, C같은 기호를 붙여 학생들의 문제풀이 행위를 조사하였다. Kilpartrick(1967)의 위와 같은 기본적인 아이디어를 Simon(1971), Wickelgren(1974) 등이 발전시켰으며 Lucas등은 연구에 직접 활용할 수 있도록 구체화 시켰다.

위와 같은 Coding System을 이용하여 피실험자의 프로토콜을 분석하는 이유는 프로토콜 그대로라면 문제해결 중의 전략이나 사고순서를 파악하기가 곤란하며 분석자의 주관에 좌우되기 쉽기 때문이다.

본 연구에서는 신현성(1985)과 高橋正明

(1986)의 Coding System을 참고로 하여 피실험자의 문제해결과정의 전략을 잘 알 수 있도록 다음과 같이 Coding System을 조직하였다.

문제이해 - A

1. 문제를 설명하고 있는 원문을 읽는다 (전체 또는 부분)
2. 용어, 기호, 문장의 뜻을 물어 본다.
3. 핵심 문장이나 구에 밑줄을 긋는다.
4. 미지의 요소, 기지의 요소 사이의 결합, 구조, 관계를 파악하고 적용할 수학적 지식을 찾아 본다.
5. 실험자가 피실험자에게 질문한다.

계 획 - B

1. 여러 조건 사이의 관계를 파악하고, 구하려는 것을 \times 또는 \circ 결정한다.
2. 2가지 이상의 풀이 방법을 예시하고 그 중의 하나를 선택한다.
3. 실행해 온 풀이 방법을 취소하고 새로운 해법을 계획한다.
4. 문제해결의 결과를 예상한다.

계획실행 및 전략 - C

1. 몇개의 정보로부터 추론한다(귀납적 사고)
2. 문제를 풀이하기 쉬운 작은 하위 문제들로 나눈 다음, 각 하위 문제들을 체계적으로 풀어 원 문제를 해결한다(fractioning)
3. 문제를 앞에서부터 순서적으로 풀이해 간다(working forward)
4. 문제를 뒤에서부터 순서적으로 풀이해 간다(working backward)
5. 조직적이고 어떤 패턴을 가진 또는 명목적인 추측을 동반한 시행착오 방법을 사용한다.
6. 연산(필산, 암산)을 한다.
7. 해답을 유도하기에 적절한 정리 공식을 기억하고 사용한다.
8. 문제를 풀이하는 도중 필요없는 조건이나 사용된 조건은 삭제하는 등 문제의 조건

을 축소시켜가며 풀이한다(단순화).

9. 그림이나 도표를 사용하여 문제를 해결한다.
10. 수직선도 그림을 그려 보고, 문제를 해결한다.
11. 모의실험 또는 실험을 해 본다.
12. 문제에 최적한 식(방정식)을 세운다.
13. 문제에 최적한 비례식을 세운다.
14. 문제를 풀이하는 과정이 전혀 틀리거나, 문제에 주어진 정보를 잘못 해석하거나 부정확한 공식을 사용한다(구조적 오류).
15. 문제를 풀이하는 과정에서 계산이나 셈(counting)의 오류를 범한다(기계적인 오류).

반 성 - D

1. 해법을 반성하고 보다 간결한 방법, 보다 일반적인 방법이 있는가를 검토한다.
2. 문제 풀이가 끝났고, 정답이다.
3. 문제 풀이가 끝났고, 오답이다.
4. 검산을 한다.

본 Coding System은, 크게 Check 항목과 문제해결 과정으로 구분이 된다. 문제해결 과정의 각 단계는 Polya의 문제해결 과정에 준하여 문제 이해, 계획, 계획 실행 및 전략, 반성의 4 단계로 구분되었다. 문제해결 과정과 전략을 쉽게 구별하기 위해서 각 단계는 순서대로 A.B.C.D의 기호를 붙이고, 각 단계의 Check 항목은 1.2.3.4...의 번호를 붙였다. 나의

高橋正明(1986)은 문제 이해의 단계에 그림을 그린다, 표를 만든다는 항목을 넣고 있으나 본 연구에서는 특수전략으로 분류되어 계획 실행 및 전략의 단계에 삽입되었으며, 他 Coding System에는 없는 용어, 기호, 문장의 뜻을 풀어본다는 항목이 삽입되었다.

계획실행 및 전략의 단계는 일반적인 전략과 특수전략을 중심으로 구성되었으며 他 Coding System에는 없는 비례식 세우기, 모의 실험 또는 실험하기 등의 전략이 삽입되었다.

(2) Coding 조직

상기와 같은 Coding System을 이용하여 개

인과 문항별로 Coding하였다. Coding 조직의 신뢰도를 높이기 위하여 완성된 프로토콜을 3부 작성하였다. 이 3부는 10일간의 간격을 두고 코딩을 한 후 3부 중에서 2부가 일치하는 코드는 선택하고, 다른 코드는 교수님과 토론식 코딩을 하였다. 다음은 완성된 코드를 보기로 제시한 것이다.

<완성된 코드>

교사-1

A1, A4, B1, C6, A4, C14, C6, A4, B3, A4, B1, A4, C6, A4, C6, C6, C6, A4, C6, A4, C13, D2.

교사-2

A1, C9, A4, A4, A4, A4, A4, A4, A4, C7, C12, C6, C7, C12, C6, C6, D2.

교사-3

A1, A4, B1, A4, A4, C9, C9, C8, C11, C6, C14, C1, C6, D3.

교사-4

A1, C9, A4, A4, A4, A4, B1, C4, C11, C11, C6, C11, C11, C11, C11, C6, D2.

교사-5

A1, A4, A4, A4, A4, A4, A4, A4, A4, A4, C8, A4, C1, A4, B1, C8, A4, A4, D2.

학생-1

A1, A4, C12, B1, A4, C6, A4, C6, A4, C6, A4, C12, A5, A4, C6, C6, C6, C6, C13, C7, C12, C7, C7, C6, D2, D4,

학생-2

A1, A4, A4, C7, C12, C6, A4, A4, C7, C12, C6, A4, C6, D2, D4.

학생-3

A1, B4, C9, C11, A4, C11, C8, C11, C8, C11, C8, C11, C8, C6, D2,

학생-4

A1, A4, C10, A4, A4, C6, B1, B1,

B1, B1, A4, A4, C1, C14, C12, C6,
D3, A5, C1, C6, D3, A5, C10, C10,
A4, A4, C6, C1, C1, C6, D2.
학생 - 5
A1, A4, A4, A4, A4, B1, C1, A4,

C8, C1, A4, A4, A4, A4, C8, A4,
C8, A4, A4, C1, A4, C8, A4, D3,
A5, A4, C8, A4, C8, C1, A4, C1,
C8, A4, C1, D2.

3. 資料의 分析 및 結果

다음과 같은 방법으로 연구문제 1을 조사해 본 결과 1. 3. 4번의 문항에서 사용하는 전략에 차이가 있음이 발견되었다.

[표 1] 문제 1의 문제해결 전략

전략	구분	교 사						학 생						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
입식(방정식)						○			○					○
비례식		○	○	○	○		○							
소규모화법		○	○	○	○	○			○		○			○
거꾸로풀기								○		○	○	○		
수직선					○	○	○			○	○	○		

학생들은 거꾸로 풀기(1번), 단순화 시키기, 식 세우기(3번), 그림 그리기(4번) 전략을 사용하였으며, 교사들은 소규모화법, 비례식(1번), 모의실험(3번) 시행착오 전략(4번)을 사용하여 문제를 해결하였다.

학생집단에서 보인 문제해결 전략의 특징은 첫째, 식을 세우려는 것이었다. 문제의 구조나 종류에 관계없이 문제를 해결하기 위해서는 식을 세워야한다는 고정관념이 강했다. 둘째는 다양한 전략을 사용하고 있다. 학생들은 교사들보다 문제를 해결하기 위하여 문제상황

을 시각적이며 구체적으로 나타낼 수 있는 특수전략(그림 그리기, 표 만들기, 수직선 등)을 많이 사용하였다. 셋째는 교사들이 사용하지 않는 거꾸로 풀기 전략을 사용하고 있다.

교사집단에서 보인 문제해결 전략의 특징은 한 가지 주된 전략을 중심으로 문제를 해결한 것과 비례식 전략을 많이 사용한 점이다.

다음과 같은 표를 이용하여 연구문제 2를 조사하였다. 다음 표의 숫자는 각 문제에서 교사와 학생이 문제를 해결하기 위하여 사용한 전략의 총 빈도수를 나타낸 것이다.

[표 6] 교사와 학생의 중심전략

문항	전략 구분	입식	비례식	소규모화법	거꾸로풀기	수직선	그림	모의실험	귀납적추론	도표	시행착오	단순화
		1-2	교사	5	7	5		3				
	학생	8	2	3	4	3						
3	교사						1	5	1	1		3
	학생	1					3	6	2	1		6
4	교사	1			1		3		1		5	
	학생	4					6		6		1	
5	교사								1	3		5
	학생								5	2		6

- ① 방정식(문 1. 2)에 관한 문제에서 교사들은 비례식 전략을, 학생들은 식 세우기 전략을 주된 전략으로 사용하였다.
- ② 경우의 수(문 3)에 관한 문제에서 교사들은 모의실험 전략을, 학생들은 모의실험 전략과 단순화 시키기 전략을 주된 전략으로 사용하였다.
- ③ 곱이 과일나무에 오르는 문제(문 4)에서 교사들은 시행착오 전략을, 학생들은 귀납적 추론 전략과 그림 그리기 전략을 주된 전략으로 사용하였다.
- ④ 논리적인 문제(문 5)에서는 교사와 학생이 모두 단순화 시키기 전략을 주된 전략으로 사용하였다.

4. 結 論

본 연구는 교사와 학생들이 문제해결에서 사용하는 전략을 조사하여 문제해결력 신장을 위한 학습지도 자료를 얻는 데 목적이 있다.

이와 같은 연구 목적을 달성하기 위하여 국민학교 6학년 학생 6명과 교사 6명을 대상으로 5개의 문장제를 제시하고 발성사고법(thinking aloud)으로 조사하였다.

그리고 학생과 교사가 문제해결 과정에서 보인 전략을 분석하기 위하여 코딩조직(coding system)을 만들었다.

이 코딩조직을 이용하여 개인과 문항별로 코딩을 하고 학생과 교사의 문제해결 전략을 조사연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 교사들이 문제를 해결하기 위하여 사용하는 전략의 종류가 학생들보다 적었다.
- (2) 학생들의 문제해결 전략의 특징은 식을 세우려는 것이었다.
- (3) 문제 이해 및 구조를 파악하는 일은 문제를 성공적으로 해결할 수 있는 전략을 선택하는 것과 밀접한 관련성이 있다.
- (4) 학생들은 교사들보다 비정형적인 수학문제를 해결하는 데 있어서 귀납적으로 추론하는 전략을 훨씬 많이 사용하고 있다.
- (5) 정답율이 높은 학생은 그렇지 않은 학생

보다 문제해결 전략의 가지 수가 적었다.

이상과 같은 결론을 종합해 볼 때 교사 자신의 한두 가지의 고정된 문제해결 전략을 가지고 학습을 지도하는 것보다는 학생들이 자기의 능력에 맞는 전략을 선택할 수 있도록 다양한 문제해결 전략을 제시하고, 발문을 하며, 충분한 시간을 주는 것이 학생들의 문제해결 능력을 신장시킬 수 있다고 본다.

참 고 문 헌

- 1) 강 시중, 문제해결 능력의 평가 방안, 문제해결력 신장을 위한 세미나집, 서울: 한국교육개발원, 1985.
- 2) 문교부, 국민학교 새 교육과정 개요, 서울: 서울특별시 인쇄공업협동조합, 1981.
- 3) 박 한식, 수학 교육사, 서울: 교학사, 1982.
- 4) 성 덕현, 수학문제의 제시형태가 문제해결에 미치는 영향에 관한연구, 석사학위논문, 1986
- 5) 신 현성, 수학과 문제해결 과정의 분석 및 풀이방법의 탐색, 강원대학교 논문집, 제22호, 1985.
- 6) 이 승균, 현행 수학교육 과정에서 고등학생들의 학업 성취도와 Kruteskii가 분류한 수학적 문제해결 능력과의 관계에 대한 연구, 석사학위 논문, 1986.
- 7) 한국교육개발원, 수학과 문제해결력 신장을 위한 수업방법 개선 연구, 서울: 한국교육개발원, 1985.
- 8) 高橋正明, 問題解決 過程과 評價, 數學教育 研究紀要, 제12호, 西日本 數學教育 學會, 1986.
- 9) Bell, F. H., *Teaching and Learning Mathematics*, Brown Company Publishers, 1982.
- 10) Fatfield, L. L., Heuristical Emphases in the Instruction of Mathematical Problem Solving, *Mathematical Problem Solving*, Ohio State University, 1978.

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>11) Kantowski, M. G., <i>Problem Solving, Mathematics Education Research: Implication for the 80s</i>, Alexandria Virginia: Association for Supervision Curriculum Development, 1981.</p> <p>12) Krulik & Rudnik, J. A., <i>Teaching Problem Solving to Preservice Teachers, Arithmetics Teachers</i>, NCTM, Vol. 29, 1982.</p> <p>13) Lee, K. S., <i>Guiding Young Children in</i></p> | <p><i>Successful Problem Solving, Arithmet-ic Teachers</i>, Vol. 5, 1982.</p> <p>19) Mayer, R. E., <i>Thinking Problem Solving Cognition</i>, New York: W. H. Freeman and Company, 1983.</p> <p>20) Polya, G., <i>How to Solve It</i>, 2nd Ed, New York: Doubleday, 1957.</p> <p>21) Schoenfeld, A. H., <i>Heuristics in the Classroom, Problem Solving in School Mathematics</i>, NCTM, 1980 Yearbook.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abstract

A Study on the Strategies in Mathematical Problem Solving used by Teachers and Students

Sung In Sue

Major in Educational Psychology

Graduate School of Korea National University of Education

Chung-Buk, Korea

Supervised by Professor Ph. D. Park Han Shick

The purpose of this research is to investigate the strategies for problem solving used by teachers and students and obtain some information which would be useful to enhance the ability of problem solving of the students.

For this purpose we apply the thinking aloud method to study 6 graders and 6 teachers who were asked to solve 5 word problems. And we create a coding system to analyze those strategies.

Using this coding system, we code the examinees and problems. we come up with the following facts from our study.

- (1) The number of strategies used by teachers is less than that used by students.
- (2) The characteristic of the strategies used by students is to set up an equation.
- (3) There is deep relationship between understanding the question and choosing the successful strategies for problem solving.

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Korea National University of Education in partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Education in December, 1987.

(4) The students use the inductive argument more often than the teachers in the case of nonroutine mathematical problem.

(5) The student of high success rate have fewer strategies than the others.

From the above facts, it proposes the following conclusion for the enhancement of the ability of problem solving:

So far the teachers usually use a few typical strategies for problem solving. But they need to create various strategies for problem solving.

It makes it possible for the students to choose proper strategies according to their ability.

The students need to be given nicely constructed problem with enough time.