

의미구조에 따른 표상기법이 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 문장제 문제 해결능력에 미치는 효과

이태수*

서울대학교 특수교육연구부

유재연

나사렛대학교 특수교육과

《요 약》

이 연구의 목적은 의미구조에 기초한 표상기법이 수학학습부진 및 수학학습장애 아동의 문장제 문제 해결 능력과 발달패턴에 미치는 효과를 탐색하는 데 있다. 이에 경기도에 소재하는 2개 초등학교 3학년 학생 중 수학학습부진 및 수학학습장애아동 28명(A학교 13명, B학교 15명)을 연구대상으로 선정하였으며, 학교 소속에 따라 실험집단과 통제집단으로 나누었다. A학교는 실험집단으로서 의미구조에 기초한 표상기법을 지도하였고, B학교는 현재 학교에서 진행하고 있는 전통적인 교수 방법인 집단적인 보충학습이 제공되었다. 의미구조에 기초한 표상기법의 효과를 탐색하기 위하여 사전-사후 분석에 따른 t검정을 실시하였고, 위계적 선형모형(HLM)을 활용하여 발달패턴을 파악하였다. 분석결과, 사후분석에 대한 t검정에서 두 집단간 유의한 평균차이가 있었다($p < .05$). 또한, 위계적 선형모형을 활용한 발달패턴분석 결과, 초기능력상태에서는 실험집단과 통제집단간 초기값에 차이가 있었지만, 통계적으로 유의하지는 않았다($p > .05$). 성장속도에 있어서는 교수법에 의한 성장속도에 집단간 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 즉, 실험집단에 대한 발달속도의 통계적 유의성을 살펴볼 때, 의미구조에 따른 표상기법이 전통적인 보충학습지도방법보다 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 문장제문제 해결능력을 효과적으로 향상시켰다.

주제어 : 수학학습부진 및 수학학습장애, 문장제 문제, 의미구조-핵심어 교수

* 교신저자(d730104@paran.com)

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 들어 수학학습장애 및 수학학습부진이 증가하면서 이들에 대한 사회적 관심과 지도 방안에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다(Mercer & Mercer, 2005; Rivera, 1998). 수학학습부진 및 수학학습장애아동을 대상으로 진행되고 있는 많은 연구들(Fuchs & Fuchs, 2003; Geary, 2003; Reid, Hresko, & Swanson, 1996)은 연산(computation)과 문장제 문제(word problems)영역에 대한 학습부진 및 학습장애의 원인, 오류 유형의 탐색, 교수 전략 및 교수방법의 효과 등을 주로 연구하고 있다. 특히, 미국의 수학교사협회(National Council of Teachers of Mathematics, 1989)와 여러 관련 문헌 및 연구(Mercer & Mercer, 2005; Miller & Mercer, 1997)에서는 문제해결이 궁극적인 수학교육의 목표가 되어야 한다는 주장을 하고 있다. 그 이유는 문장제 문제가 아동의 연산기술을 실제 생활에 적용할 수 있게 하는 가교 역할을 하며(Geary, 1994), 수학적 문제해결 기술을 발달시키는 데 필요한 기본 능력을 발달시키는 중요한 수단이 되기 때문이다(Smith, 1989). 우리나라의 경우에도 초등학교 수학교육과정에서 ‘수학의 기본적인 개념과 기초 기능을 활용하여 일상생활의 여러 가지 문제 해결에 활용한다(교육부, 1998. p.45)’라고 교육목표를 설정하고 있으며, 이에 초등학교 저학년에서부터 문제 유형이나 의미 구조가 다양한 문장제 문제를 다루고 있다.

일반적으로 문장제 문제(word problem)란 수를 포함한 여러 문장으로 구성된 수학 문제를 의미한다(장진섭, 1995). 즉, 문장제 문제란 수학적 수식이나 기호뿐만 아니라 문제 상황을 이해하고 적절한 수식을 마련하여 해결하는 복합적인 사고 능력이 필요로 하는 문제이다(배정아, 2001). 그러므로 문장제 문제는 계산능력과 함께 언어 문제를 동시에 고려해야 하고, 문제를 표현하는 언어의 구조적 복잡성과 그 의미를 수학적으로 표상할 수 있는 능력이 요구된다.

문장제 문제는 낱말의 수와 구문론 및 의미론으로 분류하여 발달되어 왔는데, 최근 들어 문제의 의미구조에 따른 분류방식이 중요하게 인식되고 있다(유재연, 박원희, 이동원, 2004). 그 이유를 살펴보면, 먼저, 문장제 문제의 해결을 위해서는 문제의 문장을 읽고, 이해하며, 문제해결을 위한 연산식을 결정하고 계산하여야 한다. 이를 위해서는 문제를 구성하는 각 문장뿐만 아니라 문장간에 관계를 구성하는 구조를 파악하여야 한다(김진숙, 1998). 다음으로 의미구조가 중요시 되는 이유는 의미구조에 따라 문제를 분류하고 구성할 경우 동일한 구조의 문제를 다양한 수식을 활용하여 표현할 수 있기 때문이다.

특히, 의미론적 구조는 연산을 사용하는 문장제 문제의 경우, 이를 서로 다른 개념과

관계망으로 표현할 수 있다. 즉, 덧셈과 뺄셈 문장제 문제는 1)어떤 사건이 어떤 양의 값을 변화시키는 상황인 '변화(change)'유형, 2)두 개의 양을 포함하는 상황에서 두 양이 분리되거나 결합하는 과정인 '결합(combine)'유형, 3)두 대상의 양과 그 차이를 비교하는 '비교(compare)'유형, 4) 두 대상의 양을 동일하게 하는 '같게 하기(equalizing)'로 표현할 수 있다(김진숙, 1998; Riley et al., 1983). 또한 곱셈과 나눗셈은 1)곱셈을 덧셈의 반복이라고 생각하는 규칙인 'mapping rule', 2)곱셈과 나눗셈 문제에 '-배'라는 말이 등장하는 '비교', 3)순서쌍을 만들기 위해 곱셈을 해야 하는 순서쌍(Cartesian)이 있다(Nesher, 1988).

그렇지만 수학학습장애 아동은 문제를 읽고 이해하는 데 필요한 기본적인 읽기능력의 부족, 기본 계산 능력의 부족, 인지-초인지 전략의 부족, 및 단기기억용량의 부족 등으로 인하여 문장제 문제 해결에 어려움을 겪고 있다(김동일, 이대식, 신중호, 2003; 김영표, 1997; Geary, 1994; Rivera, 1998). 무엇보다도 수학학습장애아동은 앞서 제시된 문장제 문제의 의미구조를 제대로 파악하지 못하여 주어진 문제를 수학적으로 표상하지 못하는 데 주요한 문제가 있다(Jordan, Montani, 1997). 이로 인해, 수학학습장애 아동은 문제의 의미구조에 따라 문제해결 수행에 차이가 나타나며, 이는 우리나라의 여러 연구(배정아, 2001; 유재연, 박원희, 이동원, 2004; 장진섭, 1995)에서도 제시되고 있다. 그러므로 수학학습장애 아동의 문장제 문제 해결의 어려움을 축소시키기 위해서는 문장제 문제의 의미구조를 파악하고, 이를 수식으로 표상할 수 있는 능력을 배양시켜야 한다.

그렇지만 아직까지 수학학습부진이나 수학학습장애아동에 대한 문장제 지도 교수법에 대한 실증적 연구가 부족한 실정이다(Jitendra & Xin, 1997). 우리나라의 경우에도 학습장애아동의 수학학습과 관련된 관심이 높아지고 있지만, 문장제 문제 해결을 위한 전략 연구가 활발하게 이루어지지 않고 있다.

이에, 이 연구에서는 수학학습부진 및 수학학습장애아동에게 문장제 문제를 구성하는 의미구조를 학습시키고, 적절한 중재전략을 접목하여 지도하고자 한다. 이를 위해 선택한 중재전략은 의미구조에 따른 표상기법(representation)이다. 표상기법이란 그림이나 도식 및 구체적 사물 등을 이용하여 문장에서 제시된 여러 단서들을 시각적 이미지로 변화시키는 것을 의미한다(Montague, 1992). 이러한 표상기법에는 핵심어 전략과 다이어그램(diagram) 및 도식(schema) 전략이 포함된다(Jitendra & Xin, 1997). 핵심어 전략은 문제를 해결하는 데 필요한 핵심어를 인지시키고 문제를 해결하도록 하는 전략이고(Miller & Mercer, 1993), 다이어그램은 주어진 문제를 단순한 그림으로 나타내는 전략이며(배정아, 2001), 도식 전략은 주어진 문제의 의미구조와 관계를 파악할 수 있도록 명제적 정보를 시각적으로 표상하는 교수를 의미한다(Jitendra & Xin, 1997).

그러나 핵심어 전략은 학생들이 너무 핵심 단어만 치중하여 계산 오류를 유발시키는 문제점이 있으며(Miller & Mercer, 1993), 그림전략은 문장제 문제의 핵심 요소들 사이의 중요한 관계를 판별할 수단과 통합될 때만 효과적이며(Jitendra & Xin, 1997), 도식

전략은 문제의 의미를 파악하고 이를 계산과 관련된 수학적 행위로 연결시켜야 한다는 어려움이 있다. 이러한 한계로 인하여 최근에는 문장제 문제의 해결을 위하여 여러 전략을 통합하여 활용하는 경우(예; Case, Harris, & Graham, 1992)가 늘고 있다.

따라서 이 연구에서는 의미구조에 기초한 표상기법이 수학학습부진 및 수학학습장애 아동의 문장제 문제 해결 능력에 미치는 효과를 탐색하였다. 특히, 표상기법 중에 핵심어 전략과 도식(schema) 기법을 함께 활용하는 것이 문장제 문제 해결에 어떠한 효과가 있으며, 이러한 효과가 아동의 문장제 문제 해결 능력의 발달 패턴에 어떠한 영향을 미치는지 파악하였다.

2. 연구 문제

1) 의미구조에 기초한 표상기법(핵심어 전략과 도식 전략의 혼합 활용)이 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 문장제 문제 해결 능력에 어떠한 영향을 미치는가?

2) 의미구조에 기초한 표상기법은 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 문장제 문제 해결 능력의 발달 패턴에 어떠한 영향을 미치는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구는 경기도에 소재하는 초등학교 2곳에 재학 중인 3학년 수학학습부진 및 수학학습장애 아동 28명(A학교 13명, B학교 15명)을 대상으로 하였다. 연구대상 선정은 2단계 과정을 통하여 이루어졌다. 먼저, 해당학교 일반학급 교사 및 학습부진 담당교사가 학교에서 실시된 수학학습부진 검사에서 학습부진아동을 선별하였다. 다음으로 지능-성취불일치를 준거로 하여 수학학습장애아동을 선정하였다. 이를 위해, KEDI-WISC 지능검사와 기초학습기능검사 중 셈하기와 읽기Ⅱ(독해력 검사) 영역에 대한 검사를 9월에 실시하였으며, 그 결과는 아래의 <표1>과 같다.

<표 1> 연구 대상아동의 집단별 지능 및 수학성취도 점수

		A학교 (실험집단, n=13)	B학교 (통제집단, n=15)
K-WISC	평균	93.42	91.54
	표준편차	10.27	9.34
기초학습 기능검사	셈하기	원점수	20
		학년기준	2.4학년
	읽기II	원점수	30
		학년기준	2.5학년

2. 연구 도구

1) 학습부진 및 학습장애 진단

연구대상의 학습장애 여부는 지능-성취 불일치 준거(학년 점수 차이)에 입각하여 이루어졌다. 즉, 수학학습장애아동이란 지능이 -2표준편차 이상이고(IQ 70이상), 수학성취 수준이 현저히 낮은 경우를 의미한다. 여기서 수학성취 수준이 현저히 낮다는 것은 초등학교 저학년 1년, 고학년은 1.5년, 중학교는 2년 이상의 학년점수 차이가 나타나는 것을 의미한다(김동일, 이대식, 신중호, 2003).

이를 위해, 지능검사로서 KEDI-WISC 검사를 실시하였고, 아동의 기초 학습 능력을 파악하기 위하여 기초학습 기능검사 중 셈하기와 읽기II를 실시하였다. 셈하기는 수학의 기초개념과 사칙연산, 분수, 기하, 측정 영역의 계산, 및 응용문제에 대한 지식을 묻는 문항으로 구성되어 있기 때문에, 대상아동들의 기초적인 연산능력과 응용문제에 대한 해결력을 파악할 수 있다.

읽기II는 피험자에게 하나의 문장에 제시·목독하게 한 다음, 문장과 관련된 사실과 정보를 기억하고 재생하여 문장의 의미를 잘 나타내는 그림을 선택하도록 구성되어 있다. 그러므로 이러한 읽기II는 아동의 읽기 능력뿐만 아니라 독해력 수준을 파악하는데 적절한 검사도구라 할 수 있을 것이다.

이 연구에서는 기초학습기능검사의 셈하기와 읽기II영역을 실시함으로써, 실험·통제 집단간 동질성을 확보하고자 하였다.

2) 문장제 문제 해결 능력 측정

수학학습부진 및 수학학습장애아동의 문장제문제 해결능력을 측정하기 위하여, 의미론적 구조에 따른 문장제 검사를 자체 제작하여 활용하였다. 검사지에 반영된 의미론적 구조는 Riley(1983)와 Riley와 Greeno(1988)에 의해 제시된 변화(6종류), 결합(2종류), 비

교(3종류)의 유형과 제시된 2단계 변화 문제였다. 문제를 개발하는 과정에서 김진숙(1998)의 논문에서 제시된 기본 문형이 주요하게 참고 되었다.

본 검사에서 활용된 문제의 유형 및 실례는 부록1에 제시되었다. 검사 문항은 총 14 문항이 출제되었으며, 검사에 대한 시험 시간은 20분이 부여되었다.

문장제문제 해결능력 검사를 위해 4종류의 동형검사를 제작하여 연구대상이 소속되어 있는 2개 초등학교 3학년 학생들을 대상으로 동형검사 신뢰도를 구하였고, 그 결과는 아래의 <표2>와 같다. 그리고 초등학교 일반교사들과의 협의를 통해 내용타당도를 확보하였다. 이렇게 제작된 동형검사를 활용하여 총 16회기의 중재 중 4회기마다 1회씩 형성평가를 실시하여 대상 아동의 진전도를 측정하였다.

문장제 문제의 구성은 덧셈과 뺄셈 영역으로 한정되었다. 그 이유는 곱셈과 나눗셈에 대한 문장제 문제의 유형이 아직 합의되지 않았고, 연구대상학생들의 실제적인 수학 학습능력이 초등학교 2.4학년과 2.7학년으로서 아직 곱셈과 나눗셈을 거의 습득하지 못하였기 때문이다.

<표 2> 문장제 검사의 동형검사 신뢰도

	A검사	B검사	C검사
B검사	.81(**)		
C검사	.81(**)	.88(**)	
D검사	.83(**)	.90(**)	.92(**)
N	173	171	175

* $p < .05$ ** $p < .01$

3) 채점방식

CD방식에 의한 채점은 연구대상아동이 주어진 문장제 문제를 해결하기 위해서 올바른 수식을 만들고, 이를 통해 문제를 해결하는지 파악하기 위한 과정론적 접근의 채점 방식이다. 이에 본 연구에서는 문제를 해결하는 과정과 올바른 정답을 만들어내는 능력을 모두 파악할 수 있는 CD방식을 통하여 채점하였다. 즉, 올바른 수식을 성립시키면 1점, 올바른 정답에 1점을 부여하는 것으로서, 아동이 정답을 기록하였을 경우 1문항 당 2점을 부여하였다.

3. 연구 절차

1) 실험 설계

이 연구에서는 A와 B학교에 재학하는 28명의 수학학습부진 및 수학학습장애아동을 연구대상으로 선정하였고, A학교 13명을 실험집단으로, B학교 15명을 통제집단으로 설정하였다.

실험집단인 A학교에서는 주 2회씩 8주 동안 총 16회기에 걸쳐 진행되었으며, 중재는 방과 후 50분 동안 학습도움실에서 이루어졌다. 중재에서 활용된 표상기법은 핵심어 전략과 도식 전략이다. 각 전략의 활용방법과 중재방법에 대한 내용은 ‘2)표상기법’과 ‘3)표상기법의 중재’에 제시되어 있다.

수업은 교사가 먼저 문제를 읽고, 이어서 교사와 아동과 함께 읽었다. 그리고 아동들과 함께 주어진 문제가 무엇을 묻는 문제인지를 함께 이야기 하였다. 이후, 문제를 구성하는 주요한 단어와 숫자에 밑줄이나 동그라미를 표시하게 하고, 교사가 표상기법을 활용한 문제해결 방법을 시범으로 보여주었다. 그리고 교사와 아동이 함께 교사가 시범으로 보여주었던 방법을 활용하여 문제를 해결하였다. 이후, 동일한 유형의 문제를 제공하고, 아동이 반복적으로 해당 전략을 활용할 수 있도록 유도하였다. 매 수업이 끝날 때에는 아동의 숙달도를 파악하기 위하여 수업 중에 학습한 전략을 활용할 수 있는 10문항으로 구성된 평가를 실시하였고, 평가 문항 중 80% 이상의 정답률을 보일 경우, 다음 과제로 이행하였다.

통제집단인 B학교에서는 일선학교에서 활용되고 있는 전통적인 방법인 특수학급 및 일반교사가 지도하는 방과 후 프로그램에 수학학습장애아동을 참여시켰다. 즉, B학교에서는 학습부진 업무를 담당하는 일반교사 1인과 특수학급 교사 1인이 주 1회씩(총2회) 번갈아가면서 아동들의 기초수학학습능력을 향상시키기 위한 보충수업을 실시하였으며, 15명이 모두 참여하는 집단수업으로 이루어졌다.

중재에 대한 집단간 차이 검정을 위하여 A학교와 B학교 모두 사전-사후 평가를 받았으며, 진전도 평가를 위하여 동형검사를 통한 반복측정을 4회(매 2주마다 1회) 실시하였다.

2) 표상기법

① 핵심어 전략

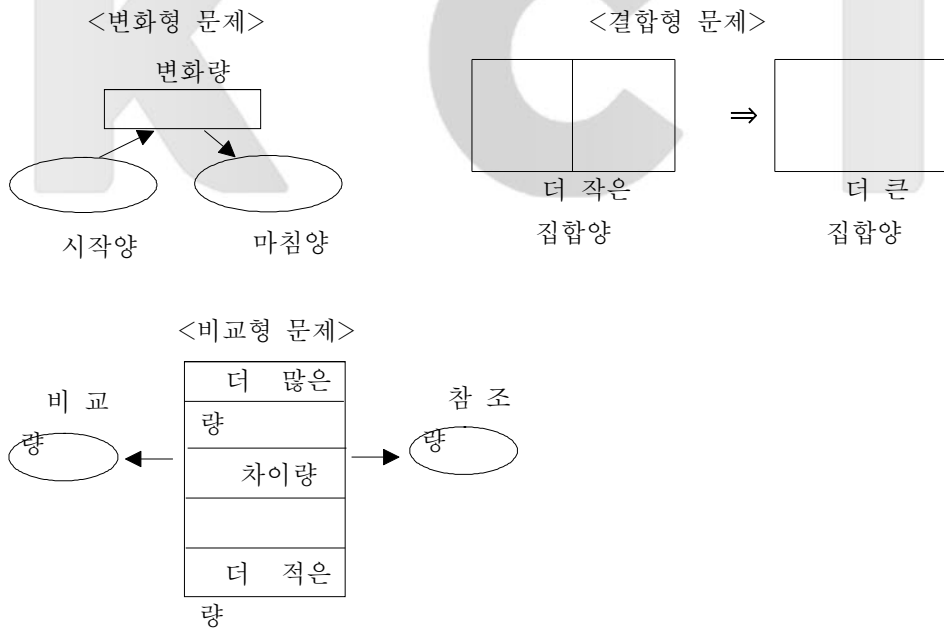
핵심어 전략은 문제를 해결하는 데 필요한 핵심어를 인지시키고 문제를 해결하도록 하는 전략으로서(Miller & Mercer, 1993), 본 연구에서는 초등학교 교육과정에 제시된

문제를 활용하여 핵심어 전략을 학습시켰다. 핵심어 전략은 문장제 문제를 읽고 문제에 포함된 핵심어에 표시(예; 동그라미)를 하고, 수식을 형성하는 핵심 단어에 의미를 재해석 하며, 이를 수식으로 표현하여 계산하는 것이다. 예를 들면, A형 검사 1번(결합 1유형)에 대하여 핵심어 전략을 활용해보면, 다음과 같다.

문제 1) '순이는 동화책 23권과 만화책 14권 가지고 있습니다. 순이가 가지고 있는 책은 모두 몇 권일까요?'
 <모두 : + >

②도식 전략

도식 전략은 주어진 문제의 의미구조(예; 변화, 결합 등)와 관계를 파악할 수 있도록 명제적 정보를 시각적으로 표상하는 교수를 의미한다(Jitendra & Xin, 1997). 이 연구에서는 Jitendra와 Hoff(1996)의 도식을 활용하였으며 도식유형은 아래의 <그림 1>과 같다(예; 부록2 참조).



<그림 1> 문장제 문제 유형에 따른 도식 유형

3) 표상기법 중재

이 연구에 참여한 A학교 아동들(실험집단)에게는 16회기의 중재 프로그램을 소그룹(3명)형태로 실시하였다. 한 회기의 중재 프로그램은 문제의 의미론적 구조와 각 도식 그림 설명, 핵심어 전략을 활용한 문제의 표상, 문제해결 과정을 위한 교수의 3단계로 구성되었다. 중재 초기 6회기까지는 문장제 문제의 의미론적 구조와 도식 그림 설명에, 중반기인 7-11회기에는 핵심어 전략을 활용한 문제의 표상에, 후반기인 12-16회기에는 문제해결 과정에 주안점을 두고 중재프로그램을 진행하였다.

① 문장제 문제의 의미론적 구조와 도식 그림 설명 : 문장제 문제의 의미론적 구조인 변화형, 결합형, 비교형, 및 2단계 문제(수식이 2개 이상 포함된 문제, 예; 2-3+5)를 개념적으로 설명하면서, <그림 1>에 제시된 도식 유형을 함께 설명하였다.

② 핵심어 전략을 활용한 문제의 표상 : 문제를 대상학생들과 함께 읽고, 문제의 핵심어에 표시를 하였다. 그리고 어떤 유형의 문제인지 결정하여 적절한 도식을 선택하며, 이를 활용해 문제를 해결하는 과정을 시범(교사의 모델링)으로 보여주었다. 그리고 교사가 대상학생들과 함께 문제를 푸는 과정을 거친 후, 학생들 스스로 도식을 활용하여 독립적으로 문제를 해결하도록 유도하였다.

③ 문제해결과정 : 이 단계에서는 도식을 활용하여 수식을 형성하는 연습을 한 후, 이를 활용하여 문장제 문제를 풀 수 있도록 유도하였다.

4. 자료 분석

이 연구에서는 연구문제 1을 위하여 중재에 따른 두 집단간 차이를 검증하기 위하여 독립표본 t검정을 실시하였다. 그러나 t검정은 집단간의 차이를 검증하는 통계 기법이므로, 이 방법만 가지고 중재효과가 있었음을 단언할 수 없다. 즉, 집단간 차이가 시간의 흐름에 따른 자연스러운 차이인지 아니면 중재효과로 인한 것인지에 대한 판단이 필요하다. 따라서 중재에 따라 대상 아동들이 어떠한 발달 패턴(변화 양상)을 나타내는지가 파악되어야 한다.

이에, 본 연구에서는 동형검사를 통해 16회의 중재회기 중 4회기마다 1회씩(2주에 1회) 총 4회의 진단도 평가를 실시하였다. 그리고 이를 초기능력상태와 성장속도를 파악할 수 있는 위계적 선형모델(Hierarchical Linear Model : HLM)을 활용하여 분석하였다. 이를 활용하여 동형검사에 의한 반복측정을 통한 문장제 문제 해결 능력의 변화패턴을 파악하였다. 의미구조 중심의 표상기법의 효과를 분석하기 위하여 2수준 모형(개인내 모형-1수준, 개인간 모형-2수준)을 아래와 같은 활용하였다.

1수준 모델 : $Y = \pi_{0i} + \pi_{1i}a + e$

Y = 개인 i 가 t 시점에서 얻은 문장제 점수 a = 개인 i 의 t 시간 변인(측정시점)

$\pi_{\pi}(p=0, 1, \dots, p)$: 개인 i 에 대한 성장률 e : 무선 오차. $e \sim N(0, \sigma^2)$

2수준 모델 : $\pi_{0i} = \beta_{00} + X_{qi} + u_{0i}$

$\pi_{1i} = \beta_{10} + X_{qi} + u_{1i}$

X_{qi} = 측정 변인, $i=1, \dots, j$ (배경변인 : 통제집단 or 실험집단)

$\beta_{\pi} = \pi_{\pi}$ 의 I 번째 성장 모수치에 대한 측정(배경)변인의 효과지수

r : 무선 오차. $r \sim N(0, \sigma^2)$

III. 연구 결과

1. 의미구조에 기초한 표상기법이 문장제 문제해결에 미치는 효과

이 연구에서는 의미구조에 기초한 표상기법이 수학학습부진 및 수학학습장애 아동의 문장제 문제해결에 미치는 효과를 파악하기 위하여 실험집단과 통제집단에 대해 매월 1회씩 평가를 실시하였다. 두 집단의 평균 변화는 아래의 <표3>과 같다.

<표 3> 실험집단과 통제집단의 월별 평균 변화

		9월	10월	11월	12월
실험집단 (n=13)	평균	6.08	7.85	11.00	12.92
	표준편차	3.33	4.12	3.98	4.29
통제집단 (n=15)	평균	5.87	6.87	8.00	8.87
	표준편차	2.45	2.59	3.25	2.95

이상의 월별 값에 기초하여, 집단간 차이 검정을 위한 독립표본 t 검정을 실시하였다. 사전 검사로서의 성격을 지니고 있는 9월 평가 결과에 대한 t 검정은 중재를 시작하기 전 두 집단의 동질성 검증을 위하여 실시되었으며, 사후 검사로서 12월에 실시된 평가에 대한 t 검정은 의미구조에 기초한 표상기법을 16회 동안 중재 받은 집단과 그렇지 않

은 집단간에 차이를 검정하기 위하여 실시되었다. 이러한 차이 검정은 의미구조에 기초한 표상기법의 효과를 유추할 수 있는 근거를 제시할 것이다. 사전·사후 t검정에 대한 결과는 아래의 <표 4>와 같다.

<표 4> 처치 집단별 기초 통계치 및 t검정 결과

처리 집단	사례 수	사전		t 값	사후		t 값	효과크기
		평균	표준편차		평균	표준편차		
실험집단	13	6.08	3.33	.192	12.09	4.29	2.95**	1.09
통제집단	15	5.87	2.45		8.86	2.95		

* p < .05 , ** p < .01

두 집단의 평균을 살펴보면, 사전검사에서 실험집단은 평균 6.08점이었고, 통제집단은 5.87점이었다. 이들 집단에 대한 차이검정을 실시해보면, 유의수준 .05에서 유의한 차이가 없었다(t=.192, p>.05). 그러므로 사전검사에서 두 집단은 동일한 수준의 집단임을 알 수 있다.

사후 검사의 경우, 실험집단은 평균 12.09점으로서 약 6문항의 문제를 해결할 수 있었다(수식 형성 1점, 정답 1점). 그에 비하여 통제집단은 평균 8.86점으로서 약 4문항의 문장제 문제를 해결할 수 있었다. 이 두 집단의 차이를 검정하기 위하여 t검정을 실시하였고, 그 결과 유의수준 .05에서 실험집단과 통제집단의 평균점수 간에는 유의한 차이가 있었다(t=2.95, p<.05). 두 집단의 실제적 차이를 확인하기 위하여 효과의 크기를 구해본 결과, 효과의 크기(Δ)는 1.09이었다.

이상의 내용을 정리하면, 의미구조에 기초한 표상기법이 수학학습장애아동의 문장제 문제 해결능력 향상에 유의한 효과가 있음을 볼 수 있다.

2. 학습장애아동의 문장제 문제해결능력의 발달 패턴

위계적 선형모형(HLM)은 고정효과와 무선효과를 통해 주요한 결과를 제시한다(Raudenbush & Bryk, 2002). 고정효과는 개인의 발달이 유의함을 보여주는 것이며, 무선효과는 각 개인마다 상이한 발달 패턴이 나타남을 보여준다. 즉, 이러한 분석을 통하여 수학학습장애아동들의 문장제 문제 해결 능력의 발달이 시간(예; 학기)에 따라 선형으로 변화하는지 곡선으로 변화하는지에 대한 분석을 할 수 있고, 이와 더불어 각 개

인은 각기 다른 발달 패턴을 가질 수 있다는 기본 개념을 확인할 수 있다.

<표 5> 수학학습장애아동의 문장제 문제 해결능력에 대한 발달 패턴 탐색(기본모형)

고정효과		계수	표준오차	t값	자유도	유의수준
2차	선형 기울기	1.64	0.50	3.29	27	0.01*
곡선모형	2차 곡선 기울기	-0.00	0.16	-.00	27	1.00
선형모형	선형 기울기	1.64	0.18	9.25	27	0.00**
무선효과		표준편차	분산	자유도	χ^2	유의수준
2차	선형기울기	0.99	0.98	27	31.24	0.26
곡선모형	2차 곡선 기울기	0.34	0.12	27	32.07	0.23
선형모형	선형 기울기	0.61	0.37	27	45.04	0.02*

(* p<.05, ** p<.01)

<표 5>에서 나타난 고정효과를 살펴보면, 2차 곡선모형(quadratic model)에서 선형기울기는 유의하였지만($t=3.29, p<.05$), 2차 곡선 기울기는 유의한 차이를 보여주지 못하였다($t=-0.00, p<1.00$). 이에 비하여, 선형모형(linear model)은 기울기 계수가 1.64이며, 이러한 발달 속도는 통계적으로 유의하였다($t=9.25, p<.05$). 즉, 수학학습부진 및 수학학습장애 아동은 2주마다 1.64점씩 문장제문제 해결능력이 발달하고 있다.

발달속도에 대한 정확성을 보여주는 표준오차의 경우, 선형모형의 표준오차가 곡선모형에서의 선형 발달속도에 대한 표준오차보다 작음을 볼 수 있다. 또한 곡선모형에서의 곡선 발달속도의 표준오차가 0.16으로서 상대적으로 크게 나타나고 있다. 이러한 결과는 선형모형이 곡선모형보다 정확하게 일반아동의 연산 수행능력에 대한 발달속도를 보여주는 것이다.

발달의 개인차를 보여주는 무선효과를 살펴보면, 곡선 모형은 선형기울기와 2차 곡선의 기울기 모두에서 통계적으로 유의하지 못한 분산을 보여주고 있다($\chi^2=31.24, \chi^2=32.07, p>.05$). 이는 곧 모든 학생의 연산능력 발달패턴이 동일하다는 것을 의미하는 것으로서, 실제 현상 속에서는 나타나기 어려운 결과이다. 즉, 곡선 모형은 학생 개인의 상이한 연산능력 발달 패턴을 적절하게 설명하지 못하고 있다. 이에 비하여, 선형 모형은 통계적으로 유의한 분산을 보여주고 있다($\chi^2=45.04, p<.05$). 이는 곧 아동들은 학기가 진행되면서 각기 상이한 발달속도를 통해 발달하고 있음을 보여주는 것이다.

이러한 결과를 통해 볼 때, 학기별 일반아동의 연산능력 발달패턴을 분석할 때에는

선형 모형이 곡선 모형에 비하여 적합함을 알 수 있다.

3.의미구조에 기초한 표상기법이 문장제 문제 해결 능력의 발달 패턴에 미치는 효과

상기에서 독립표본 t검정을 통해 의미구조에 기초한 표상기법이 문장제 문제 해결능력에 유의한 효과가 있음을 제시하고 있다. 그러나 이러한 t검정 결과만 가지고 중재효과가 있었음을 단언하는 데에는 다소 무리가 따른다. 즉, 시간의 흐름에 따른 자연스러운 성장인지 아니면 중재효과인지에 대한 판단이 필요하고, 중재에 따라 대상 아동들이 어떠한 발달 패턴(변화 양상)을 나타내는지를 파악하여야 한다.

이에, 이 연구에서는 4회의 중재마다 1회씩(2주에 1회) 실시한 진전도 평가의 결과를 활용하여, 연구대상 아동들의 초기 능력상태와 성장속도를 파악하였다. 분석결과의 해석에 앞서 신뢰도 정보를 살펴보면, 초기능력상태 신뢰도는 .93이었고, 성장속도(기울기)의 신뢰도는 .09이었다. 특히, 초기 능력 상태와 성장속도(기울기)간에 상관관계가 .69이었는데, 이는 곧 문장제 문제 해결에 대한 초기능력상태가 높은 아동들이 조금 더 빠른 발달 속도를 보이고 있음을 나타내 주는 결과이다. 이러한 정보에 기초하여 의미구조에 따른 중재효과를 살펴보면, <표6>와 같다.

<표 6> 두 집단간 문장제 문제 해결능력의 발달 패턴 비교(조건모형)

고정효과	계수	표준오차	t값	자유도	유의수준
초기능력상태, B0					
초기값, G00	8.35	0.56	14.90	26	0.00**
교수법, G01	-2.06	1.15	-1.79	26	0.08
(실험 0, 통제 1)					
성장 속도, B1					
초기값, G00	1.64	0.12	13.33	26	0.00**
교수법, G01	-1.36	0.27	-5.49	26	0.00**
(실험 0, 통제 1)					
무선효과	표준편차	분산	자유도	χ^2	유의수준
초기능력상태(절편)	2.98	8.85	26	390.91	0.00
성장속도(기울기)	0.22	0.05	26	23.59	>.50
오차	1.59	2.52			

(* p<.05, ** p<.01)

※성장속도에 대한 설명량 : (기본모형 분산-조건모형의 분산)/조건모형의 분산×100

<표 6>의 고정효과에 나타난 초기값(G00)은 실험집단의 초기능력상태이고, 교수법에 따른 변화량(G01)은 실험집단에 대한 통제집단의 증가량을 의미한다. 이에 기초하여 분석결과를 살펴보면, 고정효과와 초기능력상태에 대한 초기값(G00)인 실험집단의 평균은 8.35점이었다. 이에 비하여, 통제집단은 실험집단보다 2.06점이 더 낮은 약 6.29점을 획득하였다. 그러나 이러한 두 집단의 초기능력 차이는 유의수준 .05에서 유의하지 않았다($t=1.79, p>.05$).

다음으로 성장속도에 대한 분석결과를 살펴보면, 초기값(G00)은 실험집단의 성장속도를 의미한다. 즉, 실험집단의 문장제 문제 해결 성장속도는 평가회기(2주)마다 1.64점씩 증가함을 볼 수 있다. 이에 비하여, 통제집단은 실험집단보다 1.36점이 낮은 0.28점의 성장속도를 보여주고 있다. 이러한 두 집단의 성장속도 차이는 통계적으로 유의하였다($t=5.49, p<.05$). 특히, <표5>의 기본모형과 <표6>의 조건모형을 활용하여 의미구조학습이 성장속도에 미치는 효과에 대한 설명량을 분석해 본 결과, 약 86%의 설명량을 지니고 있었다. 이는 곧 수학학습장애 아동은 의미구조에 따른 표상기법을 통해 보다 효과적인 학습향상을 이룰 수 있음을 보여주는 결과이다.

<표 6>의 무선효과는 초기상태와 성장속도에 대한 각 아동의 발달모형이 있는지를 나타내는 결과이며, χ^2 값을 통해 알 수 있다. 분석결과, 초기능력상태는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의하나($\chi^2=390.91, p<.05$), 성장속도는 유의하지 않았다($\chi^2=23.59, p>.05$). 즉, 초기값에 대한 각 개인에 대한 능력발달 모형을 만들 수 있지만, 성장속도에 대한 개인별 모형은 만들 수 없었다.

IV. 논의 및 제언

1. 요약 및 논의

이 연구는 의미구조에 기초한 표상기법으로서 핵심어 전략과 도식(schema) 기법을 함께 활용하였을 경우, 수학학습부진 및 수학학습장애아동이 문장제 문제를 해결하는 데 미치는 효과와 그로 인한 발달 패턴을 알아보는 데 있었다. 이에 2개 초등학교 3학년 수학학습부진 및 수학학습장애아동 28명을 실험집단(A학교)과 통제집단(B학교)으로 나누고, 실험집단에는 8주 동안 16회기의 의미구조에 대한 중재를 투입하였다. 그 결과, 의미구조에 기초한 표상기법으로 문장제 지도를 받은 실험집단과 통제집단간 유의한 차

이를 보여주었다($t=2.95, p<.05$). 이러한 결과는 수학학습부진 및 수학학습장애아동에게 문장제 문제 해결 방법을 지도할 때 의미구조에 대한 학습이 필요하다고 주장했던 Geary(1994)의 견해와 일치하는 것이라 할 수 있다.

의미구조를 통한 중재가 수학학습부진 및 수학학습장애아동의 발달에 어떠한 영향을 미치는지 파악하기 위하여 4회기(2주)마다 1회의 형성평가를 실시하였고, 이를 위계적 선형모델(HLM)을 통하여 분석하였다. 그 결과, 성장속도에 있어 의미구조에 의한 표상 기법을 학습한 실험집단이 통제집단에 비하여 유의한 발달차이를 보여주었다($t=5.49, p<.05$). 특히, 의미구조를 활용한 지도가 문장제 문제 해결 능력 향상의 86%를 설명해주고 있었다. 이러한 결과가 나온 이유는 두 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 하나는 문장제 문제의 해결을 위해서는 문제를 읽고 연산식으로 나타내어야 한다는 것이며, 다른 하나는 의미구조에 따라 문제를 분류하고 구성할 경우 동일한 구조의 문제를 쉽게 해결할 수 있기 때문이다. 이는 곧 여러 연구(예; 배정아, 2001; 유재연, 박원희, 이동원, 2004)에서 밝혀진 의미구조를 통한 중재의 중요성을 재확인하는 것이다. 그러므로 문장제 문제의 의미구조를 학습시키는 것은 효과적인 교수방법이 될 수 있을 것이다.

이러한 결과에 기초하여, 다음과 같은 두 가지 연구의 의의를 찾을 수 있다.

첫째, 이 연구는 하나의 전략이 아닌 개개의 전략(핵심어전략과 의미구조학습)을 결합하여 활용하였다는 점이다. 특수교육의 중요한 가치 중에 하나는 바로 개개의 특성을 지닌 개개의 학습자에 맞는 교육 프로그램을 개발하여 활용하는 것이다. 즉, 하나의 이론과 학습전략을 심도 깊이 탐구하는 것도 중요하지만, 다양한 기법의 의미 있는 결합도 시도되어야 할 것이다. 이는 앞서 이야기 되었던 Case, Harris 그리고 Graham(1992)의 연구 맥락과 일치하는 것이라 할 수 있을 것이다.

둘째, 이 연구는 단순히 사전-사후의 분석이 아닌 아동 변화에 초점을 둔 분석을 시행하였다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 특히, 통제집단과 실험집단에 대한 집단간 차이를 검정하는 것으로는 자연성장과 중재효과를 파악하기 곤란하다. 이를 위해서는 동형검사에 의한 반복측정으로 시계열 분석을 실시하거나, 2수준 위계적 선형모델(HLM)과 같은 분석방법으로 중재 효과를 분석하는 연구가 이루어져야 한다. 이러한 맥락에서 교수방법을 배경변인으로 설정하고, HLM을 통하여 개인의 발달과 변화 상태(초기 상태와 성장률)를 탐색하고자 시도했던 본 연구의 의의를 찾을 수 있을 것이다.

2. 연구의 제한점 및 사후 연구에 대한 제언

상기와 같은 연구결과에도 불구하고, 이 연구에서는 다음과 같은 연구의 제한점 및 한계점을 지니고 있다.

첫째, 최근 학습장애의 정의가 불일치모델이 아닌 중재반응모델로 변경되었으나, 본 연구에서는 지능-성취 불일치 준거를 활용하여 대상을 표집하였다. 이는 아직까지 중재 반응모델에 기초한 진단 방법이 제시되지 않고 있음으로 인하여 불가피하게 발생한 문제라 할 것이다.

둘째, 연구의 대상이 초등학교 3학년임에도 불구하고, 본 연구에서 활용된 문장제 문제의 의미 구조가 덧셈과 뺄셈 유형으로 한정되어 있다는 한계를 지니고 있다. 이는, 앞서 살펴본 것처럼 곱셈과 나눗셈의 유형에 대해서는 합의된 것이 3유형으로 한정되어 있고, 도식 모형이 아직 개발되어 있지 않아 실제적으로 적용하는 데 어려움이 있었다.

셋째, 중재가 16 회기에 걸쳐 이루어졌지만, 처치 기간이 8주라는 단기간에 이루어졌다는 기간의 한계가 있으며, 전이 및 일반화를 확인할 수 있는 사후 단계가 포함되어 있지 않는 연구 설계의 제한점을 지니고 있다.

이러한 제한점에 기초하여 향후 진행될 연구들에 대한 제언점을 제시하면, 다음과 같다.

첫째, 최근 IDEA에서 개정된 학습장애 진단에는 중재반응(Responsiveness To Instruction)이 주요한 개념적 요인으로 자리 잡고 있다. 그러나 진단에 대한 개념적 논쟁만 이루어지고 있으며, 현실적으로 교육현장이나 연구의 실제에는 적용되지 못하고 있다. 따라서 무엇보다도 급히 연구되어야 할 것은 중재반응모델을 활용한 학습장애 아동의 진단 도구의 개발일 것이다. 따라서 중재반응모델에 기초한 학습장애 아동의 진단과 평가에 대한 활발한 연구와 논의가 진행되어야 할 것이다.

둘째, 앞서 연구의 한계점에서 제시되었던 것처럼, 현재 대부분의 문장제 문제 해결에 대한 연구는 덧셈과 뺄셈 영역으로 한정되어 있다. 즉, 곱셈과 나눗셈 영역 및 도형 등 기타 영역은 거의 연구가 진행되고 있지 않고 있다. 이에 향후 연구에서는 덧셈과 뺄셈 이외의 영역에 대한 보다 확장적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

셋째, 개인의 능력에 대한 발달 패턴 분석은 있어 중재 시간, 성별이나 사회경제적 지위 등 개인 내적 변인과 배경변인에 따라 다르게 나타날 수 있다(Raudenbush, & Bryk, 2002). 그러므로 수학학습부진 및 수학학습장애아동에 대한 개인 내적 변인과 배경변인에 대한 정보를 탐색하여, 이러한 변인이 어떠한 양태로 아동의 발달에 영향을 미치는지에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- 교육부(1998). **특수학교 교육과정**. 서울: 저자.
- 김동일, 이대식, 신종호(2003). **학습장애아동의 이해과 교육**. 서울: 학지사.
- 김영표(1997). **인지-초인지 문제해결 전략 교수가 수학 문장제 문제 해결 능력에 미치는 효과**. 석사학위 논문. 단국대학교 대학원.
- 김소희(2004). 학습장애 학생들의 수학 문장제 해결능력 향상에 관한 연구: 세 가지 학습전략의 효과 비교. **학습장애아 교육방법의 최근 동향**. 57-102.
- 김진숙(1998). **초등학교 수학교과서 문장제에 대한 문제해결 관점에서의 연구**. 박사학위논문. 이화여자대학교 대학원.
- 배정아(2001). **도식 기반 인지-초인지 전략교수를 통한 수학장애학생의 수학 문장제 문제 수행 효과 연구**. 석사학위논문. 이화여자대학교 대학원.
- 유재연, 박원희, 이동원(2004). 수학 학습부진 아동의 문장제 문제해결과정에 관한 연구. **특수교육학연구**. 39(2), 105-122.
- 장진섭(1995). 학습문제아 문장제 문제해결 발달에 관한 일 연구. **특수교육요구아동교육**. 4, 161-193.
- Case, L. P., Harris, K. R., & Graham, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: self-regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 26, 1-19.
- Fuchs, L. S., & Fuchs, D.(2003). Enhancing the mathematical problem solving of students with learning disabilities. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham(Ed). *Handbook of Learning Disabilities(306-322)*. NY: The Guilford Press.
- Geary, D. C.(1994). *Children's mathematical development: research and practical applications*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Geary, D. C.(2003). Learning disabilities in arithmetic: problem-solving differences and cognitive deficits. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham(Ed). *Handbook of Learning Disabilities(199-212)*. NY: The Guilford Press.
- Jitendra, A. K., & Hoff, K.(1996). The effect of schema-based instruction on the mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning disabilities*, 29, 431-438.
- Jitendra. A., & Xin, Y. P.(1997). Mathematical word-problem-solving instruction for students with mild disabilities and students at risk for math failure: a research synthesis. *Journal of special education*, 30(4), 412-438.
- Jordan, N. C., & Montani, T. O.(1997). Cognitive arithmetic and problem solving: a comparison of children with specific and general mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*. 30(6), 624-684.
- Mercer, C. D., & Mercer, A. R.(2005). *Teaching students with learning problems(7th ed)*. New Jersey: Person Education.
- Miller, Sp. P., & Mercer, C. D. (1993). Using a graduated word problem sequence to promote problem solving skills. *Learning Disabilities Research & Practice*, 8, 169-174.

- Montague, M.(1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 230-248.
- Mullis, I. V. S., Dossey, J. A., Owen, E. H., & Phillips, G. W.(1991). *The state of mathematics achievement: NAEP's 1990 assessment of the nation and the trial assessment of the states*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Nesher, P.(1988). Multiplicative school word problems: theoretical approaches and empirical findings. In J. Hiebert & M. Behr(ed). *Number concepts and operations in the middle grades*. 2. Reston, VA.: NCTM, 19-40.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S.(2002). *Hierarchical linear models: applications and data analysis methods(2nd)*. CA: Sage Publications.
- Reid, D. K., Hresko, W. P., & Swanson, H. L.(1996). *Cognitive approaches to learning disabilities*. Austin, TX: pro · ed.
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I.(1983). Development of children's problem solving ability in arithmetic. In H. Ginsburg(ed). *The development of mathematical thinking(153-196)*. NY: Academic Press.
- Rivera, D. P.(1998). Mathematics education and students with learning disabilities. In D. P. Rivera(Ed). *Mathematics education for students with learning disabilities: theory to practice(1-32)*. Texas : Pro · ed
- Smith, D. D.(1989). *Teaching students with learning and behavior problems*. New Jersey: Prentice-Hall.

<부록1>

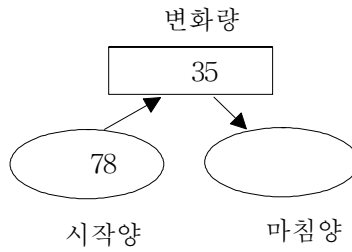
문장제 검사지 및 각 문항의 의미 구조

유형	문장제 문제
결합1	1. 순이는 동화책 23권과 만화책 14권가지고 있습니다. 순이가 가지고 있는 책은 모두 몇 권일까요?
변화2	2. 태수는 풍선을 78개를 가지고 있습니다. 그 중에 35개가 터졌습니다. 태수는 터지지 않은 풍선을 모두 몇 개 가지고 있을까요?
결합2	3. 영희네 학년은 어린이 대공원으로 382명이 소풍을 갔습니다. 이 중에서 여학생이 137명입니다. 그렇다면 남학생은 몇 명일까요?
변화6	4. 원호는 구슬을 많이 가지고 있습니다. 동생에게 그 중에서 184개를 주었습니다. 그랬더니 원호의 구슬이 157개가 되었습니다. 원호가 처음에 가지고 있던 구슬은 몇 개였을까요?
비교1	5. 공원의 입장료가 어른은 820원이고 어린이는 450원입니다. 어른 입장료는 어린이 입장료보다 얼마나 더 비싼가요?
변화3	6. 보람이는 구슬을 157개 가지고 있었습니다. 그런데 영희가 보람이에게 구슬을 몇 개 더 주었더니 보람이의 구슬이 282개가 되었습니다. 영희가 보람이에게 준 구슬은 모두 몇 개일까요?
변화1	7. 바구니에 사과가 415개가 있었습니다. 그런데 미영이가 이 바구니에 사과를 239개를 더 넣었습니다. 이제 바구니에는 몇 개의 사과가 있을까요?
변화5	8. 수진이는 어제부터 돼지저금통에 저축을 합니다. 오늘도 수진이는 돼지저금통에 470원을 저축했습니다. 그랬더니 돼지저금통에는 850원이 있게 되었습니다. 어제 수진이가 저축한 돈은 얼마였을까요?
결합1	9. 소영이네 과수원에는 감나무가 2537그루 있고, 배나무가 1722그루 있습니다. 소영이네 과수원에는 모두 몇 그루의 과일나무가 있습니까?
변화4	10. 어머니는 미경이에게 용돈을 5500원 주셨습니다. 미경이는 이 돈으로 크레파스를 샀더니 1850원이 남았습니다. 미경이가 산 크레파스는 얼마일까요?
비교3	11. 현정이는 950원을 가지고 있습니다. 그런데 미정이는 현정이보다 270원을 더 가지고 있습니다. 미정이가 가지고 있는 돈은 모두 얼마일까요?
비교2	12. 영희네 사과 나무에는 245개의 사과가 달려있습니다. 철수네 사과나무에는 187개의 사과가 달려있습니다. 철수네 사과나무는 영희네 사과나무에 비하여 몇 개가 덜 달려있나요?
2단계 변화	13. 지하철에는 42명의 사람이 타고 있었습니다. 다음 역에서 4명이 내리고 6명이 탔습니다. 지하철에는 모두 몇 사람이 타고 있을까요?
2단계 변화	14. 철수는 187개의 구슬을 가지고 있습니다. 철수는 동생 일환이에게 53개의 구슬을 주었습니다. 조금 후에 일환이가 27개의 구슬을 철수에게 다시 주었습니다. 철수가 가지고 있는 구슬은 모두 몇 개일까요?

<부록2> 문장제 문제의 도식 활용의 예

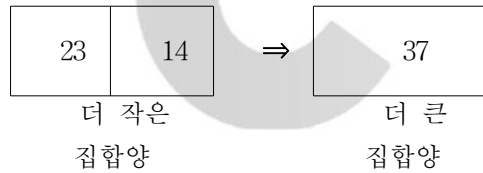
▶ 변화형 문제

문제) 철수는 풍선을 78개를 가지고 있습니다. 그 중에 35개가 터졌습니다.
철수는 터지지 않은 풍선을 모두 몇 개 가지고 있을까요?



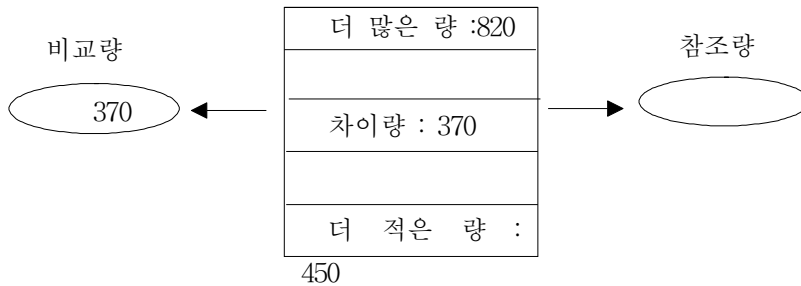
▶ 결합형 문제

문제) 순이는 동화책 23권과 만화책 14권 가지고 있습니다.
순이가 가지고 있는 책은 모두 몇 권일까요?



▶ 비교형 문제

문제) 공원의 입장료가 어른은 820원이고 어린이는 450원입니다.
어른 입장료는 어린이 입장료보다 얼마나 더 비싼가요?



Effects of Semantics-Based-Representation Instruction on the arithmetic word problem solving performance of students with low achievement and mathematics learning disabilities

Lee, Tae Su

Seoul National Univ.

You, Jae Yoen

Korea Nazarene Univ.

<Abstract>

The purpose of this study was to investigate the effects of Semantics-Based-Representation Instruction(SBRI) on the arithmetic word problems solving performance of students with LA(low achievement) and MLD(mathematics learning disabilities) in elementary school and examine developmental patterns of their the arithmetic word problems solving performance.

Twenty-eight elementary students in grade 3 were participated and assigned to the two treatment conditions(experimental group and control group). Experimental group was received SBRI twice a week for 8 weeks and tested once two week. The collected data was analyzed by t-test and HLM(Hierarchical Linear Model).

The results of this study were as following: Firstly, the differences between groups' performance to solve the arithmetic word problems on the posttest were statistically significant, favoring SBR group. Secondly, in the respect of the trajectory models and the performance levels, developmental patterns of both groups' the arithmetic-word-problems-solving performance were not consistent but dramatically diverse. SBR group showed higher performance level and faster rates of growth than tradition group. However, performance level difference of both groups' arithmetic-word-problems solving was not significant.

Key words : MLD(Mathematics Learning Disabilities), Arithmetic word Problems, Semantics-Based-Representation