

수학 문장제의 문장 구조와 해석상의 오류 분석 -초등학교 2학년을 중심으로-

이 병 옥¹⁾ · 안 병 곤²⁾

본 연구에서는 초등학교 2학년 수학 교과서에 제시된 문장제의 문장 구조와 해석상의 오류를 분석하고, 문장 구조가 해석상의 오류에 어떻게 관여하는지를 알아보았다. 이를 위해 초등학교 2학년 수학 교과서에 제시된 문장제 168문항의 문장 구조와 초등학교 2학년 160명의 학생을 대상으로 수학 문장제 해결과정에서의 오류 경향을 분석한 결과, 문장제의 문장 구조는 쉽고 단순한 낱말이나 어휘를 반복적으로 사용하고 있으며, 과일이나 책, 사람 수 등의 특정한 실생활 소재를 반복적으로 많이 사용되고 있었다. 문장제의 오류 경향은 문장 해석상의 오류가 전체 오류의 51.56%로 계산상의 오류 39.20%보다 높았다. 이는 역연산(逆演算) 유형, 문장의 길이, 문제에 사용된 숫자의 개수 등이 해석상의 오류에 관여하는 것으로 분석되었다. 따라서 문장제의 문장을 구성할 때 교사의 관점에서 벗어나 학생들의 입장을 고려하는 것이 매우 중요하며, 학생들에게 기초적인 문장 해석 지도가 필요하다는 것을 알 수 있었다.

[주제어] 수학 문장제, 문장 구조, 오류 분석

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

초등수학 교육에서 특별히 강조하는 것은 학생들이 수학을 이해하고, 문제를 해결하는 능력을 신장시키는 것이다. 교사는 학생들에게 수학적 경험을 하게하고, 탐구하는 활동을 하게하며, 문제를 조사하고 분석하여 해결하는 경험을 바탕으로 생각함으로써 수학적 지식을 구성할 수 있도록 도와주어야 한다. 그리고 학생 스스로의 다양한 사고활동이나 사고 실험을 요구하고, 이미 학습된 내용을 종합적으로 활용하여 자신만의 독창적 사고를 구성하고 훈련할 수 있는 기회를 제공하여야 한다(교육인적자원부, 2007a). 따라서 교사는 어떻게 하면 학생 개개인이 학습된 내용을 종합적으로 활용하여 독창적인 수학적 사고를 구성할 수 있는 능력을 키워나갈 수 있도록 가르칠 수 있을까? 하는 과제의 인식과 이를 해결하기 위해 학생들에게 보다 많은 수학적 경험 제공, 탐구활동 그리고 문제를 조사하고 분석하여 해결하는 경험을 바탕으로 생각하도록 도와주어야 한다.

또한 초등학교 학생들의 경우 형식적인 계산을 요구하는 사칙 연산에서의 오류보다 문

1) [제1저자] 전남 망운초등학교

2) [교신저자] 광주교육대학교 수학교육과

장제의 해결과정에서 상대적으로 많은 오류가 발생한다. 문장제는 크게 문장 독해 과정과 연산 과정을 순차적으로 밟아서 해결해야 한다. 문장제 해결 과정에서의 실패가 문제 독해 과정이나 계산 과정 중 어디에 더 기인하는지를 밝히는 연구들은 여러 연구자들에 의해 이루어지고 있으나 아직도 논란이 계속되고 있다. 문제 이해 과정을 중시하는 입장에서는 그 실패 원인을 문제 진술에서의 구문 변인, 내용 변인, 문맥 변인 등에서 찾고 있는데, Marshall(1984)은 읽기 성적이 높아짐에 따라 문장제의 정 반응률이 높아진다고 하였고, Mayer(1983)는 문장제 해결에서의 오류 발생률이 문제 이해 과정에서 가장 높다고 하였다(전은미 2002, p.24에서 재인용).

따라서 본 연구에서는 초등학교 2학년 수학 교육과정에 제시된 문장제의 문장 구조와 문장제의 해결과정에서 발생하는 해석상의 오류 경향을 분석하고, 문장 구조와 문장 해석상의 오류는 어떠한 관계가 있는지 알아보하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 문장제의 해결과정

문장제 해결 과정을 분석하는 연구들은 크게 두 가지로 구분해 볼 수 있다. 첫째는 문장제 해결 과정을 크게 문장 독해 과정과 연산 과정으로 나누어 학생의 개인적인 언어 이해 능력과 계산 능력을 비교해 보는 연구이며, 둘째는 문장 독해 과정을 다시 언어적 요인과 개념적 요인으로 세분하여 그 상대적 관여도를 살펴보는 연구이다. 문장제 해결 과정에서의 실패가 문장 독해 과정이나 계산 과정 중 어디에 더 기인하는지를 밝히는 연구들은 여러 연구자들에 의해 이루어지고 있으나 아직도 논란이 계속되고 있다.

Billstein, et al.(1984), Kingfong과 Holtan(1976), Zalewski(1978)와 유승구(1990)는 계산 과정이 문장제의 해결 실패에 더 영향을 끼친다고 주장하고 있으나, Marshall, Hudson(1983)과 Decorte(1985)는 언어적인 형태의 문장제를 더 쉽게 재 진술함으로써 아동의 문장제 해결 수준을 향상시킬 수 있다고 주장하고 있다(석경희·백석운, 2004, p.4에서 재인용).

문장제의 실패 원인을 문장 진술에서의 구문 변인, 내용 변인, 문맥 변인 등에서 찾고 있는데, Marshall(1984)은 읽기 성적이 높아짐에 따라 문장제의 정 반응률이 높아진다고 하였고, Mayer(1983)는 문장제 해결에서의 오류 발생률이 문제 이해 과정에서 가장 높다고 하였다. 특히 Mayer는 해석(translation) 단계에서는 문장 독해를 할 수 있는 지식인 언어적 지식(linguistic knowledge)과 수학적 사실에 대한 어의적 지식(semantic knowledge) 및 문제의 형태나 구조를 이해하는 도식적 지식(schematic knowledge)이 요구되며, 해결(solution) 단계에서는 연산을 순차적으로 수행할 수 있는 절차적 지식(procedural knowledge)과 문제해결을 위하여 여러 형태의 유용한 지식을 어떻게 활용할 것인가에 대한 전략적 지식(strategic knowledge)이 요구된다고 밝히고 있다.

2. 문장제의 유형

Carpenter와 Moser(1983)는 선행 연구들을 종합하여 세 가지로 구분하였다. 첫째는 구문론적 분류로서 구문, 어휘수준, 문제를 구성하는 단어 어휘 수의 측면으로 분류하고, 둘째는 문장제가 표상되는 순서에 따른 수식의 유형에 의해 분류하는 것이고, 셋째는 문장제

의 의미 구조에 의해 분류하는 것이다(김한나, 2005, p.11에서 재인용).

가. 구문론

언어학에서 구문론은 문장의 구조적 표현 형태와 관련된다. 수학 문장제는 수학적 언어인 전문 용어와 자연 언어가 같이 주어져서 언어로 된 문제 상황을 읽고 수학적으로 해결해야 한다. 이에 문장제를 구문론적 관점에서 분석해야 할 필요성이 있는 것이다.

(1) 문제의 길이

문장제에서 문제의 길이가 길고 짧음이 문제해결에 있어서 큰 변인이 되진 않지만, Barnett(1984)에 의하면 정보 처리적 관점에서 길이가 긴 문장제는 장기기억과 이해로부터의 회상에 의해 문제를 받아들이도록 하며, 짧은 문장제는 상대적으로 단기기억에 의존한다고 추정된다(김한나, 2005, p.13에서 재인용).

(2) 자료 제시와 계산 순서 불일치

Teubal & Nesher(1991)에 의하면, 어린 학생은 문제에서 사건이 발생한 순서를 재배열하여 문제를 해결하는데 어려움을 겪는 반면 나이든 학생은 사건 언급의 순서를 무시하며 수학적 문장을 문제를 해결하는데 적용할 수 있는 방향으로 재구성해 나간다고 한다(김한나, 2005, p.13에서 재인용).

(3) 불필요하거나 불충분한 수치 정보의 포함 유무 관계

실생활 문제해결이 수학적 문제해결의 목표와 관련되므로 수학 문제는 실생활과 관계되는 경우가 대부분이다. 따라서 실제로 수학 교과서에 제시된 문장제 중 불필요하거나 불충분한 수치 정보의 포함 유무 관계를 살펴볼 필요가 있다.

(4) 개방형(open-ended) 질문

개방형 질문은 답이나 풀이 과정에서의 다양성과 창의성을 존중하고 인정하는 것으로, 일반적인 알고리즘에 의해서는 해결할 수 없는 비정형적인 문제가 많아서 문제해결의 바람직한 형태로 제안된다.

(5) 문제의 재진술

문제의 재진술은 문장제의 내용을 다시 묻는 질문(예, 구하려는 것은 무엇인가?, 무엇을 구해야 하나요? 등)을 말하는 것으로, 학습자가 문제를 이해하기 위해 자기 반추의 과정을 문제 자체에서 제공하는 하위 질문의 형태이다.

(6) 문제의 문법적 복잡성

Barnett(1984)에 의하면, 수학적 문제에서 문제의 문법적 복잡성을 측정하는 도구로 타당성이 검증된 것이 Yngve 지수이다. Yngve 지수는 문장의 최대 깊이가 더 클수록 문장을 이해하기가 어려워지므로 지수가 낮은 것보다 높은 것이 문법적으로 복잡하고 상대적으로 난이도가 어려운 문제이다.

나. 의미론

의미구조란 문제 장면을 기술하는데 나타난 집합의 의미적 관계를 나타내는 것으로, 덧셈의 경우는 첨가(증가), 합병(결합), 뺄셈의 역연산으로 분류하고, 뺄셈의 경우는 감소(구간, 제거), 비교(구차), 덧셈의 역연산으로 분류하며, 곱셈의 경우에는 동수누가, 곱, 배로 분류된다. 또한 나눗셈의 경우는 포함제, 등분제 등으로 분류한다(이정재, 2004).

다. 문장제의 소재

문장제의 소재는 수학적 소재와 어휘적 소재로 구분된다. 수학적 소재는 영역이나 비와 비율, 방정식 등과 같은 것이고, 어휘적 소재는 문장제의 주제를 구성하는 소재이다. 학생들이 자신에게 의미 있는 실생활 주변의 여러 가지 문제들을 해결해 나가는 것이 수학의 적용 가능성을 경험하고, 수학 학습의 의미를 깨달으며, 흥미를 유발시킬 수 있는 좋은 기회가 되므로 문장제에 사용된 소재 역시 실생활의 문제 해결과 밀접하게 관련되어 있어야 한다.

라. 문제해결 전략

문제해결 전략은 인간이 자신의 학습이나 사고의 과정을 통제하는 능력으로서 문제를 성공적으로 해결하는 데 있어서 가장 중요하게 작용하는 요소이다. 한국교육개발원(1989)에서 제시한 문제해결 전략은 ① 식 만들기, ② 예상과 확인, ③ 그림 그리기, ④ 표 만들기, ⑤ 규칙성 찾기, ⑥ 단순화하기, ⑦ 거꾸로 풀기, ⑧ 수형도 그리기, ⑨ 논리적 추론 사용 등을 제시하고 있다.

3. 수학 문장제의 오류 유형

Skemp(1987)는 학습에서의 오류를 많은 교사들은 학생들이 태도가 나쁘거나 노력이 부족하여 나타나는 나쁜 행실로 취급하는 경향이 있다. 그러나 오류는 어떤 나쁜 행실이 아니라 학습에 기여할 가능성이 있는 것으로 다루어져야 하며, 오류는 자신이 모른다는 사실을 남에게 감추고 싶은 마음에서 숨겨서는 안 되고, 오히려 오류 자체에 관심을 가져하며, 오류에 대한 이해는 새로운 목표로 삼아야 된다고 밝히고 있다.

Hndar와 Zaslavsky(1987)는 이스라엘 고등학교 학생들이 수학 졸업 시험에서 반복적으로 보이고 있는 높은 비율의 공통된 실수에 관하여 체계적인 실험을 실시하고, 오류 유형을 ① 문제의 자료를 잘못 사용하는 오류, ② 문제 내용을 잘못 해석하는 오류, ③ 논리적으로 부적절한 추론, ④ 정리나 정의를 부적절하게 사용하는 오류, ⑤ 논증되지 않은 해답, ⑥ 기술적인 오류로 분류하고 오류 빈도를 분석하였다(석경희·백석운, 2004, p.5에서 재인용).

석경희·백석운(2004)은 서울시 B초등학교 6학년 2학급 72명(남 30명, 여 42명)을 대상으로 10개의 문장제를 풀게 하고, 풀이 과정에서 나타난 오류들을 ① 문제의 문장에 대한 오해, ② 전략의 성급한 선택, ③ 잘못 이해된 수학내용의 사용, ④ 계산 과정의 오류, ⑤ 풀이를 시도하지 않음, ⑥ 검토되지 않은 해답 등 여섯 가지 유형화하여 분류하였다.

Ⅲ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 전라남도 무안군에 소재하는 M초등학교 2학년 6개 학급 160명의 아동을 연구 대상으로 하여 문장제의 오류 경향을 분석하였다.

2. 연구 방법

본 연구를 위하여 수학 2학년 교육과정에 제시된 각 단계별 ‘수와 연산’ 영역을 중심으로 문장제의 문장 표현과 실생활의 소재 활용 및 덧셈, 뺄셈, 곱셈 등의 계산식별로 주로 사용하는 낱말이나 어휘 패턴을 분석하였으며, 수학 문장제 평가를 실시한 후 그 결과를 중심으로 문장제의 해결 과정에서 발생하는 오류 경향과 문장 해석상의 오류 경향을 분석하였다.

가. 문장제의 문장 구조 분석

수학 교과서와 수학 익힘책에 제시된 ‘수와 연산 영역’의 문장제를 2-가 단계 57문항, 2-나 단계 111문항을 선정하고 총 168문항에 대하여 사용하고 있는 낱말과 어휘, 의미 유형, 실생활 소재의 활용 등을 분석하였다.

(1) 계산식별 주요 문장 표현 조사

덧셈과 뺄셈, 곱셈 및 혼합산 등에 따라 분류하여 그 빈도수를 정리하였으며, 문장제에 사용되는 낱말이나 어휘를 조사하여 계산식별 주요 문장 표현을 정리하였다. 또한 증가, 합병, 뺄셈의 역연산, 감소, 비교, 덧셈의 역연산, 동수누가, 곱, 배 등의 9가지 의미 유형과 문장을 구성하고 있는 글자의 수와 문단의 수를 조사하였다.

(2) 문장제의 실생활 소재 활용도

문장제에 사용하는 실생활 소재의 종류를 같은 유형끼리 범주화하여 스포츠, 학용품, 생활용품, 식생활, 교통수단, 동식물, 사람 수 등 8개 유형으로 분류하여 활용 빈도수를 조사하였으며, 많이 사용되고 있는 단일 소재에 대해서도 분석하였다.

나. 문장 해석상의 오류 경향 분석

2학년 160명의 아동을 대상으로 수학 2-가, 나 단계별 10문항씩 제작하여 7월과 12월에 문장제 평가를 실시하고, 평가 결과 문장제의 해결 과정에서 발생한 문장제의 오류 경향을 분석하였다.

(1) 유형별 오류 경향 분석

초등학교 2학년의 특성상 주로 문제를 읽고 해석하여 식을 세워서 해결하기 때문에 문장제의 오류 유형을 ① 문장 해석상의 오류, ② 계산 오류, ③ 기술적 오류, ④ 전혀 풀지 않음의 4가지로 분류하여 오류 경향을 분석하였다.

(가) 문장 해석상의 오류는 낱말이나 어휘의 잘못된 해석, 불필요 조건의 제거에 대한 오류, 문제를 정확히 읽지 않고 성급한 연산 선택, 곱셈의 잘못된 이해 등 문장 해석의 잘못으로 발생한 오류를 모두 포함시켰다.

(나) 계산 오류는 받아 올림의 오류, 받아 내림의 오류, 곱셈구구의 오류, 연산 기호와 관련된 오류 등 계산 과정에서 발생하는 오류를 말한다.

(다) 기술적 오류는 식을 세울 때 숫자를 바꿔서 쓰거나, 계산은 바르게 하였으나 답을 쓰는 과정에서의 오기(誤記) 등 계산식이나 답을 쓰는 과정에서의 오류를 말한다.

(라) 풀이하지 않음의 유형은 문제를 풀이하는 과정에서 중단하였거나 문제를 해결하는 방법을 몰라서 전혀 풀지 않은 경우를 말한다.

(2) 문장 해석상 오류의 원인 분석

(가) 문장제의 의미 구조는 증가형, 합병형, 감소형, 비교형, 혼합형, 동수누가형, 역연산형 등으로 분류하여 문장 해석상의 오류에 얼마나 관여하는지 분석하였다.

(나) 문장의 길이는 문제에 사용한 문단의 개수와 글자 수를 조사하여 활용했으며, 문장의 길이가 문장 해석상의 오류에 얼마나 관여하는지 알아보았다.

(다) 계산 구조는 계산과 관련된 수량적 요소를 말하며, 숫자의 개수와 크기가 문장 해석상의 오류와 어떤 관계가 있는지 알아보았다.

3. 검사 도구

문장제의 오류 경향을 분석을 위해 의미 유형, 글자의 수, 실생활 소재 등을 고려하여 다음과 같이 각 단계별로 10문항씩 문장제를 제작하여 활용하였다.

< 표 1 > 단계별 문장제 평가 도구의 내용 분석

단계	문항	평가 내용 및 영역	의미 유형	글자 수	실생활 소재
2-가 단계	문항 ①	받아올림이 있는 (두 자리 수)+(한 자리 수)	증가	36자	식물(꽃)
	문항 ②	(두 자리 수) 이하의 세 수의 덧셈	합병	48자	색종이
	문항 ③	(두 자리 수) 이하의 세 수의 뺄셈	감소	54자	버스
	문항 ④	받아올림이 있는 (두 자리 수)+(한 자리 수)	합병	49자	책
	문항 ⑤	받아내림이 있는 (두 자리 수)-(한 자리 수)	비교	60자	카드놀이
	문항 ⑥	(한 자리 수) 이하의 세 수의 덧셈	합병	65자	종이학
	문항 ⑦	받아올림이 있는 (두 자리 수)+(두 자리 수)	합병	45자	컴퓨터
	문항 ⑧	받아내림이 있는 (두 자리 수)-(두 자리 수)	덧셈의 역연산	30자	버스
	문항 ⑨	받아내림이 있는 (두 자리 수)-(두 자리 수)	감소	59자	동물
	문항 ⑩	두 자리의 수의 덧셈과 뺄셈의 혼합산	감소증가	55자	구두

단계	문항	평가 내용 및 영역	의미 유형	글자 수	실생활 소재
2-나 단계	문항 ①	7의 단 곱셈구구	곱	31자	사과
	문항 ②	한 자리 수의 곱셈끼리의 셈(혼합산)	곱, 합병	52자	바둑돌
	문항 ③	(몇백 몇십)+(몇백 몇십)	합병	39자	꽃감
	문항 ④	(몇백 몇십)-(몇백 몇십)	비교	37자	동화책
	문항 ⑤	받아올림이 없는 세 자리 수끼리의 덧셈	합병	36자	학생 수
	문항 ⑥	받아올림이 없는 세 자리 수끼리의 덧셈	뺄셈의 역연산	41자	주차장, 차
	문항 ⑦	받아올림이 있는 (세 자리 수)+(두 자리 수)	증가	39자	운동회
	문항 ⑧	받아올림이 있는 (세 자리 수)+(세 자리 수)	합병	45자	복숭아
	문항 ⑨	세 자리 수끼리의 뺄셈	덧셈의 역연산	40자	송편
	문항 ⑩	거꾸로 풀기 해결 문제	뺄셈의 역연산	53자	연필, 카드

IV. 연구 결과 및 논의

1. 문장제의 문장 구조 분석

수학 교과서와 수학 익힘책에 제시된 문장제 중 2-가 단계 57문항, 2-나 단계 111문항을 선정하여 총 168문항을 대상으로 덧셈, 뺄셈, 곱셈 및 혼합산 등 계산식별 주요 문장 표현과 문장의 길이 및 실생활 소재의 활용에 대하여 분석하였다.

초등학교 2학년 수학 문장제 168문항을 계산식별로 분류하면 다음과 같다.

< 표 2 > 계산식에 따른 문장제의 빈도

N=168

계산식 구분	덧셈	뺄셈	곱셈	혼합산	해결전략의 사용	기타	계
문항 수	45	59	36	12	10	6	168
비율(%)	26.79	35.12	21.43	7.14	5.95	3.57	100

가. 계산식에 따른 주요 문장 표현

덧셈과 뺄셈, 곱셈 및 혼합산에 사용된 주요 낱말이나 어휘 등의 문장 표현 구조와 문장의 길이 및 계산 구조에 대하여 분석한 결과를 정리하면 다음과 같다.

(1) 덧셈의 문장 표현 구조

덧셈의 문장 표현은 ‘모두’, ‘합’, ‘더하면’ 과 같은 낱말을 주로 사용하고 있으며 ‘많다’, ‘모았다’, ‘더 읽었다’, ‘주웠다’, ‘탤다’, ‘샀다’, ‘만들었다’, ‘얻었다’ 등의 실생활 언어를 주로 사용하고 있다. 또한 문장을 구성하는 글자의 수는 적게는 29자에서 많게는 73자로 되어 있다. 의미 유형에 따라 살펴보면 덧셈과 관련된 45문제 중 합병(결합) 유형이 29문제로 가장 많았고, 증가 유형이 11문제, 뺄셈의 역연산 유형이 5문제 순으로 나타났으며, 물건의 개수나 값 등의 합을 구하는 문제가 많았다.

(2) 뺄셈의 문장 표현 구조

뺄셈의 문장 표현은 ‘몇 개 남았나?’, ‘몇 개 더 많은가?’, ‘덜 팔렸나?’, ‘더 적은가?’, ‘어느 쪽이 더 많은가’ 등과 같은 어휘를 주로 사용하고 있으며, ‘썼다’, ‘먹었다’, ‘주었다’, ‘도망갔다’, ‘빌려 주었다’, ‘팔았다’, ‘나갔다’, ‘씩었다’, ‘보내 드렸다’, ‘잃었다’ 등과 같은 실생활 언어를 사용하고 있다. 그리고 문장을 구성하는 글자의 수는 적게는 27자에서 많게는 87자로 구성되어 있다.

뺄셈 59문제 중에서 덧셈의 역연산형이 29문제, 감소형이 19문제, 비교형이 11문제 순으로 나타났으며, 덧셈의 역연산 문제가 가장 많았다. 특히, 사용하고 남은 물건의 개수, 두 가지 값의 비교 등에 대한 차를 구하는 문제를 많이 제시하고 있다.

(3) 곱셈의 문장 표현 구조

곱셈의 문장 표현은 ‘옥수수 3자루씩 4바구니’, ‘4개씩 3상자’, ‘9와 5의 곱’, ‘8명씩 5모둠’, ‘자동차 7대의 바퀴 수’, ‘3명의 펼친 손가락 수’, ‘8개씩 7줄’, ‘9살의 5배’, ‘잠자리 9마리의 날개 수’ 등과 같은 곱셈구구 수준의 실생활에서 사용하는 낱말과 어휘를 사용하였다. 그리고 문장을 구성하는 글자의 수는 적게는 17자에서 많게는 54자로 다른 계산식에 비해 비교적 짧게 구성되어 있다.

의미 유형을 살펴보면, 곱셈 36문제 중에서 곱 유형이 21문제, 배 유형이 10문제, 동수누가 유형이 5문제로 나타났다. 즉 동수누가의 문제와 2학년에서 처음 도입되는 곱셈구구의 범위 내에서의 몇 배의 값과 곱을 구하는 문제가 대부분이었다.

(4) 혼합산의 문장 표현 구조

덧셈과 뺄셈의 혼합산의 문장 표현은 ‘타고, 내렸다’, ‘들어오고, 빠져 나갔다’, ‘팔고, 만 들었다’, ‘사고, 잃어버렸다’, ‘5개씩 4묶음과 7개씩 3묶음’, ‘강아지 3마리와 닭 1마리의 다리 수’ 등과 덧셈과 뺄셈 및 곱셈에서 사용하는 실생활 언어를 결합하여 사용하고 있으며, 문장을 구성하는 글자의 수는 적게는 27자에서 많게는 61자로 구성되어 있다.

혼합산 12문제 중에서 덧셈과 뺄셈의 혼합산이 10문제, 곱셈과 덧셈의 혼합산 1문제, 곱셈과 뺄셈의 혼합산 1문제로 나타났다.

(5) 그 밖의 문장제의 문장 표현 구조

문장제 168문항 중 10문항이 표 만들기과 거꾸로 풀기 전략 등을 사용해서 해결해야 하는 문제가 제시되고 있다. 문장 표현은 ‘500원을 50원짜리와 100원짜리 동전으로 바꾸는 방법은 모두 몇 가지?’, ‘10에서 30까지의 수에서 두 수를 더하여 30이 되었다’, ‘동생과 언니의 나이의 합은 14살, 언니는 동생보다 4살이 많다’, ‘150원짜리 지우개와 280원짜리 카

드를 샀더니 70원이 남았다’, ‘10쪽씩 7일 동안 읽었더니 4쪽이 남았다’, 등과 같은 문장 표현을 주로 사용하고 있다.

문장제에 사용되는 주요 낱말이나 어휘를 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 혼합산 등의 계산식에 따른 의미 유형별로 정리하면 다음과 같다.

< 표 3 > 계산식별 주요 문장 표현

계산식	의미 유형	계산과 관계된 주요 문장 표현	비고
덧셈	증가	더 만들었다, 차에 탔다, 날아왔다, 새로 샀다, 그리고, 또, 들어왔다, 더 얻었다, 자랐다, 더 피었다, 더 읽었다, 더 자랐다, 더 크다, 더 길다, 더 멀다, 더 많다, 돈을 받았다.	11 문제 (6.54%)
	합병 (결합)	합하면, 모두 얼마?, 모두 몇 개?, 모두 몇 장?, 모두 몇 자루?, 모두 몇 대?, 모두 몇 명?, 모두 몇 마리?, 모두 몇 쪽?, 모두 몇 상자?, 길이는 모두 얼마?, 모두 몇 집?, 전체 학생은 몇 명?	29 문제 (17.26%)
	뺄셈의 역연산	54대가 나가고 122가 남았다. 처음에는 몇 대?, 12개 주었더니 15개 남았다. 처음에 가진 것은 몇 개?, 155권을 빌려주고 나니 246권 남았다. 처음에 도서관에 있던 책은 몇 권?	5 문제 (2.98%)
뺄셈	감소	빼기, 남은 것은 몇 개, 몇 개 남았나?, 썼다, 먹었다, 민규에게 주었다, 도망갔다, 사용하였다, 내렸다, 빠져 나갔다, 팔았다, 잃어버렸다, 썩었다, 몇 명이 더 탈 수 있나?, 썩지 않은 것은 몇 개?, 읽지 않은 것은 몇 쪽?	19 문제 (11.31%)
	비교	차, 몇 개 더 가지고 있나? 누가 더 많은가?, 어느 쪽이 더 많이 만들었나?, 몇 대 더 팔았나? 같아지려면 몇 개 더 접어야 하나?, 얼마나 더 많은가?, 몇 걸음 더 먼가?, 누가 더 모았나?, 얼마나 더 길까?, 몇 장 더 가지고 있나?	11 문제 (6.55%)
	덧셈의 역연산	8마리가 있다. 잠시 후 12마리가 되었다. 몇 마리가 날아왔나? 어제와 오늘 75쪽 읽었다. 오늘 39쪽 읽었다면 어제는 몇 쪽 읽었나? 송편 500개를 만들려고 한다. 아빠는 209개, 엄마는 244개 만들었다. 몇 개를 더 만들어야 하나? 등	29 문제 (17.26%)
곱셈	동수누가	3자루씩 4바구니, 4개씩 3상자, 8명씩 5모둠, 바퀴가 4개인 자동차 7대의 바퀴, 3명이 펼친 손가락의 수	5 문제 (2.98%)
	곱	9와 5의 곱, 5곱하기 3은 35, 2개씩 4봉지는 모두 몇 개?, 5명씩 2팀은 몇 명?, 8개씩 7줄은 몇 개?, 9개씩 6묶음은 몇 개?, 하루에 두 잔씩 일주일 동안 마신 우유?, 한 대에 5명씩 7대면 몇 명?, 4개씩 6점시에 담은 빵은 모두 몇 개?	21 문제 (12.50%)
	배	5장의 4배, 9살의 5배, 한 봉지에 3개씩이면 15개는 몇 봉지? 3봉지가 15개면 한 봉지는 몇 개?, 한 팀이 9명씩이면 72명은 몇 팀?, 의자 하나에 7명씩 63명이 앉으려면 의자는 몇 개?	10 문제 (5.95%)

계산식	의미 유형	계산과 관계된 주요 문장 표현	비고
혼합산	덧셈과 뺄셈 곱셈과 덧셈	8명이 내리고 5명이 탔다, 차가 26대 들어오고 17대가 빠져 나갔다, 38컬레 팔고 19컬레 만들었다, 28개 사고 12개 잃었다, 14개 먹고 26개 주웠다. 강아지 3마리와 닭 1마리의 다리의 수 등	12 문제 (7.14%)
	표 만들기	500원짜리 동전을 50원, 100원짜리 동전으로 바꾸는 방법은 몇 가지? 10에서 30까지 수 중 두 수의 합이 30이 되는 경우는? 등	6 문제 (3.57%)
해결 전략의 사용	거꾸로 풀기	150원짜리 지우개와 280원짜리 카드를 샀더니 70원이 남았다 처음 가지고 있던 돈은 얼마? 13장은 주고 15장 받았더니 모두 35장이 되었다. 처음에 가지고 있던 색종이는 몇 장? 등	4 문제 (2.38%)

의미 유형에 따라 살펴보면 168문제 중 덧셈에서 합병 유형과 뺄셈에서 덧셈의 역연산 유형의 문제가 각각 17.26%로 가장 많았고, 곱셈의 곱이 12.50%, 뺄셈의 감소형이 11.31% 순으로 나타났다.

문장 표현을 정리하면 ‘만들었다’, ‘اشت’, ‘왔다’, ‘주웠다’, ‘먹었다’, ‘주었다’, ‘اشت’ ‘팔았다’, ‘썼었다’, ‘남은 것은?’ 등과 같은 집합의 증가나 감소를 나타내는 낱말과 어휘를 사용하고 있으며, ‘모두’, ‘합하면’, ‘전체는 모두 몇 개?’, ‘누가 더 많나?’, ‘같아지려면’ 등과 같은 집합의 합병이나 비교를 나타내는 낱말이나 어휘를 많이 사용하고 있다.

문단 수는 2~4개로 구성되어 있으며, 글자 수는 27자에서 87자 이내로 문장의 길이는 비교적 짧게 표현한 문제가 많았고, 계산과 관계된 숫자도 2개에서 많게는 4개까지 사용하고 있다. 그러나 비슷한 유형의 낱말이나 어휘를 반복적으로 사용하고 있어서 아동들의 흥미를 저하시켜 문제를 정확히 읽지 않고 대강 숫자만 보고 계산하여 해석상 오류를 유발할 가능성을 있는 것으로 분석되어 앞으로 연구가 필요하였다.

나. 문장제의 실생활 소재 분석

2-가, 나 단계의 168개의 문장제에 사용된 실생활 소재의 종류를 같은 유형끼리 묶어서 스포츠, 학용품, 생활용품, 식생활, 교통수단, 동식물, 사람 수, 그 밖의 소재 등 8개 유형으로 구분하여 계산식에 따른 활용도를 정리하면 다음과 같다.

< 표 4 > 실생활 소재 활용 빈도

구분	실생활 소재	계산식별 활용 빈도 수						비고 (%)
		덧셈	뺄셈	곱셈	혼합산	기타	계	
스포츠 (놀이)	▪ 공(탁구, 야구)			1		2	3	21문제 (12.96%)
	▪ 훌라후프	1					1	
	▪ 구슬		5		1		6	
	▪ 구기 종목	1		2	1		4	
	▪ 짝짓기 놀이			1			1	

구분	실생활 소재	계산식별 활용 빈도 수						비고 (%)
		덧셈	뺄셈	곱셈	혼합산	기타	계	
스포츠 (놀이)	▪ 윗가락			1			1	21문제 (12.96%)
	▪ 가위바위보			1			1	
	▪ 기차놀이			1			1	
	▪ 운동회	1					1	
	▪ 종이학(접기)	1	1				2	
학용품	▪ 책	4	7		1	1	13	25문제 (15.43%)
	▪ 색종이	1	5	1		1	8	
	▪ 연필(색연필)		2				2	
	▪ 공책		1	1			2	
생활용품	▪ 우표	1	5			1	7	26문제 (16.05%)
	▪ 안경		1				1	
	▪ 컴퓨터	1	1				2	
	▪ 구두				1		1	
	▪ 성냥개비			1			1	
	▪ 탕트			1			1	
	▪ 의자			2			2	
	▪ 곰인형			1			1	
	▪ 테이프		1				1	
	▪ 돈(화폐,성금)	3	2			3	8	
▪ 철사	1					1		
식생활 (음식)	▪ 달걀	1	1				2	33문제 (20.37%)
	▪ 과일	5	9	2	1		17	
	▪ 곡식	1		1			2	
	▪ 과자(사탕)		1	2			3	
	▪ 통조림			1			1	
	▪ 빵	1		4			5	
	▪ 우유			1			1	
	▪ 떡(송편,인절미)		2				2	
교통수단	▪ 버스		2		3		5	11문제 (6.79%)
	▪ 자동차	1	1	2	1		5	
	▪ 열차		1				1	
동식물	▪ 가축(소, 닭)	3			1		4	18문제 (11.11%)
	▪ 잠자리			1			1	
	▪ 쥐		1				1	
	▪ 비둘기		1				1	
	▪ 물고기		1	1			2	
	▪ 도토리	4			1	1	6	
	▪ 꽃		1	2			3	
사람 수	▪ 사람 수	6	5	2	1		14	14문제 (8.64%)
그 밖의 소재	▪ 나이	1		2		1	4	14문제 (8.64%)
	▪ 약수터	1					1	
	▪ 조개껍데기	1					1	
	▪ 기타	3	2			3	8	
	계	43	59	35	12	13	162	162문제 (100%)

문장제 168문항 중 162문항이 실생활 소재를 사용하고 있으며, 스포츠, 학용품, 생활용품, 식생활, 교통수단, 동식물, 사람 수와 관련된 총 47개의 소재를 사용하고 있으며, 구슬, 책, 색종이, 우표, 화폐 등의 일부 특정한 소재는 반복적으로 자주 사용하고 있다.

2. 문장제의 오류 경향 분석

수학 2-가, 2-나 단계별로 10문항씩 문장제 평가를 2회(7월, 12월)에 걸쳐 실시하고, 유형별 오류 경향과 문장 해석상의 오류 경향을 분석하였다.

가. 유형별 오류 경향 분석

오류 유형을 문장 해석상의 오류와 계산 오류, 기술적 오류, 해결하지 못함의 4가지 유형으로 분류하여 그 오류 빈도를 정리하였다.

< 표 5 > 오류 유형별 빈도

문장제 문항	오류 유형별 빈도				오류 빈도
	문장해석의 오류	계산 오류	기술적 오류	풀이하지 않음	
2-가-①	·	16	1	1	18
2-가-②	7	8	2	2	19
2-가-③	14	17	2	3	36
2-가-④	7	8	·	2	17
2-가-⑤	15	9	2	2	28
2-가-⑥	54	19	·	4	77
2-가-⑦	37	26	1	3	67
2-가-⑧	17	13	2	3	35
2-가-⑨	34	19	·	2	55
2-가-⑩	25	16	1	2	44
2-나-①	8	6	·	1	15
2-나-②	16	12	1	2	31
2-나-③	5	4	1	1	11
2-나-④	10	4	·	1	15
2-나-⑤	6	5	·	2	13
2-나-⑥	17	14	2	1	34
2-나-⑦	6	11	1	3	21
2-나-⑧	5	8	1	2	16
2-나-⑨	37	29	2	3	71
2-나-⑩	43	32	2	4	81
합계	363	276	21	44	704

문장제 평가 결과, 2-가 단계의 오류가 396개, 2-나 단계의 오류가 308개로 총 704개의 오류가 발생하였다. 유형별로 살펴보면, 문장 해석상의 오류가 전체 오류의 51.56%로 계산 오류 39.20%보다 더 많이 나타났다.

나. 문장 해석상 오류의 원인 분석

전체 오류의 51.56%를 차지한 문장 해석상의 오류를 대상으로 의미 유형, 문장의 길이(문단 수와 글자 수), 계산 구조(숫자의 크기와 개수)가 오류 요인으로 어느 정도 관여하는지 분석하였다.

< 표 6 > 문장제의 문장 구조와 오류 경향

단계	문항	의미 구조	문단 수	글자 수	계산 구조	문장해석의 오류
2-가 단계	①	증가	3	36자	35+8	·
	②	합병	2	48자	22+8+7	7
	③	감소	3	54자	32-8-5	14
	④	증가	4	49자	85+8	7
	⑤	비교	3	60자	32-8	15
	⑥	합병	3	65자	5+7+(5+3)	54
	⑦	합병	2	45자	39+25	37
	⑧	덧셈 역산	2	30자	27+□=45	17
	⑨	감소	3	59자	72-13	34
	⑩	혼합산	3	55자	72-28+19	25
2-나 단계	①	곱	2	31자	7×8	8
	②	혼합산	3	52자	5×6+7×4	16
	③	합병	2	39자	450+340	5
	④	비교	2	37자	580-360	10
	⑤	합병	2	36자	345+234	6
	⑥	뺄셈 역산	2	41자	115+142	17
	⑦	증가	2	39자	425+57	6
	⑧	합병	2	45자	168+147	5
	⑨	덧셈 역산	3	40자	215+248+□=500	37
	⑩	뺄셈 역산	2	53자	□-380-250=70	43

(1) 의미 구조와 문장 해석상의 오류 경향

(가) 덧셈의 증가형의 오류 경향은 2-가 단계의 문항 ①, ④, 2-나 단계의 문제 ⑦의 3문제인데 각각 0명, 7명, 6명으로 문장 해석상의 오류가 가장 적게 나타났다.

(나) 덧셈의 합병형의 오류를 살펴보면, 2-가 단계의 문항 ②, ⑥, ⑦, 2-나 단계의 문항 ③, ⑤, ⑧의 6문제 중에서 2-가 단계의 문항 ⑥과 문항 ⑦의 오류 빈도가 각각 54명, 37명으로 가장 높게 나타났다. 그 까닭은 숫자의 개수가 많거나, 계산에 불필요한 조건을 제거해야 하기 때문에 오류가 많이 발생한 것으로 분석되었다.

(다) 뺄셈의 감소형의 오류 경향은 2-가 단계의 문항 ③과 문항 ⑨의 2문제인데 오류

빈도가 각각 14명, 34명으로 나타났다. 문항 ⑨에서 오류가 많은 이유는 불필요한 조건을 제거해야 하기 때문인 것으로 분석되었다.

(라) 빨셈의 비교형의 오류를 살펴보면, 2-가 단계의 문항 ⑤, 2-나 단계의 문항 ④로 2문제로 오류 빈도는 각각 15명, 10명으로 비교적 낮게 나타났다.

(마) 곱셈의 동수누가와 곱셈이 포함된 혼합산의 오류 경향은 2-나 단계의 문항 ①, ②로 2문제인데 오류 빈도가 각각 8명, 16명으로 비교적 낮게 나타났다.

(바) 덧셈과 빨셈의 역연산형의 오류 경향은 2-가 단계의 문항 ⑧, 2-나 단계의 문항 ⑥, 문항 ⑨, 문항 ⑩으로 4문제인데 오류 빈도가 각각 17명, 17명, 37명, 43명으로 2-나 단계의 문항 ⑨과 문항 ⑩에서 오류가 높게 나타났다.

의미 구조가 같은 유형의 문장제일지라도 다른 조건의 유무에 따라 오류가 높게 나타나거나, 낮게 나타나기도 하였다. 그러나 문장제의 의미 구조 유형 중 역연산 유형은 문장 해석상 오류를 유발시키는데 어느 정도 관여를 하는 것으로 나타났다.

(2) 문장의 길이와 문장 해석상의 오류 경향

문장제 평가 문항 중 2-가 단계의 문항 ⑤, 문항 ⑥, 문항 ⑨, 문항 ⑩은 글자의 수가 55자 이상 되는 비교적 문장의 길이가 긴 문제인데 해석상의 오류가 각각 15명, 54명, 34명, 25명으로 비교적 높게 나타났다. 또한 2-나 단계의 문항 ⑥과 문항 ⑩은 빨셈의 역연산 유형의 비슷한 문제인데 글자의 수가 많은 문항 ⑩에서 오류가 많이 나타났다.

문단의 개수는 해석상의 오류에 직접적인 관여를 하지 않았으며, 글자의 개수는 어느 정도 관여하는 것으로 나타났다. 아동들이 문제를 정확히 읽고 무엇을 구해야 하는지 바르게 해석해야 되는데 문장의 길이가 긴 문장제일수록 문제를 끝까지 읽지 않고 숫자만을 가지고 해결하려는 경향이 있기 때문이다.

(3) 계산 구조와 문장 해석상의 오류 경향

오류 빈도가 높은 2-가 단계의 문항 ⑥, 문항 ⑦, 문항 ⑨문항의 숫자의 크기를 살펴보면, 모두 두 자리 이하의 숫자를 사용하였지만, 세 자리의 수끼리의 덧셈과 빨셈보다 오류가 많다. 이것으로 보아 숫자의 크기는 문장 해석상의 오류에 관여하지 않는다는 것을 알 수 있었다.

오류 빈도가 높은 2-가 단계의 문항 ⑥, 문항 ⑦, 문항 ⑨와 2-나 단계의 문항 ⑨, 문항 ⑩은 숫자의 개수가 4개씩과 3개씩으로 많이 사용하고 있다. 따라서 사용되는 숫자의 개수도 해석상의 오류에 어느 정도 관여하고 있는 것으로 분석되었다.

또한 2-가 단계의 문항 ⑦에서의 3월, 4월, 문항 ⑨에서 고양이 15마리와 같은 불필요한 조건을 제거해야 하는 문제에서 문장 해석상의 오류가 많이 발생하였다.

의미 구조, 표현 구조, 계산 구조에 따라 해석상의 오류를 분석한 결과를 간단히 정리하면 다음과 같다.

첫째, 같은 의미 유형일지라도 문제 상황에 따라 해석상의 오류가 높게 나타나거나 낮게도 나타났으며, 역연산 유형에서 해석상의 오류가 많이 발생하였다.

둘째, 문장의 길이에 따라 오류 경향을 분석한 결과, 문장의 길이는 문장 해석상의 오류를 유발시키는 원인으로 분석되었다.

셋째, 숫자의 개수는 해석상의 오류 발생에 상당 부분 관여하고 있었지만, 숫자의 크기는 문장 해석상의 오류보다 계산 오류에 관여하는 것으로 나타났다.

넷째, 불필요한 수치 정보의 포함 유무 관계도 해석상의 오류를 유발하는 원인으로 나타났다.

위에 제시된 연구가 앞으로 필요함을 보였다.

3. 문장제의 문장 구성에 대한 논의

문장제의 문장 구조와 해석상의 오류를 분석한 결과, 문장 구조가 해석상의 오류를 유발시키는 원인으로 관여하는 바, 문장제의 문장 구조와 관련하여 논의해보고자 한다.

문제 1) 바구니에 사과와 배가 42개 들어 있습니다. 그 중에 배가 9개 들어 있습니다. 사과는 모두 몇 개입니까?

이 문제의 조건은 사과와 배가 42개, 배가 9개이며 구하고자 하는 값은 사과의 개수이다. 대부분의 아동들은 문장 해석을 바르게 하여 $42-9=33$ 으로 계산하였다. 그러나 몇몇 학생들이 덧셈으로 착각하여 $42+9=51$ 이라고 계산한 것이다. 왜냐하면 ‘모두’라는 낱말은 덧셈에서 주로 사용하였기 때문이다. 그래서 ‘모두’라는 낱말을 제거하고 풀게 하였더니 오류가 적게 나타났다.

따라서 이 문제에서는 ‘바구니에 사과와 배가 42개 들어 있습니다. 그 중에 배가 9개 들어 있습니다. 사과는 몇 개 들어 있습니까?’ 라고 ‘모두’라는 말을 제거하여 문장제 구성을 하는 것이 더 좋겠다. 이 문제에서 ‘모두’라는 말은 문제의 변별력과 관계가 없으며 다만 착각을 유발시키기 때문이다.

문제 2) 어느 오래 된 성에 고양이 15마리와 쥐 72마리가 살고 있었습니다. 그런데 쥐 13마리는 고양이가 무서워 도망갔습니다. 남아 있는 쥐는 몇 마리입니까?

이 문제에서 ‘고양이 15마리’는 계산식과는 관계가 없는 조건이다. 그러므로 아동들은 이 관계없는 조건을 제거해야 해결할 수 있다. 상당수의 아동들이 문제를 바르게 이해하지 못하고 $15+72-13=74$ 라고 오류를 범한 변별력이 높은 문제이다.

그렇다면 고양이 15마리를 문제에서 빼면 어떨까? ‘어느 오래된 성에 쥐 72마리가 살고 있었습니다. 그 중에 13마리가 도망갔습니다. 쥐는 몇 마리 남았습니까?’ 대부분의 아동들은 $72-13=59$ 라고 쉽게 계산하게 된다. 그러나 너무 쉽고 재미가 없는 문제가 되어 버렸다.

따라서 이 문제에서 고양이 15마리는 문제의 변별력을 높이고 아동들에게 흥미와 문제 해결 의욕을 유발시키는 반드시 필요한 조건인 것이다.

초등학교 저학년의 경우, 문장제의 해결 과정에서 실패 요인으로 구문 변인이 상당 부분 관여한다고 볼 때, 학생들의 입장에서 문제를 해석하고 흥미와 해결 의욕을 유발시킬 수 있는 좋은 문제를 만드는 것이 중요한 연구 과제라 하겠다.

V. 결 론

초등학교 2학년을 대상으로 문장제의 문장 구조 분석과 문장 해석의 오류 경향 분석에 관한 연구를 통하여 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

첫째, 문장제의 문장 표현은 스포츠, 학용품, 식생활, 교통수단, 생활용품 등 아동들의 흥미를 유발하기 위한 실생활 소재를 반복적으로 사용하고 있으며, 계산과 관련된 낱말이나 어휘도 반복적으로 사용함으로써 오히려 흥미를 저하시켜 문제를 정확히 읽지 않고 파악하려는 성향을 갖게 할 수 있다.

둘째, 문장제의 해결과정에서 나타난 오류 중 51.56%가 문장 해석상의 오류로 인한 것이었다. 따라서 초등학교 저학년의 경우, 문장제의 지도할 때 학생들이 문제를 정확히 읽고 문장제의 문장 구조를 이해할 수 있도록 기초적인 문장 해석 지도가 요구된다.

셋째, 문장 해석상의 오류가 많이 발생하는 까닭은 문장제의 의미 구조, 표현 구조, 문장의 길이, 계산 구조 등과 같은 문장 구조와 관련된 요인들이 문장 해석에 필요한 언어적 지식과 어의적 지식이 미숙한 저학년 아동들에게 문장 해석 단계에서 오류를 유발시키는 원인으로 작용하고 있다고 볼 수 있다.

넷째, 문장제의 해결과정에서 발생한 오류 경향 분석은 아동들의 지도에 필요한 개별적인 정보를 얻을 수 있는 기회를 제공하고, 오류에 대한 정확한 피드백을 하는데 좋은 자료가 될 수 있다.

다섯째, 문장제의 문장 구성은 교사의 관점에서 벗어나 학생들의 입장을 고려하는 것이 매우 중요하며, 한 개의 문장제를 제작할 때도 학생들의 흥미와 해결 의욕을 유발할 수 있는 좋은 문제를 만들 수 있도록 충분한 연구가 있어야겠다.

참 고 문 헌

- 교육부 (1998). 초등학교 교육과정 해설(Ⅳ). 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부 (2007a). 초등학교 2학년 수학과 교사용 지도서. 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부 (2007b). 초등학교 2학년 수학교과서. 서울: 대한교과서주식회사.
- 김용태 외 (1999). 진단과 처방 수학. 서울: 경문사.
- 김한나 (2005). 초등수학교과서에 제시된 문장제 유형 분석. 부산교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 류정선 (1997). 언어이해능력과 수학문제 해결과의 관계: 국어의 문장이해력과 문장제 수학문제 중심. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박교식 (2001). 제7차 초등학교 수학과 교육과정에서의 문제해결 관련 내용의 분석. *학교수학*, 3(1), 1-23.
- 석경희, 백석윤 (2004). 초등수학의 문장제 해결과정에서 나타난 오류 분석. *한국초등수학교육학회지*, 8(2), 147-168.
- 안병곤 (2006). 초등수학에서 문제해결 지도. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이양기 (2005). 메타 인지적 사고가 문장제 문제 해결에 미치는 영향. 단국대학교 박사학위논문.
- 이정재 (2004). 초등수학교육론. 서울: 형설출판사.
- 전은미 (2002). 아동의 수학 문장제 이해 방법과 문제 해결 능력 사이의 관계 연구. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Billstein, R., Libeskind, S., Lott, J. W. (1984). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers*. The Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Mayer, R. E. (1983). *Thinking, problem solving, cognition*. New York: W. H Freeman and Company.
- National Council of Teachers Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for school Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. 황우형 (역). (1997). 수학학습심리학. 서울: 민음사.

<Abstract>

An Analysis on Sentence Structures and Interpretation Errors
in Word Problems in Mathematics
-Focussing on the 2nd grade elementary students-

Lee, Byeong Ok³⁾; & Ahn, Byeong Gon⁴⁾

The purposes of this study are to analyze sentence structures of word problems suggested in educational math programs for the 2nd grade elementary students and error patterns in sentence interpretation, and examine how sentence structures influence on errors during sentence comprehension.

Based on the results of the analysis on 168 word problems suggested in math textbooks for the 2nd grade elementary students and error patterns observed while 160 the 2nd grade elementary students attempted to solve math word problems, easy and simple vocabularies are repeatedly used in the sentence structures of word problems and specific real life materials such as fruits, books, the number of people and etc. were repeatedly used.

51.56% of errors in sentence interpretation observed was higher than 39.20% of calculation errors and backtracking operation, a length of sentences, the numbers used in questions and etc were analyzed to be involved in the errors in interpretation. Therefore, it is very important to make word problems from a student's points of view rather than a teacher's point of view and the study suggests that teachers help students learn basic sentence interpretation skills.

Keywords : sentence structure, interpretation errors, word problems

논문접수: 2008. 9. 20

논문심사: 2008. 10. 15

게재확정: 2008. 11. 4

3) lbojw1@paran.com

4) bgahn@gnue.ac.kr

<부록 1> 문장제 평가지

수학 2-가	수학 문장제 평가(1)	이름 ()
--------	--------------	---------------------------

※ 다음 문제를 읽고 물음에 답하시오.

1. 꽃이 35송이 피어 있습니다. 오늘 8송이가 더 피었습니다. 꽃은 모두 몇 송이가 피었습니까?

()송이

2. 윤정이는 색종이를 빨간색 22장, 초록색 8장, 노란색 7장을 가지고 있습니다. 윤정이가 가진 색종이는 모두 몇 장입니까?

()장

3. 버스에 32명이 타고 있습니다. 첫째 정류장에서 8명이 내리고, 둘째 정류장에서 5명이 내렸습니다. 버스 안에는 몇 명이 타고 있습니까?

()명

4. 학급문고를 만들기 위해 책을 모았습니다. 어제까지 85권을 모았습니다. 오늘 8권을 모았습니다. 모두 몇 권이 되었습니까?

()권

5. 형준이와 민정이가 카드놀이를 합니다. 형준이는 카드를 32장, 민정이는 8장을 가지고 있습니다. 형준이는 민정이보다 카드를 몇 장 더 가지고 있습니까?

()장

6. 나영, 수빈, 지윤이는 종이학을 접었습니다. 나영이는 5개, 수빈이는 7개, 지윤이는 나영이보다 3개 더 많이 접었습니다. 세 사람이 접은 종이학은 모두 몇 개입니까?

()개

7. 컴퓨터 가게에서 3월에 39대, 4월에 25대를 팔았습니다. 이 가게에서 두 달 동안 판 컴퓨터는 모두 몇 대입니까?

()대

8. 45명이 탈 수 있는 버스에 27명이 타고 있습니다. 몇 명이 더 탈 수 있습니까?

()명

9. 어느 오래 된 성에 고양이 15마리와 쥐 72마리가 살고 있었습니다.

그런데 쥐 13마리는 고양이가 무서워 도망갔습니다. 남아 있는 쥐는 몇 마리입니까?

()마리

10. 구두 가게에 구두가 72켤레 있습니다. 그 중에서 28켤레를 팔고 새로 19켤레를 만들었습니다. 구두 가게에 남아 있는 구두는 몇 켈레입니까?

()켤레

수학 2-나	수학 문장제 평가(2)	이름 ()
--------	--------------	-------------------

※ 다음 문제를 읽고 물음에 답하시오.

1. 사과를 한 봉지에 7개씩 넣었습니다. 8 봉지에 넣은 사과는 모두 몇 개입니까?

()개

2. 진호는 바둑돌을 5개씩 6줄 늘어놓았고, 수진이는 7개씩 4줄 늘어놓았습니다. 두 사람이 늘어놓은 바둑돌은 모두 몇 개입니까?

()개

3. 꽃감 450개가 상자에 들어 있고, 340개가 진열대 위에 있습니다. 꽃감은 모두 몇 개입니까?

()개

4. 지현이는 동화책을 580권, 위인전을 360권 갖고 있습니다. 동화책은 위인전보다 몇 권 더 많습니까?

()권

5. 축구장에 남학생 345명과 여학생 234명이 구경을 왔습니다. 구경 온 학생은 모두 몇 명입니까?

()명

6. 주차장에 있던 차 중에서 115대가 나가고 142대가 남았습니다. 처음 주차장에 있던 차는 모두 몇 대입니까?

()대

7. 승호네 학교 운동회에서 청팀은 오전에 425점, 오후에 57점을 얻었습니다. 청팀은 모두 몇 점입니까?

()점

8. 선영이가 딴 복숭아는 168개, 하윤이가 딴 복숭아는 147개입니다. 선영이와 하윤이가 딴 복숭아는 모두 몇 개입니까?

()개

9. 송편 500개를 만들려고 합니다. 아빠는 215개, 엄마는 248개를 만들었습니다. 몇 개를 더 만들어야 합니까?

()개

10. 예찬이는 문방구점에서 250원짜리 연필과 380원짜리 카드를 샀더니 70원이 남았습니다. 예찬이가 처음 가지고 있던 돈은 얼마입니까?

()원