

초등수학 교과서 표현의 학습자 이해 가능성 분석

Analysis of the Possibilities of Learners' Understanding Expressions in Elementary Math Textbooks

김 윤 호 · 최 창 우¹⁾

ABSTRACT. The purpose of this study is to analyze expressions in the first and second grade math textbooks in elementary school in the aspect of possibilities of learners' understanding and propose proper directions for expressions in math textbooks to increase the possibilities of their understanding. The findings show that there were four types of expression errors and five types of mathematical errors in the aspects of expression method and content, respectively.

I. 서론

수학적 개념, 원리, 법칙에 대한 이해는 추론, 문제 해결 등과 같은 수학적 사고의 기초가 되기 때문에 수학 학습에 있어서 중요한 부분이라고 볼 수 있으며, 수학 교과서는 이러한 수학적 개념 등을 구체화하여 학습자가 이해할 수 있도록 어휘, 문장, 수학용어 및 기호, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등의 다양한 표현을 사용하고 있다. 결국 수학 교과서에서 사용되는 표현은 수학적 내용을 학습자에게 전달해주는 의사소통 도구로서의 역할을 수행하는 것이다.

우리나라는 교과서에 대한 의존도가 높기 때문에(박진용 외, 2014) 학습자는 수학 수업 속에서 교과서 속에 제시된 표현을 통해 이와 같은 수학적 개념 등을 접하게 된다. 또한 교사들은 수학 교과서에 제시된 표현을 하나의 기준처럼 생각하여 이를 통해 학생들에게 수학적 개념 등을 제시하고 이해시키려고 한다.

이러한 상황에서 수학 교과서의 표현이 학습자를 혼란스럽게 하거나 오개념을 불러일으킨다면 학습자들은 수학을 어렵고 두려운 것으로 생각하게 될 수 있다.

Received January 28, 2019; Revised February 18, 2019; Accepted February 24, 2019.

1) 교신저자

2010 Mathematics Subject Classification : 97D40

Key words : math textbook, expression, consistency with the curriculum

특히, 초등학교 1~2학년 시기의 학생들은 학교에 들어와서 이제 막 우리말을 체계적으로 배우고 있는 중이기 때문에 수학적 개념을 전달하기 위해 사용되는 수학 교과서의 표현들이 더욱 낯설고 이해하기 어려울 수 있다. 따라서 수학 교과서에서 사용되는 표현들은 학습자가 이해 가능하도록 제시하는 것이 바람직하다. 그래야만 학습자가 겪을 혼란과 그로 인한 어려움을 조금이나마 해소시킬 수 있기 때문이다. 이러한 맥락에서 본 연구는 초등 1~2학년 수학 교과서에서 사용되는 표현들의 학습자 이해 가능성 여부에 대한 분석을 통해 수학 교과서 표현의 적절한 방향을 제시하는데 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 수학 교과서 표현

2015 개정 교육과정에 따른 초등학교 1~2학년 수학 교과서의 각 단원별 구성 체계는 ‘단원도입’, ‘본 차시’, ‘놀이 수학’, ‘얼마나 알고 있나요’, ‘탐구 수학’으로 구성되어 있다. 단원별 각 구성 체계에서 사용된 표현을 살펴보면 단원 도입은 단원명과 단원 학습과 관련된 핵심 발문을 단원명 하단에 어휘와 문장을 통해 제시하고 있다. 또한 단원 도입에는 단원의 전체적인 맥락이 담긴 삽화를 함께 제시하고 있다. 본 차시 제목은 문장으로 진술되어 있으며, 각 차시별 활동은 어휘, 문장, 수학 용어 및 기호, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등을 통해 제시되고 있다. 놀이 수학은 제목과 놀이 방법 안내를 위한 어휘, 문장, 놀이와 관련된 삽화 등으로 구성되어 있다. ‘얼마나 알고 있나요’는 단원 평가에 해당하는 것으로서 문제 제시를 위한 어휘, 문장, 수학 용어 및 기호, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등의 표현이 제시되고 있다. 탐구 수학의 제목은 문장으로, 활동 방법 안내는 문장, 수학 용어 및 기호, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등이 사용되고 있다.

2. 학습자 이해 가능성

학습자 이해 가능성에 대한 분석틀 마련을 위해 저학년 학생들에게 적합한 어휘 및 문장 수준, 수학 용어 및 기호, 삽화 등이 무엇인지에 대해 살펴보았다.

1) 어휘 및 문장 수준

어휘의 수준은 크게 난이도와 친숙도 측면으로 나누어 생각해볼 수 있다. 장현진 외(2014)는 초등학생의 발달 단계와 수준에 맞는 기초 어휘 533개를 추출하고 난 후, 초등교사 10명의 중요도 평정과 언어교육 전문가의 신뢰도 및 타당도 검

토를 거쳐 511개의 기초 어휘 목록을 최종적으로 제시하였다. 또한 이 목록이 초등 저학년 학생들을 위한 교육자료 개발 시 어휘 선정의 기준이 될 수 있음을 밝히고 있기 때문에, 본 연구의 분석틀로서 타당성을 가진다고 볼 수 있다. 김광해(2003)는 표준국어대사전에 수록된 50만개 이상의 어휘에 대하여 어휘 선정 및 평정, 메타 계량 등의 절차를 통해 최종적으로 학생 교육을 위한 7등급의 어휘를 제시하였으며, 초등 저학년은 그 중 1, 2등급에 해당하는 어휘가 적합하다고 하였다. 이에 본 연구에서는 김광해(2003)가 제시한 1, 2등급의 어휘를 어휘 난이도의 2차 분석틀로 활용하였다.

어휘의 친숙도에 대해 국어과 교육과정 연구진(2015)은 학생들이 삶 속에서 흔히 접할 수 있는 어휘를 사용할 것을 권장하고 있다. 따라서 초등학교 저학년 학생들에게 친숙한 어휘는 학생들이 주변에서 쉽게 접할 수 있으면서, 외래어나 외국어가 아닌 가급적 우리나라 어휘라는 것을 확인할 수 있다.

문장의 경우에도 국어과 교육과정 연구진(2015)이 제시한 문장 구조, 길이, 표현의 3가지 측면에서 생각해볼 수 있다. 문장 구조의 경우 1학년 교과서에서는 단문 사용을 원칙으로 하되 꼭 필요한 경우에만 중문을 사용하고 복문의 사용은 최소화해야 한다고 하였다. 문장 길이의 경우 최대한 짧게 진술하되, 길어도 8개의 어절을 넘지 않아야 한다고 하였다. 문장 표현에 대해서는 5가지 사항²⁾에 유념할 것을 제시하고 있다.

2) 수학 용어 및 기호

수학 용어 및 기호의 경우 정의 여부, 정의방법, 정의내용의 3가지 측면을 고려할 필요가 있다. 정의 여부 측면에서는 어떤 것을 수학 용어로 볼 것인지에 대한 고찰이 먼저 이루어져야 한다. 이에 대해 박교식(2011)은 교육과정에 등재된 수학 용어를 수학 분야에서 만들어진 것(M)³⁾, 일상어로 수학적 의미가 확립된 것(RM)⁴⁾, 일상어로 수학적 의미가 확립되지 않은 것(R)⁵⁾으로 분류하면서, 세 가

2) 국어과 교육과정 연구진(2015)은 문장 표현에서 유념해야 할 5가지 사항으로 첫째, 학생들이 내용을 정확하게 파악할 수 있는 명확한 표현의 사용할 것, 둘째, 한 문장은 가급적 1가지 활동을 지시할 것, 셋째, 수식어와 연결어 사용의 최소화할 것, 넷째, ‘하오체’가 아닌 ‘해요체’를 사용할 것, 다섯째, 문장에서 어휘의 줄임말이 아닌 기본형을 사용할 것을 제시하였다.

3) 수학 분야에서 만들어진 것(M, Mathematical term) : 국어사전에서 용어의 수학적 의미만 제시한 것, 용어의 수학적 의미를 일상에서 전용해서 사용하는 경우 교과서에서 그 전용된 의미를 사용하지 않는 것, 수확분야 이외에 다른 학문 분야에서도 사용되는 용어의 경우 국어사전에 일상적 의미가 제시되지 않은 것, 국어사전에 등재되지 않았지만 일상적 의미 없이 수학적 의미로만 사용하는 것

4) 일상어로 수학적 의미가 확립된 것(RM, Real-life term with Mathematical meaning) : 국어사전에서 용어의 일상적 의미를 먼저 제시하고, 그 다음에 수학적 의미를 제시하는 것, 국어사전에서 일상적 의미만 제시하여 R로 분류할 수 있지만, 수학 교과서에서 수학적 의미가 확립된 것

5) 일상어로 수학적 의미가 확립되지 않은 것(R, Real-life term without mathematical meaning) : 국어사전에서 일상적 의미만 제시한 것, 국어사전에서 수학적 의미를 제시하여 RM으로 분류할 수 있지만, 수학 교과서에서 수학적 의미를 전혀 사용하지 않는 것

지 중에서 R에 해당하는 용어는 순수한 일상어로서 수학 용어로 간주할 수 없으므로 교육과정에서는 용어로 등재해서는 안 된다고 주장하였다. 이러한 박교식(2011)의 분류 기준에 따라 2015 개정 수학과 교육과정 1~2학년군의 ‘학습 요소’에 등재된 수학 용어를 구분해보면 [표 1]과 같다.

[표 1] 학습 요소에 등재된 수학 용어 분류

수학 분야에서 만들어진 것(M)	일상어로 수학적 의미가 확립된 것(RM)	일상어로 수학적 의미가 확립되지 않은 것(R)
덧셈, 뺄셈, 곱셈, 짝수, 홀수 삼각형, 사각형, 꼭짓점, 오각형, 육각형	원, 변, 그래프	시, 분, 약, 표

정의방법 측면에서는 수학 교과서에서 저학년 학생들의 발달 단계에 맞는 방법을 사용하였는지 여부를 살펴볼 필요가 있다. 학교 수학에서 용어·기호의 정의 방법은 일반적으로 내포적 방법, 외연적 방법, 동의적 방법으로 구분할 수 있다.

정의 내용 측면에서는 앞에서 살펴본 정의 방법의 특성에 따른 수학적 오류 측면에서 살펴볼 필요가 있다. 먼저, 공통된 성질의 제시를 통해 정의하는 내포적 방법의 경우 정의에 사용된 성질이 해당 개념에 속하는 대상들의 공통된 속성을 나타내고 있는지, 학생들이 학습하지 않은 용어나 난이도가 높은 어휘를 사용하고 있지 않은지에 대한 검토가 이루어져야 한다. 외연적 방법은 일부의 예를 통해 정의하기 때문에 개념을 완전하게 규정하고 있지 못하고 논리적으로 불완전하다(조영미, 2001). 따라서 주어진 사례가 가르치고자 하는 개념을 형성하지 못하고 그 사례에 고착되게 하거나, 다른 요소들이 부각되어 가르치고자 했던 개념 이외의 개념을 형성되게 할 가능성이 없는지에 대해 살펴보아야 한다. 동의적 방법은 피정의항과 유사한 의미를 갖는 단어를 사용하여 정의하는데, 이때 완벽한 동의어는 없기 때문에 정의에서 동의어로 제시된 단어들이 피정의항과 다른 의미로 사용될 가능성이 있는지에 대해 검토해보아야 한다.

3) 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프

수학 교과서에서 사용된 시각적 표현에 대한 연구를 살펴보면 대체로 외형적, 내용적 측면에서의 분석 후, 제시된 시각적 표현의 선정의 적절성을 살펴보고 있다(신윤철, 임동원, 1993; 김인순, 2002; 강신포 외, 2003; 김병수, 2014; 노미란, 2017). 이 중 선정의 적절성은 수학적 오류, 학생 생활상의 오류, 표현상의 오류, 잘못된 소재의 선정 여부에 대한 것으로 학습 내용 및 학생 발달 수준을 고려했다는 점에서 본 연구의 분석틀로 사용하기에 적합하다고 생각된다.

Ⅲ. 연구방법

1. 분석 대상

본 연구의 분석 대상은 [표 2]와 같이 초등 1~2학년 수학 교과서의 단위별 구성 요소에서 사용된 어휘, 문장, 수학 용어 및 기호, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프를 대상으로 하였다.

[표 2] 분석대상

분석대상	수학 교과서 내용
어휘	· 수학 용어 · 수읽기 · 조사를 제외한 모든 단어
문장	· 단원명, 핵심발문, 차시 제목, 놀이 수학 제목, 탐구 수학 제목, 활동 지시 및 안내문, 용어 정의
수학 용어 및 기호	· 수학 용어, 수학 기호, 용어 정의
삽화, 사진, 도형, 표, 그래프	· 학습 활동과 관련하여 제시된 모든 삽화, 도형, 표, 그래프

2. 분석 기준 및 내용

학습자 이해 가능성은 어휘의 경우 난이도와 친숙도 측면을, 문장의 경우 문장구조, 문장길이, 문장표현을, 수학 용어 및 기호의 경우 정의여부, 정의방법, 정의내용을, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프의 경우 소재선정, 표현방식, 표현내용을 분석기준으로 삼아 분석을 실시하였다. 각 대상 및 분석 기준에 따른 분석 내용은 [표 3]과 같다.

[표 3] 학습자 이해 가능성 분석 대상 및 분석틀

구분	분석 기준	분석 내용
어휘	난이도	· 기초 어휘(1단계) 및 어휘 난이도 1, 2등급(2단계)에 해당하는가?
	친숙도	· 외래어나 외국어가 아닌 우리나라 상황에 해당되는가?
문장	문장구조	· 중문, 복문, 중복문이 아닌 단문으로 구성되었는가?
	문장길이	· 8개 어절 이하인가?
	문장표현	· 1가지 활동만을 지시하고 있는가? · 연속적으로 연결된 명사나 형용사가 3개 이상인가? · ‘하오체(~를 구하시오 등)’를 사용하지 않고 있는가? · 기본형을 사용하였는가?
수학 용어 및 기호	정의여부	· 정의를 제시하였는가?
	정의방법	· 외연적, 동의적 방법이 아닌 내포적 방법을 사용하였는가?

기호	정의내용	· 정의방법에 따른 수학적 오류가 없는가?
삽화 등	소재선정	· 학생들의 실생활과 거리가 있는 소재를 사용하지 않았는가? · 활동내용과 관련 없는 소재를 사용하지 않았는가?
	표현방식	· 표현상의 오류는 없는가?
	표현내용	· 표현내용의 수학적 오류는 없는가?

1) 어휘

어휘는 난이도와 친숙도의 측면에서 분석하였다. 먼저, 난이도 분석은 두 단계로 실시하였는데, 첫 번째 단계는 수학 교과서에서 사용된 어휘가 장현진 외(2014)에서 제시한 [표 4]의 기초 어휘 목록 511개에 해당하는지 살펴보고, 이를 벗어날 경우 두 번째 단계로 김광해(2003)에서 제시한 1, 2등급 어휘 6,090개(1등급 1,845개, 2등급 4,245개) 중에 해당 어휘가 있는지 여부를 분석하였다.

[표 4] 기초 어휘 목록(장현진 외, 2014)

영역	저학년에 적합한 기초 어휘
행위(135)	건강, 공부, 공부하다, 구경, 구르다, 그렇다, 그러다, 기다리다, 꿈, 끝나다, 나가다, 나다, 나오다, 나이, 낡다, 낡다, 내다, 내리다, 노래, 놀다, 놀리다, 놀다, 다니다, 달리다, 대답, 대답하다, 던지다, 도착하다, 돕다, 되다, 누르다, 드리다, 듣다, 들다(밖에서 속이나 안으로 향해 가거나 오거나 하다), 들다(손에 가지다, 들어 가다, 들어오다, 따다, 따르다, 떠나다, 떨어지다, 뛰다, 뜨다, 마시다, 만나다, 만나다, 말, 말대(행동을 그만두다), 말대(넓적한 물건을 돌돌 감아 원통형으로 겹치게 하다), 말쑥, 말쑥하다, 말하다, 막다, 묵욕하다, 못하다, 묻다, 몰다, 미안하다, 바르다, 받다, 밟다, 배우다, 버리다, 벗다, 보다, 보이다, 부르다, 붙다, 빗다, 사다, 사용하다, 생각, 생각하다, 생기다, 시작하다, 신다, 앓다, 오다, 시작되다, 쓰다, 약속, 오다, 운동, 울다, 이야기, 인사, 일, 잘, 축구, 춤, 가다, 가져오다, 가지다, 건다, 걸다, 걸리다, 게시다, 그러다, 싸우다, 쓰다, 앓다, 알다, 오르다, 올라가다, 서다, 쉬다, 심다, 안다, 얘기하다, 열다, 운전하다, 웃다, 인사하다, 일어 나다, 일하다, 읽다, 잃어버리다, 입다, 자다, 잡다, 좋아하다, 주다, 죽다, 준비하다, 지나다, 찌다, 추다, 축하다, 차다, 크다, 타다, 막다, 하다
상태(70)	가볍다, 가자다, 같다, 걱정, 걱정하다, 건강하다, 고맙다, 괜찮다, 기분, 기쁘다, 길다, 깨끗하다, 나쁘다, 높다, 낮다, 다르다, 덩다, 따뜻하다/따뜻한, 똑같다/똑같은, 많다, 맑다, 맛있다, 멀다, 모른다, 무겁다/무거운, 바쁘다, 반갑다, 밝다, 배부르다, 비슷하다, 빠르다, 사랑, 사랑하다, 살다, 쉽다, 싫다, 싫다, 안녕, 이렇다, 재미, 파란색, 학년, 화, 힘, 아름답다, 아프다, 어렵다, 어렵다, 없다, 슬프다, 시끄럽다, 시원하다, 싸다, 아니다, 안녕하다, 어렵하다, 예쁘다, 있다, 작다, 재미/재미있다, 적다, 좋다, 중요하다, 즐겁다, 짙다, 춥다, 크다, 피곤하다, 필요하다, 힘들다
사물(48)	게임, 공, 공책, 그릇, 그림, 나라, 냉장고, 눈, 돈, 돌, 똥, 마음, 모습, 모양, 못, 무엇, 문, 물, 물건, 뭉, 바퀴, 병, 비누, 소리, 숙제, 연필, 생활, 신문, 알, 영어, 의 자, 이거, 저거, 전화, 주전자, 지우개, 집, 차, 책, 책상, 칫솔, 컴퓨터, 겹, 편지, 풀, 한글, 그거, 쓰레기
시간(43)	가을, 겨울, 곧, 날, 낮, 다음, 동안, 때, 매일, 먼저, 며칠, 바로, 밤, 방학, 벌써, 봄, 아침, 오후, 요즘, 이번, 이제, 일요일, 일찍, 잠시, 전, 점심, 지금, 처음, 토요일, 그때, 어제, 언제, 옛날, 오늘, 생일, 아까, 어서, 언제나, 여름, 오래, 오랜만, 작년, 천천히
사람(35)	가족, 경찰, 나, 나그네, 남자, 너, 농부, 동생, 모두, 부모, 사람, 선생님, 아기, 아버지, 아빠, 아이, 오빠, 아저씨, 아주머니, 여러분, 여자, 의사, 자기, 친구, 할머니, 할아버지, 형, 환자, 그, 누구, 누나, 어머니, 언니, 엄마, 우리
장소(21)	놀이터, 도서관, 동네, 마을, 방, 병원, 부엌, 숲, 여기, 우체국, 일본, 자리, 학교, 거기, 고향, 공원, 공항, 교실, 어디, 저기, 집
정도(20)	가끔, 가장, 갑자기, 계속, 너무, 다시, 더, 또, 많이, 매우, 무척, 다, 반, 빨리, 자꾸, 자주, 잘, 조금, 좀, 참
신체(19)	가슴, 귀, 다리, 머리, 목, 몸, 무릎, 발, 발톱, 어깨, 얼굴, 이이빨, 입, 코, 키, 허리, 혀, 손, 팔
자연(14)	구름, 꽃, 나무, 날씨, 눈, 달, 바다, 바람, 별, 비, 산, 잎, 하늘, 길
위치(11)	곳, 뒤, 밑, 밖, 북쪽, 옆, 속, 아래, 안, 앞, 위
동물(9)	고양이, 곰, 동물, 돼지, 말, 매미, 새, 소, 토끼
음식(7)	과일, 피자, 김치, 떡, 밥, 사과, 음식
의류(6)	구두, 넥타이, 신발, 양말, 옷, 우산
탈것(5)	버스, 비행기, 자동차, 자전거, 택시

기타(68)	같이, 개, 것, 그, 그래서, 그러나, 그러니까, 그러면, 그런, 그런데, 네, 다른, 때문, 마리, 명, 무슨, 번, 삼, 세, 시, 시간, 아니, 아주, 아직, 어느, 어떤, 얼마나, 열심히, 사이, 아무, 어떻게, 원, 월, 일, 정말, 주, 줄, 중, 쪽, 하나, 하지만, 한번, 혼자, 그림, 그리고, 꼭, 왜, 서로, 이름, 함께, 구, 삼, 셋, 십, 여덟, 열, 오, 육, 이, 일곱, 친, 팔, 하나, 만, 백, 사, 둘, 들, 들쭉
--------	--

2) 문장

문장은 문장구조, 길이, 표현의 3가지 측면에 따라 분석하였다. 문장구조 측면에서는 수학 교과서에서 사용된 문장이 중문, 복문, 중복문이 아닌 단문으로 구성되었는지, 문장길이 측면에서는 8개 어절 이하로 이루어졌는지, 문장표현 측면에서는 한 문장이 1가지 활동을 지시하고 있는지, 명사나 형용사가 3개 이상 연속적으로 연결되지 않았는지, ‘하오체’를 사용하지 않았는지, 기본형을 사용하였는지를 확인하여 이에 해당되지 않는 문장을 학습자 이해 가능성이 낮은 문장으로 추출하였다.

3) 수학 용어 및 기호

수학 용어 및 기호의 학습자 이해 가능성은 정의여부, 정의방법, 정의내용 측면에서 살펴보았다. 정의여부 측면에서는 수학 교과서에서 사용된 수학 기호 중 정의가 제시되지 않은 것을 추출하여 분석하였다. 그러나 수학 용어 및 기호 중에는 굳이 정의하지 않아도 그 의미가 분명하거나 초등학교 수준에서 정의하는 것이 매우 어려운 경우가 있다. 따라서 본 연구에서는 정의가 제시되지 않은 수학 용어 및 기호가 이에 해당하는지 여부를 함께 검토하였다. 정의방법 측면에서는 외연적, 동의적 방법이 아닌 내포적 방법을 사용하여 정의한 것을 추출하여 학습자 이해 가능성 측면에서 분석하였다. 정의내용 측면에서는 내포적, 외연적, 동의적 방법에 따른 수학적 오류 여부를 분석하였다.

4) 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프

삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등 시각적 표현에 대한 학습자 이해 가능성은 강신포외(2003)의 삽화 선정의 적절성 기준을 바탕으로 소재선정, 표현방식, 표현내용의 3가지 기준을 마련하여 살펴보았다. 소재선정 측면에서는 학생들의 실생활과 거리가 있는 소재, 활동내용과 관련 없는 소재 등을 사용함으로써 학생들이 학습 및 활동 내용을 이해하는데 혼란을 느끼게 하지 않는지를 살펴보았다. 표현방식 측면에서는 사물을 실제와 다르게 표현하거나 명확하게 표현하지 못하는 등 표현상의 오류가 없는지, 표현내용 측면에서는 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등에서 학생들에게 오 개념을 불러일으킬 수 있는 수학적 오류를 포함하고 있지 않은지에 대해 분석하였다.

IV. 결과 분석 및 논의

1. 어휘의 학습자 이해 가능성

2015 개정 교육과정에 따른 초등 1~2학년 수학 교과서에 사용된 어휘를 추출한 결과는 [표 5]와 같다. 이때 각 교과서별로 동일 어휘는 1개로 처리하였으며, 수학 용어, 수읽기(마흔다섯, 오십 등), 조사에 해당하는 것은 제외하였다.

[표 5] 수학 교과서에 사용된 어휘 수

구분	1-1	1-2	2-1	2-2	계
어휘 수	273	369	470	571	1,683

1) 난이도 측면

어휘에 대한 난이도 측면의 분석 결과 [표 6]과 같이 초등 1~2학년 수학 교과서에 사용된 1,683개의 어휘 중에서 장현진 외(2014)의 기초 어휘와 김광해(2003)의 1, 2등급을 벗어난 어휘는 총 287개로 전체의 17.1%였다. 이 중 ‘강당’, ‘바둑돌’, ‘모듬’, ‘알림판’ 등과 같이 일상 및 학교생활에서 경험 가능성이 높은 어휘나 ‘뭍음’, ‘단위’, ‘쌍기나무’와 같이 수학 용어는 아니더라도 수학 학습 활동을 위해 제시가 불가피한 어휘 등도 포함되어 있다. 또한, ‘날개’, ‘놀이판’, ‘번호표’, ‘빈칸’ 등과 같이 1, 2등급 어휘를 합성하거나 1, 2등급 어휘에서 파생되어 이루어진 것들도 포함되어 있었다. 이러한 어휘들은 일상 및 학교생활 속에서 경험 가능성이 높기 때문에 또는 1, 2등급 어휘의 합성어나 파생어이기 때문에 학생들이 충분히 이해할 수 있다고 볼 수 있다.

[표 6] 기초 어휘 및 1, 2등급을 벗어난 어휘

구분	어휘	개수
1-1	<ul style="list-style-type: none"> • 3등급 : 강당, 모형, 묶음, 바둑돌, 반월대, 분홍, 사방치기, 신발장, 쓰기, 안내도, 양손, 우주선 읽기, 체험, 초록(15개) • 4등급 외 : 안전모(1개) • 4등급 : 날개, 놀이판, 모듬, 번호표, 빈칸, 씨냉다, 아무도, 칠하다(8개) 	24 (8.8%)
1-2	<ul style="list-style-type: none"> • 3등급 : 갈색, 고리, 과녁, 건바늘, 되돌아가다, 맞하다, 모형, 묶음, 미술관, 바둑돌, 반복, 본뜨다, 쓰기, 안내판, 위인전, 인원, 읽기, 장미꽃, 짐수, 지우다, 짧은바늘, 체험, 체험관, 축구공, 축하, 팽이치기, 포장지, 학습장, 화면, 확인(30개) • 4등급 : 기념품, 놀이공원, 눈썰매, 배열, 영화관, 옷가락, 주스, 칼자, 출입구, 화살표(10개) • 4등급 외 : 갈풍, 날개, 놀이판, 눈꽃, 눈썰매장, 모듬, 배열표, 빈칸, 씨냉다, 아니면, 알뜰, 양쪽지, 잘하다, 종이접기, 종이컵, 준비물, 체험실, 칠하다(20개) 	60 (16.3%)
2-1	<ul style="list-style-type: none"> • 3등급 : 강당, 게시판, 고깔, 고깔모자, 고리, 관람, 나사못, 눈금, 단위, 도와주다, 모형, 묶음, 불린, 빠뜨리다, 빨대, 사육사, 사인펜, 쓰기, 안내도, 영상, 예상, 이동, 이어서, 인원, 일부분, 읽기, 입체, 장화, 점도, 지우다, 출발점, 클럽, 탈것, 탈출, 팔찌, 펜던, 편지, 한글, 확인, 활용(40개) • 4등급 : 블록, 비단잉어, 세트, 손톱깎이, 아래쪽, 오렌지, 우편, 요구르트, 정동오리, 김케이크, 한껏, 호랑나비, 흰수, 흰나비, 흰뺨오리(15개) • 4등급 외 : 큰충관, 공기볼, 교통안전, 그렇게, 그렇다면, 그중, 긴 쪽, 끝부분, 남극관, 단팥빵, 던지기, 도넛, 도착점, 명령어, 모듬, 모카병, 미로, 미어켓 	90 (19.1%)

	바다관, 번갈다, 빈칸, 뿔기, 수학적, 식물관, 뿔기나무, 썩는다, 안 되다, 이집트, 제기, 준비물, 짧은 쪽, 철교관, 큐빗, 표지관, 원동거리(35개)	
2-2	<ul style="list-style-type: none"> • 3등급 : 같아타다, 개수, 개학식, 결승선, 경찰관, 계획표, 계획하다, 고정, 과학관, 구분, 궁중, 긴바늘, 나아지다, 날수, 높이뛰기, 눈금, 다행히, 단(段), 단위, 도서, 두근두근, 맞하다, 멀리뛰기, 모형, 반부, 백일장지, 비스포, 벽지, 병정, 불편, 수건틀리기, 스케이트장, 실내, 쓰기, 안쪽, 일렬관, 양면, 양팔, 연도, 움직임, 완관, 의상, 이동, 이어서, 인원, 일기, 전자시계, 점수, 점수관, 정글, 줄이다, 종목, 짧은바늘, 체형, 초등학교, 척척푹푹, 퀴즈, 클럽, 포장지, 포장하다, 한글, 합계, 해석선, 확인, 회친집(67개) • 4등급 : 골대, 관람, 구구단, 마법, 보트, 사물함, 아래쪽, 영화관, 오렌지, 요리사, 썰, 전통문화, 정확하다, 핏기다, 피자, 횡수(16개) • 4등급 외 : 곱셈표, 검색대, 그렇게, 늘어만, 눈썰매장, 던지기, 덧셈표, 돌잔치, 많아지다, 모두, 미니, 반려동물, 배드민턴공, 번갈다, 빈칸, 빙고, 빵빵, 썰, 사슴발레, 숫자판, 뿔기나무, 썩는다, 일정표, 종이컵, 준비물, 지진, 칠하다, 패션쇼, 동물놀이, 햄스터, 환경관, 휴식(32개) 	113 (19.8%)
	계	287 (17.1%)

그러나 학생 개개인의 경험은 다를 수밖에 없기 때문에 모든 학생들이 해당 어휘를 경험하고 알고 있다고 볼 수는 없으며 초등학교에 입학한 저학년 학생이라는 점을 감안할 때, 1, 2등급에서 벗어난 어휘가 전체의 17.1%를 차지하는 것은 재고할 필요가 있다고 볼 수 있다.

2) 친숙도 측면

친숙도 측면의 학습자 이해 가능성은 우리나라 상황이 아닌 외래어나 외국어가 사용되었는지의 여부를 분석하였다. 이 중 표준국어대사전에 해당 어휘가 등재되어 있는 경우에는 외래어로, 등재되어 있지 않은 경우에는 외국어로 보았다. 그 결과 [표 7]과 같이 우리나라 상황이 아닌 어휘는 모두 39개(외래어 37개, 외국어 2개)로 전체 어휘의 2.3%에 해당하였다. 외래어 및 외국어는 1~2학년 학생들에게는 친숙하지 않은 어휘라고 볼 수 있기 때문에 수학 교과서 상에서 불가피하게 사용될 경우 그 의미를 명확히 이해할 수 있도록 삽화나 간단한 설명을 함께 제시하는 것이 필요하다.

[표 7] 우리나라 상황이 아닌 어휘(외래어, 외국어)

구분	어휘	개수
1-1	•외래어 : 버스, 카드, 컵, 토마토, 크레파스	5(1.8%)
1-2	•외래어 : 초콜릿, 치즈, 빙고	3(0.8%)
2-1	•외래어 : 세트, 팽귄, 클럽, 불펜, 사인펜, 이집트, 큐빗, 블록, 아이스크림, 컵케이크, 도넛, 오렌지, 요구르트 •외국어 : 미어켓, 모카빵	14(3.0%)
2-2	•외국어 : 정글, 미니, 보트, 리본, 테이프, 배드민턴, 골, 터미널, 썰, 패션쇼, 퀴즈, 스케이트, 차킨, 피자, 햄스터, 디자이너	17(3.0%)
	계	39(2.3%)

2. 문장의 학습자 이해 가능성

1) 문장구조 측면

수학 교과서에 사용된 문장의 구조를 단문, 중문, 복문, 중복문으로 구분하여 정리한 결과는 [표 8]과 같다. 전체적으로는 단문 1,068개, 중문 259개, 복문 878개, 중복문 166개로 단문이 아닌 문장이 전체의 55.0%인 1,303개로 나타났다.

[표 8] 문장구조 분석 결과

교과서	단문	중문	복문	중복문	합계
1-1	260	49	85	9	403
1-2	202	113	140	77	532
2-1	337	75	259	47	718
2-2	269	22	394	33	718
계	1,068(45.0%)	259(10.9%)	878(37.0%)	166(7.0%)	2,371(100.0%)

유형별로 살펴보면 중문은 1-1학기 49개, 1-2학기 113개, 2-1학기 75개, 2-2학기 22개로 1-2학기에서 가장 많이 등장하였다. 복문은 1학년 1학기 85개, 1학년 2학기 140개, 2학년 1학기 259개, 2학년 2학기 384개로 총 878개로 나타났다. 중문과 복문이 함께 나타나 문장구조의 복잡도가 높다고 볼 수 있는 중복문은 1학년 1학기 9개, 1학년 2학기 77개, 2학년 1학기 47개, 2학년 2학기 33개로 총 166개였다. 한편, 복문과 중복문은 내포된 종속절의 개수가 많을수록 문장의 복잡도가 높아진다고 볼 수 있으므로 종속절의 개수에 따른 빈도를 분석하였으며, 그 결과는 [표 9]와 같다.

이처럼 복문과 중복문이 초등 1~2학년 수학 교과서에서 빈번하게 사용되는 것은 이제 막 한글을 배우기 시작한 저학년 학생들에게는 수학 학습 및 활동내용에 대한 이해를 어렵게 할 수 있다. 특히, 문장의 복잡도가 높다고 볼 수 있는 중복문이 33개, 복문과 중복문 중 내포된 종속절이 3개 이상인 문장이 43개나 포함된 것은 개선의 여지가 있다.

[표 9] 복문 및 중복문이 내포하고 있는 종속절 개수별 빈도

교과서	단문	중문	복문	합계
1-1	86	8	-	94
1-2	178	36	3	217
2-1	221	70	15	306

2-2	318	84	25	427
계	803(76.9%)	198(19.0%)	43(4.1%)	1,044(100.0%)

2) 문장길이 측면

8개의 어절을 초과하는 문장은 [표 10]과 같이 251개로 나타났다. 지면의 제약으로 인해 각 학기별 1개의 문장만 예시로 제시하였다.

[표 10] 8개 어절을 초과하는 문장

교과서	문장(예시)	개수
1-1	선생님의 물통은 준기의 물통보다 담을 수 있는 양이 더 (많습니다, 적습니다).(1-1-4-6) 외	15
1-2	선생님과 같은 모양의 카드를 뽑으면 그 카드를 갖고 다른 모양의 카드를 뽑으면 카드를 제자리에 뒤집어 놓습니다.(1-2-3-5) 외	61
2-1	사탕과 과자 중 개미와 더 가깝게 있는 것은 무엇인지 생각해 보고 자료 제어 확인해 보세요.(2-1-4-8) 외	69
2-2	교실 벽을 이용하여 1993년 높이뛰기 세계 기록의 높이를 어렵해 보고 선생님과 함께 자료 제어 확인해 보세요.(2-2-3-10) 외	106
계		251

이제 막 기초적인 어휘를 익히고 있는 저학년 학생들에게는 긴 문장으로 제시된 학습 및 활동 내용들을 이해하는데 어려움을 느낄 수 있으며, 이는 결국 학생들의 수학적 개념 이해와 수학 학습에 장애 요인으로 작용할 수 있다. 특히, 문장 중에는 ‘선생님과 같은 모양의 카드를 뽑으면 그 카드를 갖고, 다른 양의 카드를 뽑으면 카드를 제자리에 뒤집어 놓습니다(1-2-3-5, 16어절).’, ‘교실 벽을 이용하여 1993년 높이뛰기 세계 기록의 높이를 어렵해 보고 선생님과 함께 자료 제어 확인해 보세요(2-2-3-10, 16어절).’ 등과 같이 기준 어절 수의 두 배 이상이 되는 문장도 포함되어 있었다.

3) 문장표현 측면

① 2가지 이상의 활동을 지시하는 문장

초등 1~2학년 수학 교과서에서 사용된 문장 중 2가지 이상의 활동을 지시하는 문장은 <표 11>과 같다. 이 중 ‘그림에서 □, △, ○ 모양을 찾아 색연필로 따라 그리고 수를 세어 보세요(1-2-3-6).’와 같이 그림에서 모양 찾기, 색연필로 따라 그리기, 수를 세어보기의 3가지 활동을 지시하는 문장은 25개, ‘그림 카드를 분류하여 붙였을 때 편리한 점과 불편한 점을 말해 보세요(2-2-5-5).’와 같이 그림 카드를 분류하기, 분류한 카드 붙이기, 편리한 점 말하기, 불편한 점 말하기의 4가지 활동을 지시하는 문장도 2개가 포함되어 있었다. 이러한 문장들은 대체적으로 중문 또는 복문에 해당되며 문장의 길이도 다소 긴 편이기 때문에 학생들에게 문장

에서 의도하고 있는 바를 명확하게 전달하기 어려울 수 있다. 따라서 ‘짜이 말하는 시각을 모형 시계에 나타내고 그 시각에 할 일을 말해 봅시다(1-2-5-2).’와 같이 2가지 이상의 활동을 지시하고 있는 문장은 ‘짜이 말하는 시각을 모형 시계에 나타내어 보세요.’와 ‘그 시각에 할 일을 말해 봅시다.’와 같이 문장을 분리하여 길이를 짧게 하면서, 한 문장에 1가지 활동을 지시하도록 개선해야 할 필요가 있다

[표 11] 2가지 이상의 활동을 지시하는 문장

교과서	문장(예시)	개수
1-1	33번 옷장을 찾아 O표 하고 어떻게 찾았는지 말해 보세요.(1-1-5-10)	19
1-2	그림에서 □, △, ○ 모양을 찾아 색연필로 따라 그리고 수를 세어 보세요.(1-2-3-6) 외	81
2-1	사탕과 과자 중 개미와 더 가깝게 있는 것은 무엇인지 생각해 보고 자로 재어 확인해 보세요.(2-1-4-8) 외	70
2-2	그림 카드를 분류하여 붙였을 때 편리한 점과 불편한 점을 말해 보세요.(2-2-5-5) 외	83
계		253

② 명사나 형용사가 3개 이상 연속되는 문장

초등 1~2학년 수학 교과서에 사용된 문장 중 명사나 형용사가 3개 이상 연속적으로 연결되어 있는 문장은 [표 12]와 같다. 마찬가지로 각 학기별로 1개의 문장만 예시로 나타내었다.

[표 12] 명사나 형용사가 3개 이상 연속적으로 연결되어 있는 문장

교과서	문장(예시)	개수
1-1	숫자 사방치기 놀이를 해 봅시다.(1-1-1-6)	10
1-2	미술관 벽 그림에서 찾은 규칙을 여러 가지 방법으로 나타내어 봅시다. (1-2-5-6)	8
2-1	아이스크림 가게 주인의 고민이 무엇인지 알아봅시다.(2-1-5-6)	11
2-2	영화관 의자 번호에서 규칙을 찾아봅시다.(2-2-6-8)	34
계		63

전체적으로 초등 1~2학년 수학 교과서에서 명사나 형용사가 3개 이상 연속적으로 연결되어 있는 문장은 총 63개로 나타났다. 물론 이 중 대부분은 ‘우리 반 학생’, ‘우리 반 친구’, ‘우리 반 학급 신문’, ‘사과 따기 체험’, ‘준기네 반 학생들’ 등과 같이 학생들이 학교나 일상생활 속에서 흔히 접할 수 있거나 고유명사처럼 널리 통용되는 것이라고 볼 수도 있다. 또한, ‘숫자 사방치기 놀이’ 등과 같이 본 차이나 놀이 수학 등에서 제시하고 있는 놀이의 명칭이 15개로 많은 비중을 차지하고 있는데, 이들은 대체로 학생들의 이해를 돕기 위해 삽화 등을 함께 제시

하고 있기는 하다. 그럼에도 불구하고 국어과 교육과정 연구진(2015)에서 지적한 바와 같이 수학 교과서를 직접적으로 사용하는 저학년 학생들의 언어발달 단계를 고려할 때 이러한 표현이 학생들에게 학습 내용을 이해하는데 어려움으로 작용하지 않는지 재고할 필요가 있다. 특히, 3개 이상 연속적으로 나타난 명사나 형용사 중에는 김광해(2003)의 어휘 등급 분류에서 1, 2등급을 벗어나는 어휘도 다수 포함되어 있는데, 이러한 어휘들이 연속적으로 연결될 경우 학생들의 이해를 더욱 어렵게 할 수 있음을 고려해야 한다.

한편, ‘하오체’의 사용 여부에 대해 분석한 결과, 초등 1~2학년 수학 교과서에서는 ‘~해 봅시다.’, ‘~해 보세요.’와 같이 저학년에게 친숙한 문장으로 진술하고 있었으며, ‘하오체’를 사용한 경우는 없었다. 또한, 초등 1~2학년 수학 교과서의 모든 문장들은 기본형을 사용하여 진술되어 있는 것으로 분석되었다.

3. 수학 용어 및 기호의 학습자 이해 가능성

1) 정의여부 측면 - 정의를 제시하지 않는 경우

초등 1~2학년 수학 교과서에서 정의를 제시하지 않고 사용되고 있는 무정의 용어는 총 24개로 [표 13]과 같다.

[표 13] 정의를 제시하지 않은 수학 용어(무정의 용어)

교과서	수학용어	개수
1-1	수, 숫자, 덧셈, 뺄셈, 덧셈식, 뺄셈식, 더하기, 빼기, 모으기, 가르기, 묶어 세다	11
1-2	값, 도형, 선, 점, 식, 어렵, 곱셈, 곱셈식, 곱하기	9
2-1	-	0
2-2	뛰어 세다, 곱셈구구, 표, 그래프	4
계		24

수학 용어 중에는 굳이 정의하지 않아도 그 의미가 분명하거나 초등학교 수준에서 정의하는 것이 매우 어려운 경우도 있다는 측면에서 모든 용어를 모두 정의할 필요는 없으며, 학생들이 그 용어가 의미하는 바를 일상의 경험이나 예전에 학습한 내용에 기초하여 오해 없이 수용할 수 있는 경우에는 무정의 용어로서 자격을 갖추고 있다고 볼 수 있기 때문에 정의하지 않고 사용할 수 있다.

이와 관련하여 박교식, 임재훈(2005)은 어떤 수학 용어가 무정의 용어로서의 자격을 갖추고 있다고 판단할 수 있게 해주는 실질적인 기준은 사실상 없지만, 일상 기반 용어가 대체적으로 일상적 실재물을 나타내는 것에서 비롯되었기 때

문에 학생들의 경험 가능성이 높다고 보았으며, 이에 대한 간접적 판단 기준으로 《한국어 학습용 어휘 선정 결과 보고서》(국립국어연구원, 2003)에 제시된 5,965개의 어휘를 제시하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 [표 13]의 각 수학 용어가 일상어로서 수학적 의미가 확립된 것(RM)이거나 일상어(R)이면서 김광해(2003)의 어휘 등급 분류에서 1, 2등급에 해당하는지 여부⁶⁾를 통해 무정의 용어로서 자격을 갖추고 있는지를 살펴보았다.

일상어로서 수학적 의미가 확립된 것(RM)에 해당하는 수학 용어는 ‘수’, ‘숫자’, ‘값’, ‘도형’, ‘점’, ‘선’, ‘식’, ‘어림’, ‘그래프’이며, 일상어(R)에 해당하는 것은 ‘표’이다. 이 중 김광해(2003)의 어휘 등급 분류에서 3등급에 해당하는 ‘도형’, ‘어림’, ‘표’, ‘그래프’와 같은 용어는 초등학교 1~2학년 수학 교과서 상에서 정의를 제시하지 않고 사용하는 것은 적절하지 않은 것으로 판단된다.

한편, 1, 2등급에 속하는 용어라 하더라도 정의를 제시하지 않고 사용하는 것이 적절하다고 단정할 수는 없다. 이는 용어의 일상적 의미와 수학적 의미 사이에 차이가 있을 수 있기 때문이며, 그러한 차이가 크다면 학생들이 해당 용어가 가지는 수학적 의미를 이해하지 못할 가능성이 높기 때문이다. 이에 따라, 1, 2등급에 해당하는 ‘수’, ‘숫자’, ‘값’, ‘점’, ‘선’, ‘식’이 무정의 용어로서 자격을 갖추고 있는지에 대해 검토해보았다.

표준국어대사전에 따르면, ‘수’의 수학적 의미는 ‘자연수, 정수, 분수, 유리수, 무리수, 실수, 허수 따위를 통틀어 이르는 말, 좁은 뜻으로는 자연수를 가리킨다.’이다. 그런데 2015 개정 수학과 교육과정에서 1~2학년군은 네 자리 이하의 자연수 범위에서 수를 다루도록 되어 있으므로, 결국 초등 1~2학년 수학 교과서 상에서 ‘수’의 수학적 의미는 ‘자연수’라고 볼 수 있다. 이러한 ‘자연수’는 크게 집합수, 순서수, 이름수의 의미를 가지는데, ‘수’의 일상적 의미로 제시된 ‘셀 수 있는 사물을 세어서 나타낸 값(표준국어대사전)’의 경우 자연수 중 집합수에 해당된다고 볼 수 있다.

초등 1~2학년 수학 교과서를 분석한 결과 2,371개의 문장 중 ‘수’라는 용어 자체가 집합수 외의 의미로 사용된 경우는 순서수, 이름수의 예를 제시하고 있는 ‘수를 어떻게 사용하는지 알아보시다(1-1-1-11).’와 이름수를 나타내고 있는 ‘수일이네 가족의 자리 번호 중 가장 작은 수는 56입니다(1-2-1-10).’의 두 가지였다. 이를 제외하고는 모두 집합수로서 ‘수’라는 용어를 사용하고 있었으며, 순서수는 ‘수’ 대신에 ‘몇째’, ‘몇 번째’, 이름수는 ‘번’, ‘번호’ 등의 어휘를 사용하여 제시하고 있었다. 이러한 측면에서 수학 교과서 상에서의 ‘수’는 일상적 의미와 거의 일치되게 사용되고 있으므로 무정의 용어로서 자격을 가진다고 볼 수 있다.

6) 본 연구에서는 연구의 일관성을 위해 앞서 어휘의 학습자 이해 가능성에서 사용한 김광해(2003)의 어휘 등급 분류(1, 2등급, 6,090개)를 판단기준으로 삼았다.

‘숫자’는 표준국어대사전에서 일상적 의미만 제시되어 있으나, 본 연구에서는 수학 교과서 상에서 수를 나타내는 기호를 지칭하는 의미로만 사용되기 때문에 수학적 의미가 확립되어 있다고 보고 수학 용어로 간주한 경우이다. 따라서 ‘숫자’는 수학적으로나 일상적으로 모두 ‘수를 나타내는 글자’라는 의미만을 가지기 때문에 일상적 의미와 수학적 의미가 일치하는지 여부를 살펴볼 필요는 없다. 다만, ‘숫자’는 학생들이 ‘수’와 혼동하는 경우가 많기 때문에 이와 관련하여 무정의 용어로서의 자격 여부만을 살펴보았다.

먼저, 초등 1~2학년 수학 교과서 상에서 ‘숫자’가 사용된 용례를 살펴보면 아래와 같이 ‘기호로서의 숫자’, ‘시계에서의 숫자’, ‘~의 자리 숫자’, ‘숫자부채·숫자판’ 등의 형태로 사용되고 있었다.

[기호로서의 숫자] 숫자 사방치기 놀이를 해 봅시다(1-1-1-6) 등

[시계에서의 숫자] 시계의 긴바늘은 어떤 숫자를 가리키고 있나요?(1-2-5-2) 등

[~의 자리 숫자] 찾은 수에서 숫자 7은 얼마를 나타내는지 써 봅시다(2-2-1-10) 등

[숫자 부채·숫자판] 숫자 부채로 세 자리 수를 나타내어 봅시다(2-1-1-6) 등

이 중 ‘찾은 수에서 숫자 7은 얼마를 나타내는지 써 봅시다(2-2-1-10).’, ‘숫자 부채로 세 자리 수를 나타내어 봅시다(2-1-1-6).’를 보면 수학 교과서에서는 수와 숫자를 명확하게 구분하여 사용하고 있음을 알 수 있다. 또한, 초등 1~2학년 수학 교과서에 사용된 2,371개의 문장 속에서 ‘숫자’를 ‘수’와 혼동하여 잘못 쓰인 경우는 찾을 수 없었다. 하지만 이것이 ‘수’와 ‘숫자’의 차이에 대한 학생들의 이해를 보장한다고 볼 수는 없으며, 오히려 명확하게 구분하여 사용하고 있음에도 불구하고 ‘숫자’에 대한 정의를 제시하지 않음으로서 학생들이 더욱 혼란을 느낄 수 있는 개연성이 있다. ‘숫자’는 ‘수’와 다른 의미를 가진 용어이기 때문에 분명하게 구별하여 사용하는 것이 바람직하기는 하나, ‘숫자’에 대한 어떠한 정의도 제시하지 않은 상태에서 이를 ‘수’와 구분하여 제시하는 것은 학생들의 이해를 어렵게 할 수 있다. 따라서 ‘숫자’라는 용어를 ‘수’와 구분하여 사용하기 위해서는 어떠한 방식으로든 정의를 제시할 필요가 있으며, 정의가 제시되기 전에는 이를 사용하지 않아야 한다.

‘값’의 경우, 수학 교과서에서 사용된 것은 총 12회로 □의 ‘값’이나 식을 계산한 결과로서 사용되고 있다. 즉, 수학 교과서 상에서 ‘값’은 ‘사고파는 물건에 일정하게 매겨진 액수 또는 물건을 사고팔 때 주고받는 돈’이라는 일상적 의미가 아니라 ‘하나의 글자나 식이 취하는 수, 또는 그런 수치’라는 수학적 의미로만 사용되고 있음을 알 수 있다. 그리고 수학적 의미로서 □의 ‘값’이나 계산한 결과로서의 ‘값’은 일상적 의미로서 물건의 ‘값’과 그 의미에서 분명한 차이가 있다. 따

라서 ‘값’은 무정의 용어로서 자격을 갖추지 못하였기 때문에, 수학 교과서에서 사용하기 위해서는 어떠한 방식으로든 정의가 제시될 필요가 있다.

‘점’과 ‘선’의 경우, 표준국어대사전에서는 ‘선’을 ‘연속된 점의 자취’로서 ‘직선’과 ‘곡선’으로 제시하고 있는데, 이는 일상적 의미로 사용되고 있는 ‘선’의 형태와 다르지 않다. ‘점’의 경우에도 수학적 의미에서 어떠한 형태를 제시하고 있지는 않으나, 일반적으로 ‘점’에 대해 떠올리는 수학적 의미로서의 형태는 일상적 의미의 것과 다르지 않다고 볼 수 있다. 이러한 점에서 학생들이 수학 교과서 상에서 사용된 ‘점’과 ‘선’의 일상적 의미와 수학적 의미를 서로 혼동할 가능성이 거의 없다고 볼 수 있으므로 무정의 용어로서 자격을 갖추고 있다고 볼 수 있다.

‘식’의 경우, 수학 교과서 상에서 ‘일정한 전례, 표준 또는 규정’이라는 일상적 의미가 아니라 ‘숫자, 문자, 기호를 써서 이들 사이의 수학적 관계를 나타낸 것’이라는 수학적 의미로만 사용되고 있다. 즉, ‘식’은 일상적 의미와 수학적 의미의 차이가 있기 때문에 정의의 제시가 필요할 것으로 보인다.

다음으로 수학 교과서 상에서 정의가 제시되지 않은 수학 용어 및 기호 중 수학 분야에서 만들어진 것(M)에 해당하는 것은 아래와 같다.

모으기, 가르기, 묶어 세다, 뛰어 세다, 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 더하기, 빼기, 곱하기,
덧셈식, 뺄셈식, 곱셈식, 곱셈구구,

이 중 ‘모으기’, ‘가르기’, ‘묶어 세다’, ‘뛰어 세다’는 국어사전에 등재되어 있지 않으나 수학 교과서 상에서 수를 모으고 가르치는 행위나 수를 세는 방식과 관련하여 수학적 의미로만 사용되고 있기 때문에 M으로 분류한 경우인데, 각 용어의 수학적 의미는 그 어원이 되는 ‘모으다’, ‘가르다’, ‘묶다’, ‘뛰다’, ‘세다’와 크게 다르지 않다. 또한, 각 어원들은 모두 김광해(2003)의 어휘 등급 분류에서 1, 2등급에 해당하며, 용어 자체에서 특정 행위의 이미지를 드러낸다. 이와 함께 수학 교과서 상에서는 그 용어가 의미하는 행위를 삽화를 통해 시각적으로 함께 제시하고 있어 학생들의 각 용어의 수학적 의미를 이해하는데 어려움이 없을 것으로 판단된다. 이러한 측면에서 ‘모으기’, ‘가르기’, ‘묶어 세다’, ‘뛰어 세다’는 무정의 용어로서의 자격을 갖추고 있다고 볼 수 있다.

‘덧셈’, ‘뺄셈’, ‘곱셈’, ‘더하기’, ‘빼기’, ‘곱하기’의 경우에는 수학 교과서 상에서 정의를 제시하고 있지는 않으나, 1-1학기 3단원, 1-2학기 2단원, 1-2학기 4단원, 2-1학기 3단원, 2-1학기 6단원에 걸쳐 단원명과 차시명, 활동 안내 및 지시문 등에서 해당 용어들을 다루고 있어 정황상 각 용어들이 무엇을 의미하는지 알 수 있다. 따라서 ‘덧셈’, ‘뺄셈’, ‘곱셈’, ‘더하기’, ‘빼기’, ‘곱하기’도 무정의 용어로서 자격을 갖추고 있다고 볼 수 있다.

‘덧셈식’, ‘뺄셈식’, ‘곱셈식’의 경우 쓰기와 읽기 방법만을 제시하고 있을 뿐, 무엇이 ‘덧셈식’, ‘뺄셈식’, ‘곱셈식’인지는 나타내고 있지 않다. 물론, 쓰기와 읽기 방법을 통해 각 식에 대해서 나름대로 정의를 제시한 것으로 간주할 수도 있으나 3-1학기 3단원 ‘나눗셈’에서 제시하고 있는 ‘나눗셈식’에 대한 정의($8 \div 2 = 4$ 와 같은 식을 나눗셈식이라고 하고 8 나누기 2는 4와 같습니다. 라고 읽습니다)와 비교했을 때 이는 정의를 제시하지 않은 것으로 볼 수 있다. ‘곱셈식’의 경우에는 차시명을 통해 이를 간접적으로나마 나타내고는 있으나, ‘덧셈식’과 ‘뺄셈식’의 경우에는 차시명에서도 이를 제시하지 않고 있다. 이로 인해 학생들은 정확하게 무엇이 덧셈식(또는 뺄셈식, 곱셈식)인지 확신을 가지지 못할 가능성이 있다. 또한, 각 식의 형태가 처음 제시되는 차시의 내용들을 보면 ‘ $3+1=4$ ’, ‘ $6-2=4$ ’, ‘ $4 \times 7 = 28$ ’과 같은 형태에 앞서 ‘ $3+1$ ’, ‘ $6-2$ ’, ‘ 3×6 ’을 먼저 제시하고 있는데, 덧셈식(또는 뺄셈식, 곱셈식)이 무엇인지 정의가 제시되어 있지 않은 상태에서 이를 접한 학생들은 등호(=)가 없는 것도 이에 해당하는지, 등호(=)가 있는 것만 해당하는지 혼란스러워 할 수 있다. 따라서 ‘덧셈식’, ‘뺄셈식’, ‘곱셈식’에 대해서는 나눗셈식과 같이 정의를 제시하는 것이 필요하며, 그 정의에 따라 일관성 있게 용어를 사용해야 한다.

‘곱셈구구’는 2학년 2학기 2단원에서 단원명으로 처음 사용되며 해당 단원 내에서 ‘2의 단 곱셈구구’, … 등과 같이 사용되고 있다. ‘곱셈구구’는 표준국어대사전에 등재되어 있지 않으나 ‘구구법’, ‘구구단’, ‘구구’는 등재되어 있으며 이 중 ‘구구법’과 ‘구구’는 수학 용어이다. 수학 교과서에서 사전에 등재된 용어가 아닌 ‘곱셈구구’라는 용어를 사용한 것은 ‘구구법’ 또는 ‘구구’가 곱셈과 관련된다는 것을 명확하게 하기 위한 것으로 보인다. 그렇다고 하여 학생들이 ‘1에서 9까지의 각수를 두 수끼리 서로 곱한 값을 나타낸다.’라는 의미를 ‘곱셈구구’라는 용어 속에서 찾아내리라 볼 수는 없다. 또한, ‘곱셈구구’는 수학 분야에서 만들어진 것(M)으로 수학적 실재물만을 나타내는 것이기 때문에 학생들이 해당 용어에 대해 일상의 경험을 바탕으로 이해할 가능성은 매우 낮다고 볼 수 있다. 따라서 ‘곱셈구구’는 수학 교과서 상에서 정의를 제시할 필요가 있다.

2) 정의방법 측면 - 내포적 방법으로 정의가 제시된 경우

초등 1~2학년 수학 교과서에서 제시된 정의는 수학 용어 및 기호에 대한 정의 39개⁷⁾, 수에 대한 정의 18개, 용어는 아니지만 ‘들이’에 대한 순화어로 제시된 ‘담을 수 있는 양’에 대한 정의 1개로 총 58개였다. 각 정의가 어떤 방법을 통해 제시되었는지 분석한 결과 [표 14]와 같이 내포적 방법만을 사용하여 정의를

7) 수학 용어 및 기호 중 정의가 제시된 것은 36개이나, ‘자리’는 2-1학기 와 2-2학기, ‘시각’, ‘분’은 1-2학기 와 2-2학기에 걸쳐 2회씩 정의가 제시되어 있어 39개로 보았다.

제시한 경우는 없었으나, 외연적 방법과 내포적 방법을 함께 사용한 경우가 4개 (6.9%)로 1-2학기 ‘짝수’, ‘홀수’, 2-1학기 ‘변’, ‘꼭짓점’이 이에 해당한다.

[표 14] 초등학교 1~2학년 수학 교과서에서 사용된 정의방법

구분	1-1	1-2	2-1	2-2	계
동의적	14	10	10	14	48(82.8%)
외연적	-	1	5	-	6(10.3%)
내포적	-	-	-	-	-
외연적·내포적	-	2	2	-	4(6.9%)
계	14	13	17	14	58(100.0%)

‘짝수’, ‘홀수’, ‘삼각형’, ‘변’, ‘꼭짓점’에 대한 정의에서 제시한 내포적 방법이 학습자 이해 가능성 측면에서 적절한지 여부를 살펴보았다.

[짝수] 2, 4, 6, 8, 10과 같이 둘씩 짝을 지을 수 있는 수를 짝수라고 합니다
(1-2-1-8)

[홀수] 1, 3, 5, 7, 9와 같이 둘씩 짝을 지을 수 없는 수를 홀수라고 합니다
(1-2-1-8)

[변] 삼각형의 끝은 선을 무엇이라고 할까요?(2-1-2-3)

[꼭짓점] 삼각형의 두 끝은 선이 만나는 점을 무엇이라고 할까요?(2-1-2-3)

‘짝수’와 ‘홀수’에 대한 정의를 살펴보면 ‘2, 4, 6, 8, 10과 같이’, ‘1, 3, 5, 7, 9와 같이’는 외연적 방법에 의한 정의이며, ‘둘씩 짝을 지을 수 있는(없는) 수’는 내포적 방법에 해당된다고 볼 수 있다. 어떤 수에 대해서 둘씩 짝을 짓는다는 것은 그 수를 이산량으로 바꾼 후 그 수만큼 1로 분해하는 것, 1을 둘씩 짝을 지어 묶는 것, 남은 1이 없거나 있는 것에 대한 판단과 관련된다. 이와 관련하여 ‘짝수’와 ‘홀수’에 대한 정의가 제시되기 전에 수학 교과서에서는 20이하의 수에 대한 분해와 합성은 다루고는 있으나, 어떤 수를 여러 개의 1로 분해하는 것과 이를 다시 둘씩 짝을 지어 묶는 것은 취급한 적이 없다. 이런 측면에서 ‘짝수’와 ‘홀수’에 대해 내포적 방법으로 제시된 정의는 문장만으로 제시되었을 경우에는 학생들이 이해하는데 어려움을 느낄 수도 있다. 그러나 ‘짝수’와 ‘홀수’에 대한 학습이 이루어지는 1학년 2학기 1단원 8차시에서는 정의를 제시하기 전에 젓가락과 한 개부터 열개까지의 구슬을 둘씩 짝지어 보는 활동을 제시함으로써 ‘둘씩 짝을 지을 수 있는(없는) 수’에 대한 이해를 돕고 있다. 따라서 ‘짝수’와 ‘홀수’에 대한 정의는 내포적 방법을 사용하고는 있으나 이에 대한 조작적 경험을 사전에 제공하

고 있다는 점에서 학생들이 이를 이해하는데 어려움이 없을 것으로 판단된다. ‘변’과 ‘꼭짓점’의 경우에도 내포적 방법으로써 ‘삼각형의 끝은 선’, ‘삼각형의 두 끝은 선이 만나는 점’을 제시하기 전에 외연적 방법으로써 삼각형에서의 ‘변’과 ‘꼭짓점’을 시각적으로 제시하여 학생들의 이해를 돕고 있다.

3) 정의내용 측면

정의방법과 관련하여 제시된 정의내용의 수학적 오류 여부를 검토한 결과, 동의적 방법을 사용한 정의들 중 1가지의 경우에서 수학적 오류가 나타났다. 2-1학기 1단원 ‘세 자리 수’의 ‘100’, ‘300’, ‘324’에 대한 정의의 경우, ‘10이 10이면’, ‘100이 3이면’, ‘100이 3, 10이 2, 1이 4이면’과 같은 표현을 사용하고 있다. 이러한 표현은 피정의항과 다른 의미로 받아들여져 학생들이 혼란을 느낄 가능성이 있다. ‘100이 3’이라는 것은 ‘백이 셋’과 같이 우리말로 읽힐 때는 별다른 문제가 되지 않을 수 있으나 ‘백이 삼’과 같이 한자어로 읽힐 때에는 ‘100이 3과 같다’는 의미로 받아들여질 수 있기 때문이다. 이에 비해, 2-2학기 1단원 ‘네 자리 수’에서는 ‘1000’, ‘3000’, ‘2436’에 대해 ‘100이 10개이면’, ‘1000이 3개이면’, ‘1000이 2개, 100이 4개, 10이 3개, 1이 6개이면’이라고 ‘개’를 숫자 뒤에 사용함으로써 한자어가 아닌 ‘열 개’, ‘여섯 개’ 등과 같이 자연스럽게 우리말로 읽혀지도록 하고 있어 피정의항과 같은 의미로 받아들여진다. 이러한 측면을 고려했을 때 2-1학기 1단원 ‘세 자리 수’에서도 정의내용에서 숫자 뒤에 ‘개’를 붙여서 사용하는 것이 필요할 것으로 보인다.

한편, 내포적 방법을 사용한 정의 중 앞에서 살펴본 ‘변’과 ‘꼭짓점’에 대한 정의의 경우 ‘삼각형의 끝은 선을 무엇이라고 할까요?’와 같이 말풍선 속에서 의문문으로 제시되어 있다. 이는 수학적 오류라고 볼 수는 없으나, ‘어떤 말이나 사물의 뜻을 명백히 밝혀 규정함’이라는 정의의 의미에 비추어 보았을 때 문장이 의문문으로 제시되어 있고 이에 대한 답이 제시되어 있지 않은 것은 정의로서의 자격을 완전히 갖추고 있다고 볼 수 없다. 따라서 ‘삼각형의 끝은 선을 변이라고 해요.’, ‘삼각형의 두 끝은 선이 만나는 점을 꼭짓점이라고 해요.’ 등의 평서문으로 제시하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

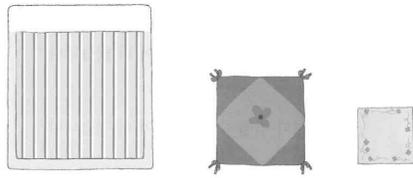
4. 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프의 학습자 이해 가능성

1) 소재선정 측면

소재선정 측면에서 삽화 등이 학생들의 실생활과 거리가 있는 소재, 활동내용과 관련 없는 소재 등을 사용함으로써 학습내용이나 활동에 대한 이해에 어려움을 일으키지 않는지 살펴보았다. 먼저, 실생활과의 관련성 측면에서 1-1학기 4단

원 ‘비교하기’에서 제시된 [그림 1]의 경우 단순히 넓이를 비교만 할 때는 차이가 크기 때문에 큰 영향이 없을 수 있으나, 해당 활동은 넓이를 ‘무엇이 무엇보다 더 넓습니다.’ 등으로 비교하여 말하도록 되어 있다. 따라서 각 소재의 명칭을 모르면 학생들이 수학 교과서 상에서 의도한 바대로 활동하기가 어려울 수 있다. 특히, 가운데에 제시된 소재(방식)는 함께 제시된 이불이나 손수건에 비해 무엇인지 분명치 않다. 따라서 이와 같은 경우에는 각 소재의 하단에 명칭을 기재하여 제시하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

 넓이를 비교하여 말해 봅시다.



쓰기

읽기

[그림 1] 소재 명칭이 제시되지 않아 활동에 어려움이 있는 경우 <교육부, 2017a, p.99>

[그림 2] 불필요한 소재가 삽화에 포함된 경우 <교육부, 2017a, p.73>

한편, 활동내용과의 관련성 측면에서 1-1학기 3단원 ‘덧셈과 뺄셈’의 9차시에서 다람쥐가 토끼보다 얼마나 더 많은지 알아보기 위해 뺄셈식을 쓰고 읽는 활동에서 제시된 삽화인 [그림 2]의 경우, 도토리과 풀이 함께 그려져 있다. 주 소재인 다람쥐와 토끼에 비해 작게 표현되어 있기는 하지만 그 개수를 셀 수 있을 정도로 주변 배경과 명확하게 분리되어 있다. 또한, 해당 문항에서는 ‘뺄셈식을 쓰고 읽어 봅시다.’라고만 제시되어 있을 뿐, 다람쥐와 토끼에 대한 언급은 없다. 이로 인해 학생들은 도토리와 풀로 주의가 분산될 가능성이 있다. 또한, 도토리는 10개, 풀은 14개로 이는 앞선 1-1학기 1단원 ‘9까지의 수’에서 다루었던 범위를 벗어나는 것이다. 이런 점들로 인해 학생들은 해당 학습활동에서 의도한 뺄셈식의 쓰기와 읽기에 집중하지 못하거나 학습하지 않은 두 자리 수의 등장으로 혼란을 일으킬 가능성이 있다. 이러한 측면을 고려했을 때, [그림 2]에 포함된 도토리나 풀은 삽화에서 삭제할 필요가 있다.

2) 표현방식 측면

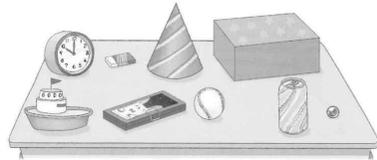
표현방식 측면에서는 사물을 실제와 다르게 표현하거나 명확하게 표현하지 못하는 등 표현상의 오류로 인해 학습 및 활동 내용을 이해하는데 어려움을 느끼게 하지 않는지를 살펴보았다. 먼저, [그림 3]은 맨 오른쪽 편에 선 사람이 1번과 2번 계산대에 각각 섰을 때 몇째가 되는지를 □안에 적도록 하고 있다. 그러나

문항은 ‘줄을 서면 몇째가 되는지 □안에 알맞은 수를 써넣으세요(1-1-1-11).’와 같이 주어를 생략한 채 제시되어 있어, 누가 몇째가 되는지를 써넣으라는 것인지 명확하지 않다. 더구나 □가 각 계산대의 맨 뒷사람 바로 뒤에 배치되어 있어, 학생들은 각 계산대 맨 뒷사람이 몇째인지 쓰라는 문제로 착각할 수 있다. 이 경우에는 ‘맨 오른쪽에 있는 사람이 줄을 서려고 합니다. 줄을 서면 몇째가 되는지 □ 안에 알맞은 수를 써넣으세요.’ 등과 같이 주어를 명확하게 해주거나 ‘맨 오른쪽에 있는 사람’ 대신에 삽화에서 사용된 이미지를 사용하여 ‘(삽화)이 줄을 서면 몇째가 되는지 □ 안에 알맞은 수를 써넣으세요.’라고 수정하는 것이 필요하다.

5 줄을 서면 몇째가 되는지 □안에 알맞은 수를 써넣으세요.



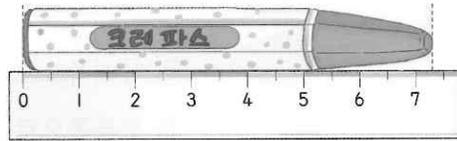
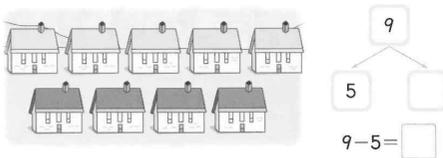
4 □, □, ○ 모양의 물건을 찾아보세요.



[그림 3] 문항의 의도가 명확하게 드러나지 않는 경우 <교육부, 2017a, p.31>

[그림 4] 모양의 구분이 명확하지 않은 경우 <교육부, 2017a, p.51>

• 초록 집의 수를 알아보세요.



[그림 5] 학습 활동의 의도를 이해하는데 방해가 되는 경우 <교육부, 2017a, p.77>

[그림 6] 측정 기준이 명확하지 않은 경우 <교육부, 2017c, p.106>

[그림 4]는 □, □, ○ 모양의 물건을 찾는 문항에서 제시된 것이다. 이 중 배는 1, 3층의 경우 원뿔대의 형태이기 때문에 문항에서 의도한 원기둥 모양의 물건에는 해당하지 않는다. 그러나 학생들은 원뿔대에 대해 학습한 적이 없으며, 제시된 1, 3층의 모양이 원기둥과 명확하게 구분되지 않는다는 점에서 학생들은 이를 원기둥 모양으로 판단할 가능성이 높다. 따라서 이 경우에는 1, 3층을 원기둥으로 바꾸거나 전체의 모양을 원기둥과는 다른 형태로 변경하여 제시할 필요가 있다. [그림 5]는 ‘초록 집의 수’를 알아보는 활동을 통해 뺄셈을 학습하도록 하고 있다. 그러나 제시된 삽화에서는 아래쪽의 ‘초록 집’이 노란 집과 확연하게 구분되기 때문에 학생들은 활동의 제시 의도와는 달리 뺄셈의 사고 과정을 통해 문제를 해결하는 것이 아니라 단순히 수세기에 그칠 가능성이 높다. 즉, 삽화가 학습 활동의 의도를 이해하는데 방해요인이 되고 있다. 이 경우에는 삽화 없이 전

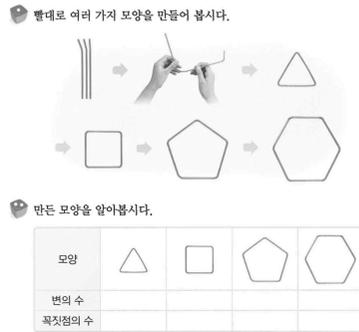
체 집의 수와 노란 집의 수만 제시한 후에 초록 집의 수를 구하도록 하거나, 삽화는 그대로 두고 문항을 ‘노란 집은 초록 집보다 얼마나 더 많은지 알아보시다.’ 등으로 변경함으로써 빨셈의 사고 과정을 통해 문제를 해결하도록 할 필요가 있다. [그림 6]은 자로 길이를 재는 방법을 제시하기 위해 사용된 삽화이다. 이때 크레파스에 입체감을 주어 사실적으로 표현하고 있기는 하지만 왼쪽 끝부분의 경우, 단면이 보이도록 표현하면서 측정 기준선을 그 단면의 오른쪽 편에 맞추고 있어 실제로 길이를 잴 때는 어디를 기준으로 재야하는지에 대한 혼란을 줄 수 있다. 따라서 크레파스의 측면 모습을 실제 사진 등을 통해 나타냄으로써 측정 방법에 오해가 없도록 할 필요가 있다.

3) 표현내용 측면

표현내용 측면에서는 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프 등에서 학생들에게 오 개념을 불러일으킬 수 있는 수학적 오류가 포함되어 있지 않은지를 분석하였다. 먼저, [그림 7]은 빨셈의 상황으로 제시된 삽화로서 수학적으로 잘못된 내용을 포함하고 있다. 삽화를 살펴보면 7명의 학생들이 풍선을 들고 있는데 2명의 풍선이 날아가는 상황이다. 그런데 삽화의 아래쪽에 제시된 빨셈식은 ‘7-5=□’라고 제시되어 있어 삽화가 제시하고 있는 수학적 상황과 맞지 않는다는 것을 알 수 있다. 따라서 이 경우에는 빨셈식을 ‘7-2=□’로 변경하거나 그림의 상황을 풍선 5개가 날아가는 것으로 수정할 필요가 있다.



[그림 7] 삽화의 수학적 상황과 빨셈식이 맞지 않는 경우 <교육부, 2017a, p.85>



[그림 8] 모서리가 둥근 도형이 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형으로 제시된 경우 <교육부, 2017c, p.46>

[그림 8]은 도형을 직접 만들어보는 경험을 통해 오각형과 육각형의 특징과 이름을 알아보기 위한 것으로 빨대로 각 도형을 만드는 과정과 결과물을 제시한 사진이다. 이를 살펴보면 모두 다 모서리가 둥근 형태를 하고 있는데, 이들은 엄밀하게는 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형이라고 할 수 없다. 수학 교과서 상에서 직접적으로 명시하지는 않았지만 맥락상 학생들은 이들을 삼각형, 사각형, 오각

형, 육각형으로 인식할 가능성이 높으며, 이로 인해 등근 모서리를 가진 도형도 이에 해당한다는 오 개념을 가질 수 있다. 또한, 실제로 이를 만들 경우, 각 모서리의 등근 형태가 더욱 명확하게 드러나게 된다는 점, 빨대 양쪽 끝의 크기가 같아 연결하는데 많은 힘이 들어 저학년 학생들이 직접 만들기에는 시간이 많이 걸리고 쉽지 않다는 점 등을 고려했을 때, 해당 활동이 오각형과 육각형을 학습하는데 반드시 필요한 것인지에 대해 재고할 필요가 있다.

V. 결론

우리나라는 교과서에 대한 의존도가 높기 때문에 학습자는 교과서 속에 제시된 표현을 통해 수학적 개념 등을 접하게 된다. 따라서 수학 교과서에 사용되는 표현들은 학습자가 이해 가능하도록 제시될 필요가 있다. 이러한 맥락에서 본 연구는 2015 개정 교육과정에 따른 초등 1~2학년 수학 교과서에서 사용되는 표현들의 학습자 이해 가능성 여부에 대한 분석을 실시하였다. 이 연구 결과로부터 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 어휘에 대한 학습자 이해 가능성 분석 결과, 난이도 측면에서 학생들이 어려워할 수 있는 어휘가 다수 사용되고 있었다. 친숙도 측면에서도 외래어나 외국어가 학생들의 이해를 돕기 위한 별도의 설명이나 삽화 없이 사용되고 있었으며, 표준국어대사전에서 순화어를 제시하고 있음에도 불구하고 외래어를 그대로 사용하고 있는 경우도 있었다. 이는 수학적 개념이나 학습활동 등에 대한 학습자의 이해를 어렵게 할 수 있다는 측면에서 개선의 여지가 있다고 볼 수 있다.

둘째, 문장에 대한 학습자 이해 가능성 분석 결과, 문장구조 측면에서 중문, 복문, 중복문이 절반 이상 사용되고 있었다. 문장길이, 문장표현 측면에서도 지나치게 길이가 긴 문장이나 명사나 형용사가 3개 이상 연속되는 문장, 하나의 문장에 2가지 이상의 활동을 지시하는 문장 등도 다수 발견되었다. 저학년의 발달 수준을 고려할 때 이러한 문장들은 복잡도가 높아 수학적 개념이나 학습활동에 대한 이해를 어렵게 할 가능성이 높다고 볼 수 있다. 따라서 초등학교 1~2학년 수학 교과서에 사용되는 문장은 가급적 짧은 길이의 단문을 사용하여 1가지 활동만을 지시하도록 하여야 하며, 복잡도가 높은 문장이 발생되지 않도록 수학 교과서에서 제시되는 문제 상황을 가급적 단순화하여야 할 필요가 있을 것으로 보인다.

셋째, 수학 용어 및 기호에 대한 학습자 이해 가능성 분석 결과, 정의여부 측면에서는 정의를 제시하지 않은 용어 중 무정의 용어로서 자격을 갖추지 못한 것이 다수 발견되어, 이들에 대한 정의 제시가 필요한 것으로 나타났다. 정의방법 측면에서는 내포적 방법을 외연적 방법과 함께 사용한 경우가 있었으나 관련된 조작 활동이나 시각적 자료를 함께 제시하여 학생들의 이해에는 어려움이 없

는 것으로 분석되었다. 정의내용 측면에서는 동의적 방법으로 제시된 정의내용 중 피정의항과 다른 의미로 받아들여져 학습자의 이해를 어렵게 할 가능성이 있는 것이나 정의의 취지나 목적에 부합하지 않은 의문문의 형태로 정의가 제시된 경우가 나타나 개선이 필요할 것으로 보인다.

넷째, 삽화, 사진, 도형, 표, 그래프에 대한 학습자 이해 가능성을 분석한 결과, 소재선정 측면에서는 소재로 인해 활동에 어려움이 발생하는 경우, 불필요한 소재가 포함되어 학생들의 주의를 분산시키거나 혼란을 일으키는 경우, 표현방식 측면에서는 문항의 의도가 삽화에 명확하게 드러나지 않는 경우, 삽화가 학습활동의 의도를 이해하는데 방해되는 경우, 표현내용 측면에서는 활동에서 제시한 수학적 상황과 삽화의 내용이 맞지 않는 경우, 오 개념을 형성하게 하는 경우 등이 일부 발견되었다. 이처럼 수학 교과서 상에서 삽화 등을 선정할 때는 활동내용과 관련 없는 소재를 사용하거나 표현상의 오류, 수학적 오류 등이 포함되어 학생들의 이해를 어렵게 하거나 혼란을 일으키지 않도록 유의할 필요가 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] 강신포·김성준·임은희, 초등수학 교과서 삽화 분석 연구-2학년 교과서를 중심으로-, *한국학교수학회논문집* 8권 2호(2005).
- [2] 교육부, 수학 1-1 (서울: (주)천재교육, 2017a).
- [3] 교육부, 수학 1-2 (서울: (주)천재교육, 2017b).
- [4] 교육부, 수학 2-1 (서울: (주)천재교육, 2017c).
- [5] 교육부, 수학 2-2 (서울: (주)천재교육, 2017d).
- [6] 교육부, 수학 1-1 교사용 지도서 (서울: (주)천재교육, 2017e).
- [7] 교육부, 수학 1-2 교사용 지도서 (서울: (주)천재교육, 2017f).
- [8] 교육부, 수학 2-1 교사용 지도서 (서울: (주)천재교육, 2017g).
- [9] 교육부, 수학 2-2 교사용 지도서 (서울: (주)천재교육, 2017h).
- [10] 교육부, 수학 3-1 (서울: (주)천재교육, 2017i).
- [11] 교육부, 수학 4-1 (서울: (주)천재교육, 2017j).
- [12] 국어과 교육과정 연구진, 초등학교 1학년 교과서에서의 어휘 및 문장 사용 원칙(안), 교육부 자료(2015).
- [13] 김광해, 등급별 국어교육용 어휘 (서울: 박이정, 2003).
- [14] 김병수, 초등학교 읽기 교과서의 삽화 개발 과정 연구-2007년 개정 국어과 교육과정의 초등학교 교과서 개발 백서를 중심으로. *독서연구* 31권(2014).
- [15] 김인순, 초등 수학 교과서 삽화 분석-수와 연산 영역을 중심으로-, *이화여자*

- 대학교 교육대학원 석사학위 논문(2002).
- [16] 노미란, 2009 개정 교육과정 초등 수학 교과서 삽화 분석-2, 4, 6학년 수학 교과서를 중심으로-. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위 논문(2017)..
- [17] 박경미 외 42명. 2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 연구 II. 한국과학창의재단(2015).
- [18] 박교식, 우리나라 초등학교 수학과 교육과정에서의 용어 등재와 수학 교과서에서의 용어 사용의 적합성에 관한 논의. *수학교육학연구* 21권 4호(2011).
- [19] 박교식·임재훈, 초등학교 수학 교과서에서 사용되는 무정의 용어 연구. *수학교육학연구* 15권 2호(2005): 197-213.
- [20] 박진용·신성균·함승연·이영아·남창우·손예희·신명경·김민정, 수요자 중심의 교과서 체제 개발 방안 (서울: 한국교육과정평가원, 2014)
- [21] 신윤철·임동원, 교과서의 삽화가 갖추어야 할 조건-바른 생활 교과서의 삽화 분석-. *초등교육연구* 3권(1993): 5-20.
- [22] 장현진·전희숙·신명선·김효정, 초등학생 교육용 기초 어휘 선정 연구 - 저학년 중심으로-. *언어치료연구* 23권 1호(2014): 157-170.
- [23] 장혜원·임미인, 초등학교 1학년 수학 교과서의 어휘 및 문장 적합성 분석. *대한수학교육학회지* 20권 2호(2016): 247-267.
- [24] 조영미, 학교수학에 제시된 정의에 관한 연구. 서울대학교 대학원 박사학위 논문(2001).

Kim Yun Ho

76 Suseong-ro Suseong-gu

Daegu Metropolitan Office of Education

E-mail address: yhkim0921@naver.com

Choi Chang Woo

Daegu National University of Education

219 Jungang -daero Nam-gu Daegu

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