

수학과 용어 유형에 따른 한국어학습자의 이해 분석

도 주 원 (서울용암초등학교, 교사)

장 혜 원 (서울교육대학교, 교수)[†]

본 연구의 목적은 수학 문장제 해결에 기초가 되는 수학과 용어의 유형에 따른 한국어학습자의 이해 특성 및 오류 유형을 파악하여 한국어학습자의 문장제 해결에 효과적인 교수·학습 지도 방안 마련을 위한 기초 자료를 제공하는 것이다. 이를 위해 학교에서 별도의 한국어 수업을 듣는 한국어학습자 4명을 대상으로 교육과정 등재 용어와 교과서에 사용된 교육과정 미등재(정의/무정의) 용어에 대한 구체적인 개념이미지를 분석하는 사례 연구를 하였다. 연구 결과 첫째, 한국어학습자가 수학과 용어에 대하여 적합한 개념정의를 정립할 수 있도록 충분한 시각화 자료를 활용하여 지도할 필요가 있다. 둘째, 한국어학습자의 가정 내 사용 언어와 수학과 용어에 대한 적합한 개념이미지 형성 사이의 구체적인 관계를 파악할 필요가 있다. 셋째, 능동형 용어보다 의미 이해에 어려움을 겪고 있는 피동형 용어에 주의하여 지도할 필요가 있다. 넷째, 일상의 의사소통에 어려움이 없는 한국어학습자의 경우에도 수학 교과서에 사용되는 교육과정 미등재 일상어에 대하여 지도할 필요가 있다. 다섯째, 용어에 대한 설명에서 나타난 한국어학습자의 언어적 특성이 반영된 오류 유형을 고려하여 수학과 용어를 지도해야 할 것이다. 이러한 인식은 언어적 배경이 다른 한국어학습자의 문장제 해결 지도에 도움이 될 것으로 기대된다.

I. 서론

결혼이민자 및 외국인 근로자 등의 국내 유입 증가로 국내 체류 다문화가정 및 외국인 등 이주배경 인구가 증가하는 추세이다(교육부, 2022). 학교 현장에서도 다문화 학생 조사가 시작된 2012년 이후부터 2021년까지 모든 학교급에서 매년 다문화 학생 비율이 증가하였다. 다문화 학생 비율이 가장 높은 초등학교의 경우 2012년 1.1%에서 2021년 4.2%로 증가하였다(KEDI, 2021). 이러한 사회적 변화로 인해 다문화 학생의 학교 적응 문제와 언어교육 측면과 함께 기초학력에도 관심이 집중되며 다문화 학생의 학력 격차 해소 방안 모색의 필요성이 제기되고 있다.

실제로 다수의 다문화 학생들은 학년이 높아갈수록 수학적학업성취도가 하향하고 있으며, 성취도의 변화가 부모의 소득수준이나 교육 수준과 연관이 없는 것으로 파악되고 있다(김형원, 고호경, 2021). 또한 다문화 학생들은 비다문화 학생들과 유의미한 학업 격차가 나타나는데, 학업 격차의 주요 요인으로 다문화 학생들의 언어 문제를 꼽을 수 있다(장윤영, 고상숙, 2009; 장창영, 2011; 조영미, 이옥영, 2010; 주미경 외, 2020; 최민기, 2012). 이처럼 다문화 학생들은 제한된 한국어 능력으로 인해 학교 적응에서 어려움을 겪고 있으며, 수학적학업성취도에서도 격차가 발생하게 된다. 수학 교과에서 개념을 이해하거나 주어진 문제를 해결하기 위해서는 복잡한 문장에 대한 이해와 글의 표현력 등 한국어 능력이 상당 부분 요구되므로, 다문화 학생들은 언어적 차이로 인해 어려움을 겪게 된다(장윤영, 고상숙, 2009). 이러한 연구 결과는 언어적, 문화적 배경이 다른 다문화 학생들이 수학 학습 과

* 접수일(2022년 8월 26일), 심사(수정)일(2022년 9월 20일), 게재확정일(2022년 9월 26일)

* MSC2000분류 : 97C30

* 주제어 : 수학과 용어, 수학 용어, 일상어, 한국어학습자, 개념이미지, 언어적 특성

† 교신저자 : hwchang@snu.ac.kr

정에서 수학적 개념과 원리를 이해하기 위해 노력함과 동시에 수학 학습과 관련된 언어적 요인으로 인한 부담감과 어려움에 직면하고 있는 상황을 보여준다(주미경 외, 2020). 그리고 수학 교과에서는 실생활 맥락의 단어와 문제 상황을 활용함에 따라 수학적 능력뿐만 아니라 언어적 능력이나 사회 문화적 맥락 요소에 대한 이해 능력을 요구하므로, 언어적, 문화적 배경이 다른 다문화 학생의 어려움이 갈수록 커질 수 있다(박진옥, 노정은, 2017). 따라서 다문화 학생들의 수학 학습 과정에 요구되는 언어적 요인에 관한 체계적인 연구가 필요한 상황이다.

다문화 학생들이 수학 학습 과정에서 겪는 언어적 어려움에 대한 선행연구에서 용어와 문장제의 의미론적 해석에서의 어려움(박진옥, 노정은, 2018; 장운영, 고상숙, 2009)과 수학과 용어의 언어적 이질성(주미경 외, 2020) 등을 확인할 수 있다. 선행연구에서 언어적 어려움으로 공통되게 언급된 용어는 수학 학습을 위한 수학 언어(mathematical language)로서 초등학교 수학교육의 성패를 좌우할 수 있는 중요한 요소 중 하나이다(박교식, 2011). 하지만 문화적, 언어적 요인으로 인해 다문화 학생들은 수학과 용어나 일상어를 올바르게 이해하지 못하여 문장제 문장 해석에 어려움을 느끼는데(최민기, 2012), 특히 수와 연산 영역의 문장제 해결에서 어려움이 많은 것으로 나타났다(조영미, 이옥영, 2010).

학생들이 수학 문장제를 풀 때의 어려움은 일상어로 기술된 사건을 수학 언어로 표현된 산술 연산으로 번역해야 한다는 점이다. 수학 구성 요소에 대한 인식이 요구되는 수학 언어는 기호, 개념, 정의 및 정리의 언어로 학습이 필요하며 일상어처럼 자연스럽게 습득되지 않는다(Ilany & Margolin, 2010). 하지만 수학 용어와 기호 등 수학 언어의 의미에 대한 이해는 관련 학습 내용의 이해와 활용에 중요한 역할을 하게 되므로(김흥기, 2008), 수학 문장제를 해결하기 위해서는 일상어로 기술된 문장에 대한 문해력과 함께 수학 언어에 대한 이해가 선행되어야 한다. 따라서 수학 용어와 문장제의 의미에 대한 이해력과 한국어에 대한 기초 소양이 현저하게 부족한 다문화 학생들에게 수학 문장제 해결은 이중적 어려움이 될 수 있다. 이에 본 연구에서는 학교에서 별도의 한국어 수업을 듣는 한국어학습자의 수학과 용어의 유형에 따른 이해를 분석하기 위하여 초등학교 4학년 한국어학습자(Korean language learners) 4명을 대상으로 수와 연산 영역과 도형/측정 영역의 교육과정 등재 용어와 교과서에 사용된 교육과정 미등재(정의/무정의) 용어에 대한 개념이미지(Tall & Vinner, 1981)의 특성과 오류 유형을 분석하는 사례 연구를 시행하였다. 본 연구에서 파악한 연구 결과는 언어적 배경이 다른 한국어학습자의 문장제 해결을 위한 효과적인 교수·학습 지도 방안 마련에 기여할 수 있을 것이다.

II. 연구의 배경

1. 이론적 배경

가. 수학과 용어

수학과 용어 관련 연구는 주로 수학과 교육과정에 등재된 용어나 수학 교과서에 사용된 용어를 대상으로 하고 있다(예, 박교식, 2011; 박교식, 임재훈, 2005; 서동엽 외, 2019; 조영미, 이옥영, 2010). 수학과 교육과정에 등재된 용어는 교육과정에 제시된 학습 요소를 대상으로 한다(박교식, 2011). 수학 교과서에 사용된 용어는 용어의 정의 ‘약속하기’ 형태로 제시된 정의 용어와 용어의 정의 없이 사용되는 무정의 용어로 구분할 수 있다(박교식, 임재훈, 2005). 박교식(2011)의 연구에서는 2007 개정 초등학교 수학과 교육과정에 등재된 용어를 표준국어대사전(국립국어원, 2022)에 해당 용어의 일상적인 의미 또는 수학 분야에서의 의미의 제시 여부에 따라서 3가지 범주로 구분한다. 수학 분야에서의 의미만 제시된 용어인 ‘수학 분야에서 새롭게 만들어져서 사용되는 용어(Mathematical term, 이하 M)’, 일상적인 의미와 수학 분야에서의 의미가 함께 제시된 용어인 ‘일상생활에서 사용되는 일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어(Real-life term with Mathematical meaning, 이하 RM)’, 일상적

인 의미만 제시된 용어인 ‘일상어로서 수학적 의미가 확립되지 않은 용어(Real-life term without mathematical meaning, 이하 R)’이다.

2015 개정 수학과 교육과정의 <학습 요소> 중 본 연구의 대상인 4학년 한국어학습자가 학습을 완료한 3학년 용어를 박교식(2011)의 기준에 따라 분류한 결과는 <표 II-1>과 같다. 박교식(2011)에 따라 기호의 이름, 기호 읽기 내용, 단위의 이름은 용어로 간주하지 않아 ÷, 소수점(.), mm, km, L, mL, g, kg, t은 제외하였다. 분류 결과 교육과정에 등재된 용어 대다수가 수와 연산 영역과 도형 영역에서 다루어지는 수학 분야에서 만들어진 용어(M)임을 알 수 있다.

<표 II-1> 2015 개정 수학과 교육과정에 등재된 3학년 용어의 유형

학년	수학 분야에서 만들어진 용어(M)	일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어(RM)	일상어로서 수학적 의미가 확립되지 않은 용어(R)
3	<수와 연산> 나눗셈, 나누어떨어진다. 분수, 분모, 분자, 단위 분수, 진분수, 가분수, 대분수, 자연수, 소수 <도형> 선분, 반직선, (각의) 꼭짓점, 직각, 원의 중심, 지름, 반지름, 직각삼각형, 직사각형, 정사각형 <자료와 가능성> 그림그래프	<수와 연산> 몫, 나머지 <도형> 직선, 각, (각의) 변	<측정> 초

<표 II-2> 2015 개정 수학과 교육과정에 등재된 3학년 수와 연산 영역 용어의 의미

용어	유형	표준국어대사전의 의미	교과서의 정의
나눗셈	M	『수학』 몇 개의 수나 식 따위를 나누어 계산함. 또는 그런 셈.	$8 \div 2 = 4$ 와 같은 식을 나눗셈식이라 하고 8나누기 2는 4와 같습니더라고 읽습니다. (3-1, p.52)
나누어떨어진다	M	『수학』 나눗셈에서, 몫이 정수로만 되고 나머지가 없게 되다.	나머지가 없으면, 나머지가 0이라고 말할 수 있습니다. 나머지가 0일 때 나누어떨어진다고 합니다. (3-2, p.43)
몫	RM	▶어떤 것으로 나누어 가지는 각 부분 『수학』 나눗셈에서 피제수를 제수로 나누어 얻는 수	4는 8을 2로 나눈 몫, 8은 나누어지는 수, 2는 나누는 수라고 합니다. (3-1, p.52) 19를 5로 나누면 몫은 3이고 4가 남습니다. (3-2, p.43)
나머지	RM	▶어떤 한도에 차고 남은 부분 ▶어떤 일의 결과 ▶어떤 일을 하다가 마치지 못한 부분 『수학』 나누어 몫 떨어지지 아니하고 남는 수	19를 5로 나누면 몫은 3이고 4가 남습니다. 이때 4를 $19 \div 5$ 의 나머지라고 합니다. $19 \div 5 = 3 \dots 4$ (3-2, p.43)
분수	M	『수학』 정수 a를 0이 아닌 정수 b로 나눈 몫을 a/b 로 표시한 것. a, b가 양의 정수일 때에, 분수 a/b 는 1을 b 등분한 것이 a개 모인 것으로 생각할 수도 있고, a의 b에 대한 비 $a:b$ 의 값으로 볼 수도 있다.	$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}$ 와 같은 수를 분수라고 합니다. (3-1, p.115)
단위분수	M	『수학』 분자가 1인 분수. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$ 따위이다.	분수 중에서 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots$ 과 같이 분자가 1인 분수를 단위분수라고 합니다. (3-1, p.120)
자연수	M	『수학』 1부터 시작하여 하나씩 더하여 얻는 수를 통틀어 이르는 말. 1, 2, 3 따위이다. 사물의 크고 작은 정도를 나타내는 목적에 사용된 경우에는 기수, 순서를 나타내는 목적에 사용된 경우에는 서수라고 한다.	$\frac{4}{4}$ 는 1과 같습니다. 1, 2, 3과 같은 수를 자연수라고 합니다. (3-2, p.85)
소수	M	『수학』 일의 자리보다 작은 자리의 값을 가진 수. 예를 들면, 0.1, 0.23, 4.2, 35.67 따위이다.	0.1, 0.2, 0.3과 같은 수를 소수라고 합니다. (3-1, p.123)

2015 개정 수학과 교육과정에 등재된 3학년 수와 연산 영역과 도형/측정 영역의 용어 중 선행연구(박교식, 2011; 박교식, 임재훈, 2005; 서동엽 외, 2019; 조영미, 이우영, 2010)에서 비판적으로 검토 및 논의한 용어를 중심으로 선별한 용어는 <표 II-2>, <표 II-3>과 같다. ‘단위분수’, ‘반직선’, ‘직선’은 박교식(2011)에서 추출한 2007 개정 수학과 교육과정 등재 용어에는 포함되지 않은 용어이다. 하지만 ‘자연수’, ‘단위분수’는 7차 교육과정 교과서의 무정의 용어로 박교식과 임재훈(2005)에서 논의되기도 하였다.

<표 II-3> 2015 개정 수학과 교육과정에 등재된 3학년 도형/측정 영역 용어의 의미

용어	유형	표준국어대사전의 의미	교과서의 정의
선분	M	『수학』 직선 위에서 그 위의 두 점에 한정된 부분. 직선상의 두 점을 A, B라고 할 때 A, B를 양 끝으로 하는 선분을 '선분 AB'라고 한다.	두 점을 끝개 이은 선을 선분이라고 합니다. 점 $Γ$ 과 점 $Λ$ 을 이은 선분을 선분 $ΓΛ$ 또는 선분 $ΛΓ$ 이라고 합니다. (3-1, p.31)
반직선	M	『수학』 직선 위의 한 점에 의하여 나뉘는 각각의 부분. 한쪽에는 끝이 있고 다른 한쪽은 무한히 뻗어 있다.	한 점에서 시작하여 한쪽으로 끝없이 늘인 끝은 선을 반직선이라고 합니다. 점 $Γ$ 에서 시작하여 점 $Λ$ 을 지나는 반직선을 반직선 $ΓΛ$ 이라고 합니다. 점 $Λ$ 에서 시작하여 점 $Γ$ 을 지나는 반직선을 반직선 $ΛΓ$ 이라고 합니다. (3-1, p.32)
각	RM	▶면과 면이 만나 이루어지는 모서리. 『수학』 한 점에서 나간 두 개의 반직선이 이루는 도형	한 점에서 그은 두 반직선으로 이루어진 도형을 각이라고 합니다. 그림의 각을 각 $ΓΛΔ$ 또는 각 $ΔΛΓ$ 이라고 합니다. (3-1, p.34)
원의 중심	원 (RM)	▶동글게 그려진 모양이나 형태. 『수학』 평면 위의 일정한 점에서 같은 거리에 있는 점들의 집합.	누름 못이 꿰뚫은 점에서 원 위의 한 점까지의 길이는 모두 같습니다. 원을 그릴 때에 누름 못이 꿰뚫었던 점 o 를 원의 중심이라고 합니다. (3-2, p.62)
	중심 (RM)	▶사물의 한 가운데 ▶사물이나 행동에서 매우 중요하고 기본이 되는 부분. ▶확고한 주관이나 뜻대 『수학』 원둘레나 구 위의 모든 점으로부터 같은 거리에 있는 점. 『수학』 점대칭 도형에서 각 대응점을 연결하는 선분이 만나는 점. 즉 대칭의 중심이 되는 점이다.	
반지름	M	『수학』 원이나 구의 중심에서 그 원둘레 또는 구면상(球面上)의 한 점에 이르는 선분. 또는 그 선분의 길이.	원의 중심 o 과 원 위의 한 점을 이은 선분을 원의 반지름이라고 합니다. (3-2, p.62)
지름	M	『수학』 원이나 구 따위에서, 중심을 지나는 직선으로 그 둘레 위의 두 점을 이은 선분. 또는 그 선분의 길이	원 위의 두 점을 이은 선분이 원의 중심 o 을 지날 때, 이 선분을 원의 지름이라고 합니다. (3-2, p.62)
직선	RM	▶꺾이거나 굽은 데가 없는 곧은 선 『수학』 두 점 사이를 가장 짧게 연결한 선	선분을 양쪽으로 끝없이 늘인 곧은 선을 직선이라고 합니다. 점 $Γ$ 과 점 $Λ$ 을 지나는 직선을 직선 $ΓΛ$ 또는 직선 $ΛΓ$ 이라고 합니다. (3-1, p.33)
초	R	▶한 시간의 3,600분의 1이 되는 동안을 세는 단위 『수학』 각도를 나타내는 단위. 1초는 1분의 60분의 1이다. 기호는 "	초바늘이 작은 눈금 한 칸을 가는 동안 걸리는 시간을 1초라고 합니다. 작은 눈금 한 칸=1초 초바늘이 시계 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간은 60초입니다. 60초=1분 (3-1, p.96)

‘나누어떨어진다’, ‘분수’, ‘자연수’, ‘단위분수’, ‘선분’, ‘반직선’, ‘직각’은 표준국어대사전에 수학 분야에서의 의미만 제시되어 있으므로 M에, ‘뿔’, ‘나머지’, ‘각’, ‘직선’은 표준국어대사전에 일상적인 의미와 수학 분야에서의 의미가 함께 제시되어 있으므로 RM에 해당한다. ‘각’의 경우 박교식(2011)에서는 수학 분야에서 만들어진 용어(M)로 분류하고 있지만, 표준국어대사전에는 일상적인 의미와 수학 분야에서의 의미가 함께 제시되어 있으므로 RM으로 분류하였다. ‘초’는 표준국어대사전에 일상적인 의미와 함께 수학 분야에서의 의미가 제시되어 있으나 그 의미가 각도에서의 ‘초’의 의미로 해당 용어가 교육과정에서 사용된 의미와 다르므로 R로 분류하였다.

박교식(2011)에서 RM으로 분류한 ‘중심’의 경우 2015 개정 초등학교 수학과 교육과정에서는 ‘원의 중심’으로 제시되어 있다. ‘원의 중심’은 국어사전에는 등재되지 않지만 등재된 용어인 ‘원(RM)’과 ‘중심(RM)’이 합성된 용어이고 각각이 RM이므로 RM으로 분류하였다.

수학과 용어에는 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 교과서에 사용된 교육과정 미등재 용어도 있다. 예를 들어 3학년 교과서 수와 연산 영역 단원에 정의된 ‘나누어지는 수’와 ‘나누는 수’의 경우이다. 이 용어들은 학생들이 평소에 그 의미를 자주 혼동하는 용어이다. ‘나누는 수’는 능동형이고, ‘나누어지는 수’는 피동형으로 <표 II

-4>와 같이 표준국어대사전에는 ‘나뉘는 수’로 수록되어 있다. 두 용어 모두 표준국어대사전에 수학 분야에서의 의미만 제시되어 M으로 분류하였다. 교과서에서는 $8 \div 2 = 4$ 라는 구체적인 예를 활용하여 두 용어를 정의한다.

<표 II-4> 3학년 교과서 수와 연산 영역 단원에 사용된 교육과정 미등재 용어의 의미

용어	유형	표준국어대사전의 의미	교과서의 정의
나뉘는 수 (나누어지는 수)	M	『수학』 어떤 수나 식을 다른 수나 식으로 나눌 때, 그 처음의 수나 식. '6÷3=2'에서 '6'을 이른다.=피제수	$8 \div 2 = 4$ 와 같은 식을 나눗셈식이라 하고 8 나누기 2는 4와 같습니다라고 읽습니다.
나누는 수	M	『수학』 나눗셈에서, 어떤 수를 나누는 수. 예를 들면, '10÷5=2'에서의 '5'를 이른다.=제수	이때 4는 8을 2로 나눈 몫, 8은 나누어지는 수, 2는 나누는 수라고 합니다. (3-1, p.52)
어림	R	▶대강 짐작으로 헤아림. 또는 그런 셈이나 짐작	-
덜다(덜어내다)	R	▶일정한 수량이나 정도에서 얼마를 떼어 줄이거나 적게 하다.	-

<표 II-5> 3학년 교과서 도형/측정 영역 단원에 사용된 교육과정 미등재 용어의 의미

용어	유형	표준국어대사전의 의미	교과서의 정의
거리	RM	▶두 개의 물건이나 장소 따위가 공간적으로 떨어진 길이 ▶일정한 시간 동안에 이동할 만한 공간적 간격 ▶비교하는 두 대상 사이의 차이 ▶사람과 사람 사이에 느껴지는 간격. 보통 서로 마음을 두고 지낼 수 없다고 느끼는 감정을 이른다. 『수학』 두 점 사이를 잇는 선분의 길이	-
높이	RM	▶ 높은 정도 『수학』 삼각형의 꼭짓점에서 밑면에 그은 수선의 길이 『수학』 사다리꼴, 평행사변형에서 평행인 변 사이의 거리 『수학』 원뿔, 각뿔에서 꼭짓점에서 밑면에 그은 수선의 길이 『수학』 원뿔대, 각뿔대, 평행육면체에서 평행인 면 사이의 거리	-
본뜨다(본을 뜨다)	R	▶무엇을 본보기로 삼아 그대로 좇아하다.	-
맞닿다	R	▶ 마주 닿다.	-
단위	R	▶길이, 무게, 수효, 시간 따위의 수량을 수치로 나타낼 때 기초가 되는 일정한 기준. 근, 되, 자, 그램, 리터, 미터, 초 따위가 있다. ▶하나의 조직 따위를 구성하는 기본적인 한 덩어리 ▶일정한 학습량. 흔히 학습 시간을 기준으로 하여 정한다.	-
길이	R	▶한끝에서 다른 한끝까지의 거리 ▶어느 때로부터 다른 때까지의 동안 ▶논문, 소설 따위의 분량 ▶새로를 폭에 상대하여 이르는 말	-
시간	R	▶어떤 시각에서 어떤 시각까지의 사이 ▶시간의 어느 한 시점=시각 ▶어떤 행동을 할 틈 ▶어떤 일을 하기로 정하여진 동안 ▶때의 흐름 『물리』 지구의 자전 주기를 채서 얻은 단위	-
시각	R	▶시간의 어느 한 시점. 느시간 ▶짧은 시간	-

교과서에 사용된 교육과정 무등재 용어 중에는 교과서에서 정의하지 않고 사용하는 무정의 용어도 있다. 무정의 용어는 학생들이 일상생활 속에서 친숙함을 전제로 하는 일상어일 가능성이 크다. 3학년 교과서에 사용된 무정의 용어 중에는 <표 II-4>와 같이 수와 연산 영역에 ‘어림’, ‘덜다(덜어내다)’, <표 II-5>와 같이 도형 영역에 ‘본을 뜨다’, ‘맞닿다’, 측정 영역에 ‘단위’, ‘높이’, ‘길이’, ‘거리’, ‘시각’, ‘시간’ 등이 있다. ‘단위’는 조영미와 이옥영(2010)의 연구에서 다문화 학생들이 어려워하는 용어로 지목되었다. ‘시간/시각’, ‘길이/거리’, ‘단위’, ‘높이’는 서동엽 외(2019)의 연구에서 용어의 의미를 명확하게 설명하기 어려우므로 사용 여부에 대한 재고가 필요하다고 지적한 수학과 용어이기도 하다. 표준국어대사전에 ‘덜어내다’는 ‘덜다’로, ‘본을 뜨다’는 ‘본뜨다’로 수록되어 있다. ‘어림’, ‘덜다(덜어내다)’, ‘본을 뜨다’, ‘맞닿다’, ‘단위’, ‘길이’, ‘시간’, ‘시각’은 일상적 의미만 제시되었으므로 R로, ‘거리’, ‘높이’는 일상적 의미와 수학 분야에서의 의미가 함께 제시되어 있으므로 RM으로 분류하였다.

나. 한국어학습자

I & Chang(2014)은 영미권 국가에서 영어 학습자(English language learners)와 마찬가지로 아직 한국어에 유창하지 못한 학생을 지칭하기 위해 한국어학습자(Korean language learners)라는 용어를 사용하였다. 이는 친부모 중 한 명이 외국 국적인 국제결혼가정 자녀와 친부모 양자가 외국 국적인 외국인 가정 자녀를 지칭(KEDI, 2021)하는 다문화 학생과 유사성 및 관련성이 깊지만, 언어적 능력에 따른 범주화라는 점에서 구별될 필요가 있다. 구체적으로 말해 국제결혼가정이나 외국인가정 등 다문화 환경으로 인해 한국어가 부족한 다문화 학생은 물론, 한국인 부모를 갖고 한국어를 모국어로 하지만 외국에서 오랜 기간 생활하여 문화적, 언어적으로 한국보다 자신이 거주한 외국에 더 적응된 귀국 학생도 포함된다. 귀국 학생들은 한국 배경을 지녔음에도 불구하고, 한국 학교생활에 적응이 어렵다는 점에서 한국어학습자의 지원 및 연구에서 소외되어서는 안 된다. 이처럼 다문화 배경이 아닌에도 언어적, 문화적 어려움을 지닌 학생들을 고려한다면 국내 연구 또는 정부 문서에서 종종 발견되는 KSL(Korean Second Language speakers)이란 용어의 사용은 수용 범위가 제한적이라고 할 수 있다. 이는 모국어가 아닌 제 2언어로 한국어를 배우는 학생들이므로 앞서 말한 귀국 학생과 같은 사례의 어려움을 간과하기 때문이다(I, Chang, & Son, 2019).

한국어학습자를 지원하기 위한 국가적 차원의 지원은 매우 체계적인 것으로 확인된다. 2000년대 이후 한국 사회의 변화로 다수 유입된 외국인의 증가는 언어적, 문화적으로 다양성을 띤 학생들이 공교육 현장에서 큰 비중을 차지하는 현상이 두드러졌다. 그중 많은 수가 한국어학습자에 해당하며, 교육부는 국가적 차원에서 그들에게 언어적, 문화적 도움을 제공하고자 2009년 이후 다문화교육지원계획을 발표, 시행해왔다. 가장 최근의 2022년 버전(교육부, 2022)에 따르면, 2012년 이후 한국어교육과정 도입 및 한국어교육 지원, 2019년 이후 한국어능력 진단-보정 시스템 운영 및 한국어 교재 개발, 2020년 이후 한국어교육 영상 콘텐츠 제작 등의 정책이 지속적으로 실시되고 있으며 향후 다문화 학생의 학교 적응 및 안정적 성장 지원의 구체적 전략으로 맞춤형 한국어교육 지원을 계획한 것을 볼 수 있다.

한편 한국어학습자 관련 선행연구로는, 주제 특성상 주로 언어학, 국어학에서 다수의 연구가 수행되어왔고, 수학교육 분야에서는 한국어학습자와 관련한 수학 교수·학습 방안(장윤영, 고상숙, 2009; 최희훈, 장혜원, 2019)이나 수학 교재 개발 방안(주미경 외, 2020), 효과적인 수학교육에 대한 교사와 학생의 견해(I & Chang, 2014), 수학 학습에 대한 인식(도주원, 2021)을 다룬 연구가 있다.

2. 연구 방법 및 절차

가. 연구 대상

본 연구에서는 서울특별시 소재 다문화 정책학교인 A 초등학교 4학년 한국어학습자 4명을 연구 대상으로 선정하였다. <표 II-6>에 제시된 바와 같이 2명은 부, 모 중 1명이 외국인인 국제결혼가정의 국내 출생 자녀이며, 2명은 부모가 모두 외국인인 외국인 가정의 자녀이다. 4명 모두 한국에서 출생한 후 거주하고 있고, 초등학교에 재학 중이어서 일상의 한국어로 의사소통하는 데에는 큰 어려움이 없는 것으로 확인된다. 다문화학급 내 한국어 수준도 중 수준 이상이어서 학교 정규 수업 중에는 다문화특별학급의 한국어 수업에 참여하지 않지만, 이들 모두 다소간의 언어적 어려움이 있어서 방과 후에는 1주일에 2일 2시간씩 한국어 수업에 참여하는 한국어학습자로, 본 연구에서 이름은 익명 처리하였다. 어머니가 한국인인 수지는 가정에서 한국어를 사용하지만, 어머니가 외국인인 엠마, 말랄라, 철수는 가정에서 각각 어머니의 모국어를 사용하고 있었다. 이들의 어머니와는 한국어로 의사소통이 되지 않아서 학교에서는 영문 가정통신문을 발송하거나 이중언어 강사를 통해 학부모와 소통하고 있었다. 이처럼 부모님의 국적 및 가정 구성 형태가 다양하고 수학학업성취도가 각기 다른 한국어학습자를 연구 대상으로 선정하여 다양한 사례를 확인할 수 있도록 연구를 설계하였다.

<표 II-6> 연구 대상의 특성

이름	성별	출생지	다문화가정 유형	어머니의 언어적 특성		가정 내 사용 언어	수학학업 성취도	다문화학급 내 한국어 수준 ¹⁾		
				국적	한국어 수준			듣기	말하기	쓰기
엠마	여	국내	외국인가정	영국	하	영어	상	상	상	중상
말랄라	여	국내	외국인가정	파키스탄	하	파키스탄어	중	중상	상	중상
철수	남	국내	국제결혼가정	베트남	하	베트남어	중	상	중상	중상
수지	여	국내	국제결혼가정	한국	상	한국어	하	상	중상	중

나. 조사 및 분석 방법

본 연구에서는 초등 수학의 대부분을 차지하는 수와 연산 영역과 도형/측정 영역에 사용되는 수학과 용어 유형에 따른 한국어학습자가 지닌 개념이미지의 특성과 오류 유형을 파악하기 위하여 2022년 4월에 4학년 한국어 학습자 4명을 대상으로 연구를 수행하였다. 연구 시기인 4월까지 연구 대상이 학습한 4학년 수학과 용어가 많지 않다는 제한점으로 인해 이전 학년인 3학년 시기에 학습했던 수와 연산 영역과 도형/측정 영역의 수학과 용어로 범위를 설정하였다. 2015 개정 수학과 교육과정(교육부, 2015)의 3학년 수와 연산 영역과 도형/측정 영역에 등재된 용어와 3학년 교과서(교육부, 2018a, 2018b)에 사용된 교육과정 미등재(정의/무정의) 용어 중에서 선행연구(박교식, 2011; 박교식, 임재훈, 2005; 서동엽 외, 2019; 조영미, 이옥영, 2010)를 참고하여 검사 대상 용어를 <표 II-7>과 같이 선별하였다.

<표 II-7> 검사 대상 수학과 용어

종류		수학 분야에서 만들어진 용어(M)	일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어(RM)	일상어로서 수학적 의미가 확립되지 않은 용어(R)
교육과정 등재 용어	수와 연산 영역	나눗셈, 나누어떨어진다. 분수, 단위분수, 자연수, 소수	뒹, 나머지	.
	도형/측정 영역	선분, 반직선, 지름, 반지름	직선, 원의 중심, 각	초
교과서에 사용된 용어	수와 연산 영역	정의 나누어지는 수, 나누는 수	.	어림, 털어내다
	정의 무정의	.	.	.
교육과정 미등재 용어	도형/측정 영역	정의	.	.
	정의 무정의	.	거리, 시간, 높이	본을 뜨다, 맞닿다, 단위, 시각, 길이

본 연구에서 선별한 수학과 용어인 교육과정 등재 용어와 교과서에 사용된 교육과정 미등재(정의/무정의) 용어를 박교식(2011)의 연구에 따라 수학 분야에서 만들어진 용어(M), 일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어(RM), 일상어로서 수학적 의미가 확립되지 않은 용어(R)로 분류하였다. 선별한 각 용어에 대한 개념이미지를 조사하는 검사지를 제작하여 검사를 시행하였다. 검사 문항은 예를 들어 “1. ‘나눗셈’의 의미를 친구에게 설명해 보세요.”와 같이 각 용어의 의미를 친구에게 설명하도록 하는 개별 문항으로 구성하였다. 설명할 때 말이나 그림, 식 등을 사용해서 설명할 수 있음을 명시하고 학습지의 형태로 제시하였다. 1주일 간격으로 세 차례에 걸쳐서 검사를 시행하여 한국어학습자의 각 용어에 대한 응답 자료를 수집하였다. 검사 시간에 제한을 두지는 않고 학생들이 답할 수 있는 충분한 시간을 부여하였고, 결과적으로 교육과정 수와 연산 영역에 등재된 8개 용어 검사의 경우 40분, 교육과정 도형/측정 영역에 등재된 8개 용어 검사의 경우 25분, 교과서에 사용된 교육과정 미등재된 12개 정의/무정의 용어 검사의 경우 30분이 소요되었다. 처음 검사를 시행한 교육과정 수와 연산 영역 등재 용어에 대한 검사 시간이 가장 길게 소요되었다. 본 연구에서는 수학과 용어 검사지의 응답 결과를 면밀히 분석

1) 연구 대상의 한국어 수준은 다문화학급 교사에 의한 판단에 기초하며, 일반 학급이 아니라 다문화학급 내에서 한국어 수준을 의미한다. 즉 비교 대상이 비다문화 학생이 아니라 다문화학급 학생인 경우의 한국어 수준을 말한다.

하고 논의하였다.

본 연구 전 예비 조사로서 4학년에서 학습한 용어에 대한 연구 대상의 설명 자료를 수집한 결과, 한국어학습자들은 각 용어에 대하여 교과서에 제시된 정확한 정의를 제시하기보다는 자신이 이해하고 있는 내용을 설명하기 위해서 언어적 표현 외에 그림, 식, 기호 등 다양한 표현을 사용하였다. 학생들은 경험의 축적을 통해 개인에 따라 상이하게 발달하고 표현되는 역동적 실체로서의 심상을 갖게 되므로(Bingolbali & Monaghan, 2008), 교과서 정의에 대한 학생의 심상이 항상 일치하는 것은 아니다. 따라서 본 연구에서는 각 용어에 대한 학생들의 이해를 파악하기 위한 접근으로, 학생들에게 각 용어에 대해 표현 방식의 제약 없이 설명하도록 요구하였다. 이는 학생들의 수학적 활동이 대개 자신이 지닌 개념이미지에 근거하여 이루어진다는 Vinner & Tall(1981)의 관점을 따른 것이다. 즉, 본 연구에서 개념이미지는 학생들이 각 용어에 대해 시각적, 언어적, 기호적 표현 방식을 이용하여 나타낸 개념 관련 설명을 의미하며, 이를 통해 학생들의 용어 이해 상황을 파악할 수 있다.

본 연구에서는 3학년 수학과 용어에 대한 한국어학습자의 설명을 분석하여 한국어학습자가 자신의 일상 경험과 연계하여 구성해낸 총체적인 인지구조로서의 심상, 즉 개념이미지(Tall & Vinner, 1981)의 특성과 오류 유형을 파악하고자 하였다. 남지현과 장혜원(2022)에서는 수학 용어에 대한 6학년 초등학생의 개념이미지를 식이나 기호를 나타내는 기호적 표현(S), 글로 나타내는 언어적 표현(L), 그림으로 나타내는 시각적 표현(V)으로 분류하였다. 본 연구에서는 남지현과 장혜원(2022)에서 구분한 3가지 개념이미지의 표현 유형을 분석 기준으로 활용하여 수집한 3학년 수학과 용어에 대한 한국어학습자의 개념이미지를 기호적 표현(S), 언어적 표현(L), 시각적 표현(V)으로 분류하고, 응답하지 않은 경우 무응답(N)으로 분류하였다. 수집한 자료 중 개념이미지를 2~3가지 혼용해서 나타낸 경우에는 이를 모두 표기하였다. 한국어학습자가 제시한 개념이미지가 일반적인 설명이거나 예시적 설명, 특수화된 설명 등 해당 용어의 개념에 비추어 적합한 경우 '정'으로, 오개념을 나타내거나 논리적으로 맞지 않는 등 부적합 경우나 무응답인 경우 '부'로 분류하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 교육과정 등재 용어

가. 수와 연산 영역 등재 용어

2015 개정 교육과정 3학년 수와 연산 영역에 등재된 용어 M인 '나눗셈', '나누어떨어진다.', '자연수', '단위분수', '소수'에 대해서는 한국어학습자가 개념이미지를 제시하지 못한 용어가 상당수 있었지만, RM인 '몫'과 '나머지'에 대해서는 적절성 여부와 관계없이 모두 개념이미지를 제시했다. 용어별 개념이미지는 <표 III-1>과 같이 주로 기호적 표현(S)과 언어적 표현(L)으로 표출되었다. 이러한 표현 방식은 수나 연산을 학습하는 과정에서 사용하는 용어라는 영역적 특성이 반영되어 분수, 나눗셈식 등의 기호나 이에 대한 설명을 함께 제시했기 때문으로 보인다.

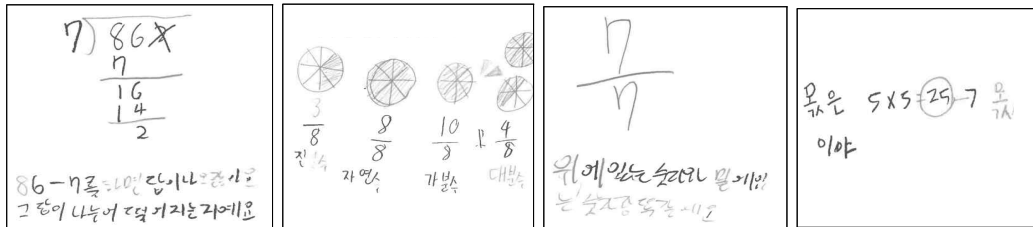
'나눗셈(M)'에 대한 엠마와 수지의 설명은 나눗셈 용어 자체에 대해서가 아니라 기호적 표현인 나눗셈식을 제시하는 방식으로 나타났다. 반면에 말랄라는 곱셈식과 나눗셈식의 관계를 이용하는 기호적 표현과 언어적 표현으로, 철수는 나눗셈을 곱하기와 똑같은 것이라는 언어적 표현으로 나타내어 부적합한 개념이미지를 가지고 있음을 알 수 있다.

'나누어떨어진다(M)'에 대해서 엠마와 말랄라는 생각이 나지 않는다면 설명하지 못했다. 수지는 [그림 III-1]과 같이 나누어떨어지지 않는 나눗셈식을 '나누어떨어진다'의 예로 제시하는 오류를 보였다. 철수만 "나누어떨어진다는 나머지 없이 딱 떨어진다"라는 언어적 표현으로 설명하여 적합한 개념이미지를 보였다.

<표 III-1> 교육과정의 수와 연산 영역에 등재된 3학년 용어에 대한 개념이미지

	나눗셈(M)	나누어 떨어진다(M)	분수(M)	단위분수(M)	자연수(M)	소수(M)	몫(RM)	나머지(RM)
엠마	S 정	N 부	V, S, L 정	N 부	V, S, L 부	N 부	S, L 부	S, L 부
말랄라	S, L 부	N 부	V, S, L 정	N 부	S, L 부	N 부	S, L 부	S, L 정
철수	L 부	L 정	V, S, L 정	N 부	N 부	N 부	L 부	L 부
수지	S 정	S, L 부	S 정	N 부	S, L 부	N 부	S, L 정	S, L 정

‘분수(M)’에 대해서는 연구 대상 4명 모두 <표 II-2>에 제시된 교과서의 정의와 같이 분수의 예로써 설명하여, 기호적 표현을 사용했다. 이에 더하여 엠마, 말랄라, 철수는 시각적 표현인 분수 영역 모델과 이를 설명하는 언어적 표현을 적절히 사용하여 적합한 개념이미지를 가지고 있음을 알 수 있다. 특히 수학학업성취도 상 수준인 엠마는 [그림 III-2]와 같이 여러 가지 분수 $\frac{3}{8}, \frac{8}{8}, \frac{10}{8}, 1\frac{4}{8}$ 를 제시하고 진분수, 자연수, 가분수, 대분수로 표기하는 유창성을 보였다. 하지만 ‘단위분수(M)’와 ‘소수(M)’에 대해서는 4명 모두 모르겠다며 설명하지 못했고, 심지어 ‘단위분수’는 배운 적이 없다며 당황스러워했다.



[그림 III-1] ‘나누어떨어지다’에 대한 수지의 설명 [그림 III-2] ‘분수’에 대한 엠마의 설명 [그림 III-3] ‘자연수’에 대한 수지의 설명 [그림 III-4] ‘몫’에 대한 말랄라의 설명

‘자연수(M)’에 대해서 철수는 의미를 모르겠다며 설명하지 못했다. 엠마, 말랄라, 수지는 [그림 III-3]과 같이 분자와 분모가 똑같은 분수(예, $\frac{7}{7}$)가 자연수라는 기호적 표현과 언어적 표현으로 설명하여 부적합한 개념이미지를 지님을 알 수 있다. 이러한 오개념은 <표 II-2>에 제시된 교과서의 정의 ‘ $\frac{4}{4}$ 는 1과 같습니다. 1, 2, 3과 같은 수를 자연수라고 합니다.’와 관련이 있어 보인다. 즉, 교과서에서 자연수에 대해 정의한 설명 방식이 학생들의 개념이미지 형성에 결정적인 역할을 하고 있음을 추론할 수 있다.

‘몫(RM)’에 대한 수지의 설명은 나눗셈식에서 몫을 가리키는 방식의 적합한 기호적 표현과 언어적 표현으로 제시되었다. 엠마, 말랄라, 철수는 몫에 대해 제대로 설명하지 못하고, 나누어지는 수와 혼동하거나 [그림 III-4]와 같이 곱셈 결과나 답을 몫이라고 설명하는 등 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다.

‘나머지(RM)’에 대해 말랄라와 수지는 나눗셈식에서 나머지를 가리키는 방식으로 기호적 표현과 언어적 표현을 써서 설명하여 적합한 개념이미지를 보였는데, 수지의 언어적 표현에는 맞춤법의 오류가 나타났다. 이러한 맞춤법 오류는 언어학습자의 특성으로 파악된다. 엠마는 나머지를 설명하기 위해 나눗셈식을 제시했지만 제시한 나눗셈식과는 다른 내용을 설명하는 부적합한 기호적 표현과 언어적 표현으로 나타났다. 철수는 언어적 표현으로 설명을 시도했지만 적합한 설명을 완성하지는 못했다.

이처럼 교육과정의 수와 연산 영역에 등재된 용어 중 ‘분수(M)’에 대해서만 모든 한국어학습자가 적합한 개념 이미지를 가지고 있었다. 그 외의 용어에 대해서는 유형과 관련 없이 대부분 부적합한 개념 이미지를 지녔음을 보여준다. 주목할 점은 수학업성취도 하 수준이지만 가정에서 한국어를 사용하는 수지가 다른 한국어학습자에 비하여 적합한 개념 이미지를 지닌 용어의 수가 가장 많았는데, 특히 모든 일상적인 의미가 포함된 용어 RM에 대해서 적합한 개념 이미지를 보였다는 점이다. 반면에 수학학업성취도 상 수준인 엠마와 중 수준인 철수는 일상적인 의미가 포함된 용어 RM에 대해서는 모두 부적합한 개념 이미지를 제시했다. 외국인가정의 자녀인 엠마는 수학학업성취도 상 수준이지만 수학 분야에서의 의미만 제시된 용어 M 중 일부에 대해서만 적합한 개념 이미지를 가지고 있었다. 따라서 가정에서 한국어를 사용하는 수지가 수학학업성취도가 낮음에도 불구하고 가정에서 한국어를 사용하지 않는 타학생과 비교할 때 수와 연산 영역의 일상적인 의미가 포함된 용어 RM에 대해 적합한 개념 이미지를 보인 결과는 가정에서 사용하는 언어가 수학 학습에 미치는 영향에 대해 주목할 필요가 있음을 함의한다.

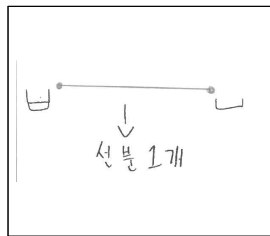
나. 도형/측정 영역 등재 용어

2015 개정 교육과정 3학년 도형/측정 영역에 등재된 용어 M인 ‘선분’, ‘직선’, ‘반직선’, ‘원의 중심’, ‘지름’, ‘반지름’, RM인 ‘각’, R인 ‘초’에 대해서 적합성 여부와 관계없이 모든 한국어학습자의 개념 이미지를 확인할 수 있었다. 용어별 개념 이미지는 <표 III-2>와 같이 주로 시각적 표현(V)과 언어적 표현(L)으로 나타났다. 이러한 표현 방식은 도형과 측정 단위 등을 학습하는 과정에서 사용하는 용어라는 영역적 특성이 반영되어 나타난 결과로 보인다.

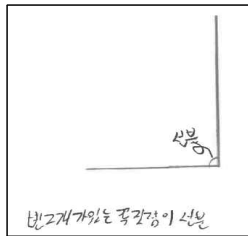
<표 III-2> 교육과정의 도형/측정 영역에 등재된 3학년 용어에 대한 개념이미지

	선분(M)	직선(M)	반직선(M)	지름(M)	반지름(M)	원의 중심(RM)	각(RM)	초(R)
엠마	V, S, L 정	V, S, L 정	V, S, L 정	V, L 정	V, L 정	V, L 정	V, L 부	V, L 정
말랄라	V, S, 정	V, S 부	V 부	V 정	V 정	V 정	V, L 정	V, L 정
철수	V 정	V 정	V 정	V 정	V 정	L 정	V 정	L 정
수지	V, L 부	V, S, L 부	V, S 부	V 부	V 정	V, L 정	V, L 부	L 정

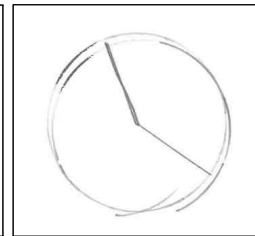
‘선분(M)’에 대한 엠마, 말랄라, 철수의 설명은 선분의 예 그림의 적합한 시각적 표현으로 나타났다. 특히 엠마의 설명에는 [그림 III-5]와 같이 “선분 1개”라는 영어권 특유의 언어적 표현과 선분의 두 점을 나타내는 기호로 \overline{AB} 과 특이한 기호 \overline{AB} 를 사용하는 기호적 표현도 나타났다. 수지는 [그림 III-6]과 같이 직각 그림을 제시하고 직각의 꼭짓점을 선분이라고 설명하여 시각적 표현과 언어적 표현이 부적합하였다.



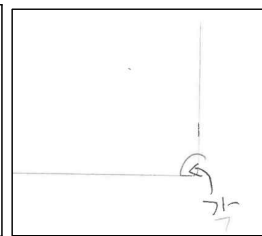
[그림 III-5] ‘선분’에 대한 엠마의 설명



[그림 III-6] ‘선분’에 대한 수지의 설명



[그림 III-7] ‘지름’에 대한 수지의 설명



[그림 III-8] ‘각’에 대한 철수의 설명

‘직선(M)’, ‘반직선(M)’에 대한 엠마와 철수의 설명은 각각 직선의 예 그림이나 반직선의 예 그림과 같은 시각적 표현으로 나타났다. 특히 두 용어에 대한 엠마의 설명에는 ‘선분(M)’에 대한 설명에서와 마찬가지로 영어권 특유의 언어적 표현과 특이한 기호적 표현과 같은 언어적 특징이 나타났다. 말랄라와 수지의 설명에는 ‘직선(M)’에 대해 각각 반직선과 선분 그림의, ‘반직선(M)’에 대해 각각 반지름, 선을 반으로 나눈 그림의 시각적 표현이 등장하여 부적합한 개념이미지를 보였다.

‘지름(M)’, ‘반지름(M)’에 대해 말랄라와 철수는 각각 원에 지름, 반지름을 그린 그림의 적합한 시각적 표현으로 설명하였다. 엠마는 원에 지름, 반지름을 각각 그린 그림을 제시하고 “지름은 원의 한 편에서 중 가서 반편까지 있는 선입니다.”, “반지름은 원의 중심에서 원의 편을 맞치는 선입니다.”로 설명하여 시각적 표현과 언어적 표현 모두 부적합하였다. 이 언어적 표현들은 수학적으로 정확하지 않은 어색한 설명이었으며, 각각 맞춤법 오류도 포함되는데 이는 언어학습자의 특성으로 볼 수 있다. 수지는 ‘반지름’에 대해 적합한 시각적 표현으로 나타냈음에도 불구하고 ‘지름’에 대해서는 [그림 III-7]과 같은 부적합한 개념이미지를 보였다. 지름이 2개의 반지름이라고 생각하지만, 일직선이라는 조건을 빠뜨린 경우로 파악된다.

‘원의 중심(M)’에 대해서는 모든 한국어학습자가 적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 엠마, 말랄라, 수지의 설명은 원에 중심을 나타낸 그림의 시각적 표현으로 나타났다. 수지는 이에 덧붙여 “원의 중심”이라는 언어적 표현도 사용하였다. 철수는 시각적 표현 없이 “원의 중심에 있는 점”이라는 언어적 표현으로만 설명하였다.

‘각(RM)’에 대한 말랄라와 철수의 설명에서는 [그림 III-8]과 같이 직각 그림을 제시하고 각이라고 설명하는 특수화의 사고를 보였다. 엠마의 설명에는 반직선이 아닌 선분으로 그린 각 그림의 시각적 표현이 등장하여 부적합한 개념이미지를 보였다. 수지는 각 그림을 그리고 “꼭 이은 선 두 개가 각”이라고 설명하여 언어적 표현이 부적합하였다.

‘초(R)’에 대해서는 모든 한국어학습자가 적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 엠마의 설명은 “6:35:06 → 6:35:07, 1초 지났다.”와 같이 전자시계 그림의 시각 표현인 시:분:초를 사용하여 1초의 경과를 설명하는 시각적 표현과 언어적 표현으로 나타났다. 1초가 ‘초바늘이 작은 눈금 한 칸을 움직이는 동안의 시간’이라는 교과서의 정의를 고려할 때 엠마는 적합한 개념이미지를 지녔음을 보여준다. 말랄라의 설명은 시침, 분침, 초침이 있는 시계 그림에서 초침을 초라고 설명하는 시각적 표현으로 나타났다. 철수는 “초는 60초까지 있어. 초가 60초가 되면 1분이 되는 거야.”와 같이, 수지는 “1초, 2초, 3초, 4, 5, 6, 7, 8, 9에서 60초가 있는데 60초가 지나면 1분이 됩니다.”와 같이 언어적 표현을 이용하여 초와 분의 관계로 초를 설명하였다.

이처럼 한국어학습자는 교육과정 도형/측정 영역에 등재된 용어에 대해서 수와 연산 영역에 등재된 용어에 비해 적합한 개념이미지를 더 많이 가지고 있었다. 특히 수학학업성취도 중 수준인 철수는 모든 용어에 대해서, 수학학업성취도 상 수준인 엠마는 모든 수학 분야에서의 의미만 제시된 용어 M에 대해서 적합한 개념이미지를 보여주었다. 이러한 분석 결과로부터 한국어학습자는 개념이미지가 시각적 표현으로 형성되기 용이한 도형/측정 영역의 용어에 대해서 수와 연산 영역의 용어에서보다 적합한 개념이미지를 가질 수 있음을 추론할 수 있다. 엠마에게는 도형/측정 영역의 등재 용어 M에서 영어권 특유의 언어적 표현과 어색한 수학적 표현, 맞춤법 오류 등 여러 가지 언어학습자의 특징이 나타났다. 외국인가정의 자녀인 수학학업성취도 상 수준의 엠마는 RM보다 M에 대해서, 가정에서 한국어를 사용하는 수학학업성취도 하 수준의 수지는 M보다 R과 RM에 대해서 적합한 개념이미지를 많이 가지고 있었다. 이로부터 한국어학습자의 가정 내 사용 언어가 도형/측정 영역에 등재된 일상적인 의미가 포함된 R과 RM에 대한 적합한 개념이미지 형성과 무관하지 않음을 파악할 수 있다.

2. 교과서에 사용된 교육과정 미등재 용어

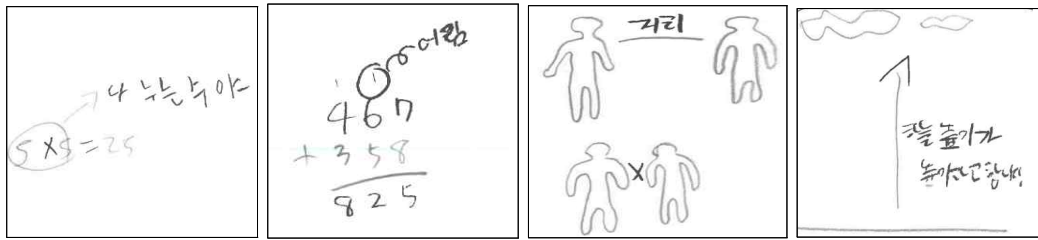
가. 수와 연산 영역 미등재 용어

3학년 교과서에 포함된 수와 연산 영역 단원의 정의 용어인 ‘나누어지는 수(M)’, ‘나누는 수(M)’와 정의되지 않은 무정의 용어 ‘어림(R)’, ‘떨어내다(R)’는 교육과정 미등재 용어이다. ‘나누어지는 수’, ‘나누는 수’, ‘어림’에 대한 한국어학습자의 설명은 <표 III-3>과 같이 주로 기호적 표현(S)과 언어적 표현(L)으로 나타났다. 이러한 표현 방식은 두 용어가 나눗셈 연산과 관련된 용어라는 특성이 반영되어 나타난 것으로 보인다. 하지만 ‘떨어내다’에 대해서는 모든 한국어학습자가 설명하지 못했다.

<표 III-3> 3학년 수학 교과서에 사용된 교육과정 미등재 용어에 대한 개념이미지

	수와 연산 영역				도형/측정 영역							
	나누어지는 수(M)	나누는 수(M)	어림(R)	떨어내다(R)	거리(RM)	높이(RM)	분을 뜨다(R)	맞닿다(R)	단위(R)	시간(R)	시각(R)	길이(R)
엠마	S, L 정	S, L 정	L 부	N 부	V 정	S, L 부	N 부	N 부	L 부	L 부	L 부	S, L 부
말랄라	S, L 부	S, L 부	S, L 정	N 부	L 부	L 부	N 부	N 부	S, L 부	S, L 부	V, L 정	V, S, L 정
철수	L 부	S, L 정	L 정	L 부	L 정	L 부	L 부	N 부	N 부	L 부	N 부	S, L 정
수지	S, L 부	S, L 부	S, L 부	N 부	V, L 부	V, L 부	V, L 부	S, L 부	S, L 부	V 부	V 정	V, L 정

‘나누어지는 수(M)’, ‘나누는 수(M)’에 대해 엠마는 나눗셈의 예를 가지고 기호적 표현과 언어적 표현으로 설명하여 적합한 개념이미지를 보였다. 말랄라는 [그림 III-9]와 같이 곱셈식에서 ‘나누어지는 수’와 ‘나누는 수’를 설명하는 기호적 표현과 언어적 표현을 제시하여 부적합한 개념이미지를 보였다. 철수는 “나누어지는 수는 나누는 수야”라고 설명하여 언어적 표현이 부적합하였다. 하지만, ‘나누는 수’에 대해서는 나눗셈식 “ $39 \div 29$ ”의 예를 가지고 29가 나누는 수임을 설명하여 기호적 표현과 언어적 표현 모두 적합하였다. 한편 수지는 ‘나누어지는 수’와 ‘나누는 수’를 혼동해서 반대로 설명하여 기호적 표현과 언어적 표현 모두 부적합하였다. 이처럼 수학학업성취도 상 수준인 엠마만 ‘나누어지는 수’와 ‘나누는 수’에 대해서, 수학학업성취도 중 수준인 철수는 ‘나누는 수’에 대해서만 적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 반면에 수학학업성취도 중 수준인 말랄라와 하 수준인 수지의 개념이미지는 부적합하였다. 이로부터 피동형 용어인 ‘나누어지는 수’를 능동형 용어인 ‘나누는 수’보다 어려워하고 있음을 알 수 있다.



[그림 III-9] ‘나누는 수’에 대한 말랄라의 설명 [그림 III-10] ‘어림’에 대한 수지의 설명 [그림 III-11] ‘거리’에 대한 수지의 설명 [그림 III-12] ‘높이’에 대한 수지의 설명

‘어림(R)’에 대한 엠마의 언어적 표현은 “어림은 문제를 보고 풀고 만는 답을 찾는 게 아니고 답을 그냥 풀는 것이예요.”였는데, ‘만는’, ‘풀는’과 같은 맞춤형 오류를 보였으며 수학적으로 정확하지 않은 부적합한 설명이었다. 말랄라와 철수는 각각 “어림은 내 생각을 알려주는 거야. 어림은 틀려도 괜찮아. 겐 각 5cm, 어림 10m 이렇게”,

“어림은 만약 니가 180+150을 더해야 돼는데 진짜 더하는 게 아니라 그냥 니가 답을 생각하는 거야.”와 같이 어림의 속성을 설명하는 언어적 표현을 제시하여 적합한 개념이미지를 보였다. 수지의 설명은 [그림 III-10]과 같이 세 자리 수의 덧셈에서 받아올림을 나타낸 숫자를 어렵이라고 하는 부적합한 기호적 표현과 언어적 표현으로 나타났다.

‘덜어낸다(R)’에 대해서 엠마, 말랄라, 수지는 안 배운 것 같이라며 개념이미지를 제시하지 못했다. 철수는 용어의 단순 반복인 “덜어낸다는 덜어낸다는 거야.”라고 설명하여 언어적 표현이 부적합하였다.

나. 도형/측정 영역 미등재 용어

3학년 교과서에서 도형/측정 영역 단원의 정의되지 않은 무정의 용어 ‘거리’, ‘높이’는 RM이고, ‘본을 뜨다’, ‘맞닿다’, ‘단위’, ‘시간’, ‘시각’, ‘길이’는 R로 교육과정 미등재 용어이다. ‘거리’, ‘높이’, ‘단위’, ‘시간’, ‘시각’, ‘길이’에 대한 한국어학습자의 설명은 <표 III-3>과 같이 시각적 표현(V), 기호적 표현(S), 언어적 표현(L)으로 다양하게 나타났다. ‘본을 뜨다’, ‘맞닿다’에 대해서는 대부분 설명하지 못했다.

‘거리(RM)’에 대한 엠마의 설명은 집에서 학교까지 가는 길을 화살표로 나타낸 그림의 적합한 시각적 표현으로, 철수의 설명은 “거리는 너희 집부터 학교까지 길이 같은 게 거리야.”의 적합한 언어적 표현으로 나타났다. 말랄라는 “내 집에서 학교까지 있는데 그 중간이 거리야.”라고 언어적 표현으로 설명했는데, 이는 집에서 학교 사이의 거리를 나타낸 그림에 대해 가지고 있는 이미지를 언어적 표현으로 변환한 것으로 보인다. 수지는 [그림 III-11]과 같은 시각적 표현을 써서 설명했는데, 떨어져 있는 두 사람 사이는 거리로 인식했지만 가까이 있는 두 사람 사이는 거리로 인식하지 못하는 오류가 나타났다.

‘높이(RM)’에 대해서는 모든 한국어학습자가 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 엠마의 설명에는 M, km 단위를 높이로 인식하는 오류가, 말랄라의 설명에는 긴 것을 높이로 인식하는 오류가 나타났다. 철수는 “높이는 1층부터 65층짜리 건물이 있다고 생각해봐 거기 높이가 높아 그럴 때 사용하는 거야 높은 말은”이라고 언어적 표현을 써서 설명했는데, ‘높이’와 ‘높은’을 혼동하여 설명하는 문법적 오류가 나타났으며, 수학적으로 정확하지 않은 개념이미지를 보였다. 수지의 설명은 [그림 III-12]와 같은 구름 그림에 “하늘 높이가 높이라고 합니다.”라는 맞춤법 오류와 수학적으로 정확하지 않은 설명이 시각적 표현과 언어적 표현으로 제시되어 부적합한 개념이미지를 보였다.

‘본을 뜨다(R)’에 대해서 엠마와 말랄라는 설명하지 못했다. 철수와 수지의 언어적 표현은 용어의 단순 반복에 해당하는 “본을 뜨다는 숫자를 본뜨는 거야.”였는데 부적합한 설명이었다.

‘맞닿다(R)’에 대해서 엠마, 말랄라, 철수는 설명하지 못했다. 수지의 설명은 “6+4=10이 맞닿다”라는 부적합한 기호적 표현과 언어적 표현으로 나타났다.

‘단위(R)’에 대해서는 모든 한국어학습자가 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 철수는 설명하지 못한 반면, 엠마는 “일, 십, 백, 천, 만, 십만 등이 단위입니다. 등의 수의 자리”라는 언어적 표현으로, 말랄라는 곱셈, 나눗셈 연산 기호가 단위라는 기호적 표현과 언어적 표현으로, 수지는 “덧셈, 뺄셈, 등호, 각, 분수, 나누기, 큰 수 등”의 용어가 단위라는 언어적 표현으로 설명하였다.

‘시간(R)’에 대해서는 모든 한국어학습자가 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 엠마, 말랄라, 철수의 설명은 ‘시간’을 ‘시각’과 혼동하여 시간을 “1시 30분”이라는 시각으로 나타내거나 시계 그림을 제시하는 등 언어적 표현이나 시각적 표현으로 부적합한 개념이미지를 드러냈다. 수지는 시침, 분침이 없는 시계 그림의 시각적 표현을 그려서 나타냈다.

‘시각(R)’에 대해 말랄라는 12시 5분 33초를 가리키는 시계 그림을 그리고 시각이라고 설명하는 시각적 표현과 언어적 표현을 제시하여 적합한 개념이미지를 보였다. 수지 역시 3시를 가리키는 시계 그림을 그려 적합한 개념이미지를 표출하였다. 하지만 엠마의 “1시간 30분은 시각이라고 불러요”라는 언어적 설명은 시간에 대해서

와 마찬가지로 시각을 시간과 혼동하는 오류를 드러냈다.

‘길이(R)’에 대해 말랄라는 시각적 표현과 기호적 표현인 5cm인 선을 제시하고 이를 언어적 표현으로 설명했다. 철수는 기호적 표현과 언어적 표현을 써서 1cm부터 5cm 같은 것을 길이로 설명했다. 수지도 마찬가지로 1~15cm를 표기한 자 그림을 제시하고 이를 “자 길이”라고 하는 적합한 시각적 표현과 언어적 표현으로 설명했다. 반면에 엠마는 “M/미터와 Km/킬로미터는 길이입니다.”와 같이 길이를 길이의 단위로 설명하는 부적합한 개념이미지를 드러내었다.

이처럼 연구 대상 한국어학습자들이 수와 연산 영역과 도형/측정 영역의 무등재 용어 중 교과서 정의 용어인 M에 대해서보다 무정의 용어인 RM과 R에 대해서 대체로 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 특히 엠마의 경우 교과서에 정의된 수학 분야에서의 의미만 제시된 용어 M에는 모두 적합한 개념이미지를 가지고 있었지만, 일상적인 의미를 포함한 용어 RM과 R에 대해서는 모두 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 수지의 경우 교과서 정의 용어인 M에 대해서는 모두 부적합한 개념이미지를 지녔지만, R인 ‘시각’과 ‘길이’에 대해서는 적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 일반적으로 다문화 학생들이 기본 언어 구사력을 갖추기 위해 2~3년이 소요되는 반면에 학습 언어 구사력은 5~8년이 걸리므로 일상어보다 학습 언어를 어려워한다는 연구 결과(최민기, 2021)와 수지의 개념이미지를 분석한 결과는 일치하는 경향성을 보이지만 엠마의 분석 결과와는 일치하지 않는 경향성을 보였다. 한국에서 태어났지만 가정에서 한국어를 사용하지 않는 엠마의 경우 수학학업성취도 상 수준으로 기본적인 학습 태도가 잘 형성되어 있고 학교 수학 수업에 성실히 임하므로 교과서에 정의된 용어 M에 대해서는 어느 정도 학습된 반면에 수학 교과서에 나오는 일상적인 표현에는 약한 것으로 파악된다. 가정에서 한국어를 사용하는 수지의 경우 수학학업성취도 하 수준으로 교과서에 정의된 용어 M은 어려워하지만, 일상적인 표현에는 좀 더 강한 것으로 파악된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 한국어학습자 4명을 대상으로 한 사례 연구를 통하여 수학과 교육과정 등재 용어와 교과서에서 사용되는 교육과정 미등재(정의/무정의) 용어의 유형별 한국어학습자의 개념이미지의 특성과 오류 유형을 분석하였다. 연구 결과로부터 다음과 같은 결론 및 제언을 도출하였다.

첫째, 한국어학습자가 수학과 용어에 대하여 올바른 개념정의를 정립할 수 있도록 충분한 시각화 자료를 활용할 필요가 있다. 수와 연산 영역의 등재 용어 중 수학 분야에서 만들어진 용어인 ‘분수(M)’에 대한 모든 한국어학습자의 설명은 적합한 시각적 표현으로 나타났다. 그 외의 용어에 대해서는 유형과 관련 없이 대부분 부적합한 개념이미지를 지니고 있었으며, 특히 ‘단위분수’, ‘자연수’, ‘소수’에 대해서는 모든 한국어학습자가 부적합한 개념이미지를 보였다. 하지만 교과서에서 매 차시에 구체물이나 영역 모델 등 시각화된 자료를 상대적으로 다수 활용하여 지도하는 ‘분수’에 대해서는 모두 적합한 개념이미지를 제시했다. 이로부터 시각화된 자료의 활용이 한국어학습자의 개념이미지 형성과 개념정의 정립에 관련이 있음을 추론할 수 있다. 도형/측정 영역의 등재 용어에 대해서는 수와 연산 영역보다 상대적으로 적합한 개념이미지를 많이 제시했다. 수학 분야에서 만들어진 용어 ‘반지름’과 일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어인 ‘원의 중심’에 대해서는 모든 한국어학습자가 적합한 개념이미지를 가지고 있었으며, 그 외의 용어에 대한 개념이미지 역시 용어의 유형에 관계없이 대체로 적합한 것으로 나타났다. 또한 수와 연산 영역의 등재 용어에 대한 개념이미지는 주로 분수나 식, 그리고 이에 대한 설명 등 기호적 표현과 언어적 표현으로 나타났다. 이는 계산을 주요 활동으로 하는 수와 연산 영역 지식의 특성과 관련된 것으로 보인다. 도형/측정 영역의 등재 용어에 대한 설명은 주로 시각적 표현과 언어적 표현으로 나타났다. 이는 개념 위주라는 도형/측정 영역의 특성이 반영된 것으로 보인다. 따라서 시각적인 도움을 제공하는 반구체물 도

구가 언어적 표현을 보완하게 되므로 다문화 학생들에게 중요하다. 선행연구(장윤영, 고상숙, 2009) 결과를 고려할 때 다문화 학생에게 수학과 용어 지도 시 언어적 표현을 보완하고 보다 정확한 개념이미지를 형성하고 올바른 개념정의를 정립할 수 있도록 시각적 표현을 충분히 활용하여 지도할 필요가 있다.

둘째, 한국어학습자의 가정 내 사용 언어와 수학과 용어에 대한 적합한 개념이미지 형성 사이의 구체적인 관계를 파악할 필요가 있다. 가정에서 한국어를 사용하지 않는 한국어학습자에 비하여 가정에서 한국어를 사용하는 한국어학습자는 수와 연산 영역의 일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어에 대해 적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 수학학업성취도 상 수준이지만 가정에서 한국어를 사용하지 않는 엠마의 설명은 영어권 특유의 언어적 표현으로 나타났으며, 도형/측정 영역에 등재된 일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어보다 수학 분야에서 의미가 확립된 용어에 대해서 적합한 개념이미지를 많이 제시했다. 수학학업성취도 하 수준이지만 가정에서 한국어를 사용하는 수지의 경우, 도형/측정 영역에 등재된 수학 분야에서 만들어진 용어보다 일상어로서 수학적 의미가 확립된 용어와 일상어인 용어에서 적합한 개념이미지를 많이 가지고 있었다. 한국어학습자들은 수와 연산 영역과 도형/측정 영역의 무등재 용어 중 교과서에 정의된 용어 M에 대해서보다 무정의 용어 RM과 R에 대해서 대체로 부적합한 개념이미지를 보였다. 하지만 가정에서 한국어를 사용하는 수학학업성취도 하 수준의 수지는 교과서에 정의된 용어 M은 어려워하지만 일상적 표현에는 좀 더 강한 것으로 파악된다. 이를 통해 가정에서의 한국어 사용 여부가 학생들의 일상어로서 수학적 의미가 일상적인 의미가 포함된 용어의 적합한 개념이미지 형성과의 관련성을 추론할 수 있다. 따라서 한국어학습자의 가정 내 사용 언어와 수학과 용어에 대한 한국어학습자의 적합한 개념이미지 사이의 관계 파악을 위한 후속 연구가 필요할 것이다. 또한 송륜진 외(2011)에서 제안한 학생들이 사용하는 일상 언어가 학습 언어와 연결되므로 일상 언어를 통해 학생들의 학문적 언어 능력을 높일 수 있어야 한다는 연구 결과를 고려하면 가정에서 한국어를 사용하여 일상 언어에 익숙한 한국어학습자에게는 일상어를 활용하여 수학과 용어를 학습할 수 있도록 지도하는 방안을 고려할 수 있을 것이다.

셋째, 한국어학습자에게 수학과 용어를 지도할 때에는 능동형 용어보다 의미 이해에 어려움을 겪고 있는 피동형 용어를 주의하여 지도할 필요가 있다. 교과서 수와 연산 영역 단원에 사용된 교육과정 미등재 정의 용어인 ‘나누어지는 수’, ‘나누는 수’는 수학 분야에서 만들어진 용어로, 이에 대한 한국어학습자의 개념이미지는 기호적 표현이 강하였는데, 두 용어가 나눗셈 연산과 관련된 용어라는 특성이 반영되어 나타난 것으로 파악된다. 수학학업성취도 상 수준의 한국어학습자만 두 용어에 대하여 적합한 개념이미지를 보이고 그 외의 한국어학습자는 대체로 부적합한 개념이미지를 나타냈으며, 특히 피동형 용어인 ‘나누어지는 수’보다 능동형 용어인 ‘나누는 수’에서 적합한 개념이미지를 많이 제시했다. 이를 통해 다문화학습 내에서 한국어 수준이 중 이상인 한국어학습자의 경우에게도 능동형 용어보다 피동형 용어의 의미를 이해하는 데 어려움을 겪고 있음을 알 수 있다. 따라서 수학과 용어 지도 시 피동형 용어를 주의하여 지도할 필요가 있다.

넷째, 일상의 의사소통에 어려움이 없는 한국어학습자의 경우에도 수학 교과서에 사용되는 교육과정 미등재 일상어에 대하여 지도할 필요가 있다. 한국어학습자는 교과서에 사용된 교육과정 미등재 무정의 용어인 일상적인 의미가 포함된 용어에 대해서도 대체로 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 특히 수학학업성취도 상 수준인 한국어학습자의 경우 일상어로서 수학적 의미가 확립되지 않은 용어에 대해서는 모두 부적합한 개념이미지를 가지고 있었다. 이러한 연구 결과는 일반적으로 다문화 학생들이 기본 언어에 비하여 학습 언어를 어려워한다는 연구 결과(조형숙, 2021)와는 다른 경향성으로, 수학 교과에서 사용되는 일상어가 일상에서는 자주 사용되지 않는 기본 언어로서(예, 단위, 떨어내다, 맞닿다, 본을 뜨다, 시간, 어림 등), 수학적 의미가 함께 들어있는 RM 용어(예, 거리, 높이 등)와 같이 학습 언어처럼 사용되었기 때문으로 파악된다. 또한 연구 대상 한국어학습자들이 기본적인 학습 태도가 잘 형성되어 있어서 학교 수학 수업에 성실히 임하므로 수학 분야에서 만들어진 용어는 어느 정도 학습된 반면에 가정에서는 한국어를 사용하지 않으므로 수학 교과서에 나오는 일상적인 표현에는 이해 수준이 낮은 것으로 파악된다. 이처럼 학습 언어에 비하여 일상적인 표현을 어려워하는 한국어학습자

의 언어적 특성이 수학교육에서 일반적으로 활용되는 실생활 맥락 문장제 해결에도 영향을 미치게 되므로, 다문화 학생들이 문장제를 가장 어려워한다는 선행연구(박진옥, 노정은, 2018; 장윤영, 고상숙, 2009; 조영미, 이옥영, 2010; 최민기, 2012)를 고려할 때 일상의 의사소통에 어려움이 없는 한국어학습자의 경우에도 수학 교과서에 사용된 일상적인 표현을 이미 다 알고 있다고 간주하여 수학적 의미를 가지고 있는 용어만 가르치면 된다고 생각을 하지 않도록 주의하여 지도해야 할 것이다.

다섯째, 용어에 대한 설명에서 드러난 한국어학습자의 언어학습자로서의 특성이 반영된 오류 유형을 고려하여 수학과 용어를 지도해야 할 것이다. 교육과정 등재 용어에 대한 언어적 표현에서 맞춤법 오류와 문법적 오류, 어색한 수학적 표현 등이 상당수 확인되었다. 수학학업성취도 상 수준인 한국어학습자의 경우에도 기호적 표현과 언어적 표현에서 오류가 상당수 나타났다. 수학과 용어의 유형과 관계없이 용어의 의미를 혼동하여 설명하는 오류가 나타났다. 예를 들어, 교육과정 등재 용어인 ‘뿔’을 ‘나머지’와 혼동하거나, ‘직선’은 ‘반직선’, ‘선분’과, ‘반직선’은 ‘반지름’, ‘선분의 반’과 혼동하여 설명하는 등 오개념이 형성되어 있는 경우가 많았다. 교육과정 미등재 정의 용어인 ‘나누어지는 수’와 ‘나누는 수’의 의미를 혼동해서 설명하는 오류도 확인되었다. 특히 교육과정 등재 용어인 ‘자연수’에 대하여 모든 한국어학습자가 제시한 오개념은 교과서에 사용된 ‘자연수’의 정의 설명 중 일부와 유사했다. 이러한 연구 결과로부터 교육과정 미등재 정의 용어의 설명이 한국어학습자의 ‘자연수’의 개념이미지 형성에 결정적인 역할을 한 것으로 파악된다. 교육과정 미등재 무정의 용어 중에서도 ‘단위’를 수의 자리, 연산 기호, 다른 용어로 설명하거나 ‘시각’을 ‘시간’과, ‘높이’를 높이의 단위나 길이가 긴 것과 혼동하여 설명하는 오류가 나타났다. 특히 ‘높이’의 경우 ‘높은’과 그 의미를 혼동하여 설명하는 오류도 나타났다. 이처럼 수학과 용어에 대한 설명에는 한국어학습자의 언어학습자로서의 특성이 반영된 여러 가지 오류 유형이 나타났다. 따라서 한국어학습자의 언어적 특성이 반영된 오류 유형에 대한 이해에 기반하여 수학과 용어를 지도해야 할 것이다.

문장제를 해결하기 위해서는 수학적 구성 요소에 대한 인식이 요구되는 수학 언어와 전체 본문에 대한 문해력 접근이 필요한 일상어 사이의 가교가 필요하다는 선행 연구(Ilany & Margolin, 2010) 결과를 고려할 때 본 연구에서 파악한 수학과 용어 유형별 한국어학습자의 개념이미지의 특성 및 오류 유형은 한국어학습자의 문장제 해결에 있어서 수학 언어와 일상어 사이의 가교를 마련하는 데 기초 자료를 제공하여 효과적인 교수·학습 지도 방안 마련에 기여할 수 있을 것이다. 아울러 언어적 배경이 다른 다문화 학생들의 수학 학습에 있어서 학력 격차 해소 방안 마련에 기여할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 교육부 (2015). 수학과교육과정. 교육부 고시 제2015-74호. 교육부.
 Ministry of Education (2015). *Mathematics curriculum*. 2015-74(Book 8). Ministry of Education.
 교육부 (2018a). 수학 3-1. 천재교육.
 Ministry of Education (2018a). *Mathematics 3-1*. Chunjae Education.
 교육부 (2018b). 수학 3-2. 천재교육.
 Ministry of Education (2018b). *Mathematics 3-2*. Chunjae Education.
 교육부 (2022). 출발선 평등을 위한 2022년 다문화교육 지원계획. 교육부.
 Ministry of Education (2022). *2022 Multicultural education support plan for equality as a starting line*. Ministry of Education.
 국립국어원 (2022). 표준국어대사전(인터넷판), <http://korean.go.kr/>에서 2022.4.14. 인출
 National Institute of Korean Language (2022). *Retrieved April 14, 2022*, from Standard Korean language dictionary.
 김형원·고호경 (2021). 다문화 학생의 수학학업성취도 변화와 계층분류. 수학교육, **60(2)**, 191-207.

- Kim, H. & Ko, H. (2021). A classification analysis of students from multicultural families based on their mathematics achievement over time. *The Mathematical Education*, **60(2)**, 191-207.
- 김흥기 (2008). 중학교 수학에서 도입된 용어 및 기호에 관한 고찰. *학교수학*, **10(2)**, 223-257.
- Kim, H. (2008). A note on the terms and notations introduced in middle school mathematics. *School Mathematics*, **10(2)**, 223-257.
- 남지현 · 장혜원 (2022). 둘레, 넓이, 겹넓이, 부피에 대한 6학년 학생들의 개념이미지 분석. *한국초등수학교육학회지*, **26(1)**, 41-61.
- Nam, J. & Chang, H. (2022). An analysis of 6th graders' concept images about perimeter, area, surface area, and volume. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **26(1)**, 41-61.
- 도주원 (2021). 초등학교 6학년 한국어학습자의 수학 학습에 대한 인식의 특성 분석. *수학교육*, **60(4)**, 529-542.
- Do, J. (2021). An analysis of characteristics of the perception for mathematics learning of Korean language learners in 6th grade of elementary school. *The Mathematical Education*, **60(4)**, 529-542.
- 박교식 (2011). 우리나라 초등학교 수학과 교육과정에서의 용어 등재와 수학 교과서에서의 용어 사용의 적합성에 관한 논의. *수학교육학연구*, **21(4)**, 361-378.
- Park, K. (2011). A discussion on suitability of registering terms in elementary school mathematics curriculum and using terms in elementary school mathematics textbooks in Korea. *The Journal of Educational Research in Mathematics*, **21(4)**, 361-378.
- 박교식 · 임재훈 (2005). 초등학교 수학교과서에서 사용되는 무정의 용어 연구. *수학교육학연구*, **15(2)**, 197-213.
- Park, K. & Yim, J. (2005). A critical examination of undefined mathematical terms used in elementary school mathematics textbooks of Korea. *The Journal of Educational Research in Mathematics*, **15(2)**, 197-213.
- 박진욱 · 노정은 (2017). 다문화 배경 학습자의 수학 문장제 수행력 향상을 위한 교육 방안. *우리어문연구*, **59**, 351-382.
- Park, J. & Noh, J. (2017). A teaching method for students in multi-cultural family to improve mathematical performance capability with math word problems. *The Journal of Korean Language and Literature*, **59**, 351-382.
- 서동엽 · 권석일 · 이지영 · 김선 (2019). 초등 수학교과서의 어휘 개선 방안 연구. 한국과학창의재단 BD-1907-0002.
- Seo, D., Kwon, S., & Lee, J. (2019). *A study on the improvement of vocabulary in elementary school mathematics textbooks*. Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity BD-1907-0002.
- 송륜진 · 노선숙 · 주미경 (2011). 우리나라 초중등학교 다문화수업교실의 수업실태 분석. *학교수학*, **13(1)**, 37-63.
- Song, R., Noh, S., & Ju, M. (2011). Investigation of the teaching practice in mathematics classroom with immigrant students. *School Mathematics*, **13(1)**, 37-63.
- 장윤영 · 고상숙 (2009). 다문화권 학생들의 초등수학 학습과정에 관한 사례연구. *수학교육*, **48(4)**, 419-442.
- Jang, Y. & Choi-Koh, S. (2009). A case study on the instructional dimensions in teaching mathematics to the elementary school students from multi-cultural backgrounds. *The Mathematical Education*, **48(4)**, 419-442.
- 장창영 (2011). 다문화가정 학습자를 위한 국어교육 방안: 초등학교 저학년의 표현교육을 중심으로. *다문화콘텐츠연구*, **11**, 357-389.
- Jang, C. (2011). The Korean language education method for the child of the multicultural families : Around the expression education of the lower grades of primary school. *Journal of Multi-Cultural Contents Studies*, **11**, 357-389.
- 주미경 · 문종은 · 정수용 · 조승아 · Ivy A. G. Estrella · 송륜진 (2020). 이중 언어 학습자를 위한 수학 교재 개발 방안 탐색. *교육과정평가연구*, **23(2)**, 75-99.
- Ju, M., Moon, J., Jung, S., Cho, S., Estrella, I. A., & Song, R. (2020). An explorative study about development of mathematics instructional materials for bilingual students. *Journal of Curriculum Evaluation*, **23(2)**, 75-99.
- 조영미 · 이옥영 (2010). 다문화가정 학생 대상 언어·인지 진단도구 적용 결과 분석 - 초등학교 1·2학년 수학.

- 수학교육학연구, **20(2)**, 103-119.
- Cho, Y. & Lee, O. (2010). An analysis of the results of a mathematics diagnostic test taken by multicultural Koreans in their first of school year of elementary school. *The Journal of Educational Research in Mathematics*, **20(2)**, 103-119.
- 조형숙 (2021년 12월 22일). [다문화 칼럼 함께하는 세상] 기본 언어와 학습 언어. **세계일보**.
<http://www.segye.com/newsView/20211222514074?OutUrl=naver>
- Cho, H. (2021, December 22). [Multicultural column a world together] Basic language and learning language. *The World Daily*. <http://www.segye.com/newsView/20211222514074?OutUrl=naver>
- 최민기 (2012). 다문화가정 학생이 수학 학습에서 겪는 장애요인과 지도 방안 탐색. 한국교원대학교 대학원 석사 학위논문.
- Choi, M. (2012). *Difficulties in Learning Mathematics among Students from Multicultural Families and the Research of Teaching Method* [Master's Thesis, Korea National University of Education].
- 최희훈 · 장혜원 (2019). SIOP 모델을 적용한 한국어학습자의 수학 학습 지도 방안 연구. 한국초등수학교육학회지, **23(3)**, 305-321.
- Choi, H. & Chang, H. (2019). A study on teaching methods of mathematics using SIOP model for KLLs. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **23(3)**, 305-321.
- KEDI (2021). 교육통계분석자료집: 유·초·중등교육통계편. 한국교육개발원.
- Korea Educational Development Institution. (2021). *Data analysis on educational statistics, K-12*. Korea Educational Development Institute.
- Bingolbali, E., & Monaghan, J. (2008). Concept image revisited. *Educational Studies in Mathematics*, **68**, 19-35.
- I, J. Y. & Chang, H. (2014). Teaching mathematics for Korean language learners based on ELL education models. *ZDM*, **46(6)**, 939-951.
- I, J. Y., Chang, H., & Son, J. W. (2019). *Rethinking the Teaching Mathematics for Emergent Bilinguals: Korean Teacher Perspectives and Practices in Culture, Language, and Mathematics*. Springer Nature.
- Ilany, B. S. & Margolin, B. (2010). Language and mathematics: Bridging between natural language and mathematical language in solving problems in mathematics. *Creative Education*, **1(3)**, 138.
- Tall, D. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, **12**, 151-169.

An Analysis of Korean Language Learners' Understanding According to the Types of Terms in School Mathematics

Do, Joowon

Seoul Yongam Elementary School

E-mail : dojoowon@naver.com

Chang, Hyewon[†]

Department of Mathematics Education, Seoul National University of Education

E-mail : hwchang@snue.ac.kr,

The purpose of this study is to identify the characteristics and types of errors in the conceptual image of Korean language learners according to the types of terms in mathematics that are the basis for solving mathematical word problems, and to prepare basic data for effective teaching and learning methods in solving the word problems of Korean language learners. To do this, a case study was conducted targeting four Korean language learners to analyze the specific conceptual images of terms registered in curriculum and terms that were not registered in curriculum but used in textbooks. As a result of this study, first, it is necessary to guide Korean language learners by using sufficient visualization material so that they can form appropriate conceptual definitions for terms in school mathematics. Second, it is necessary to understand the specific relationship between the language used in the home of Korean language learners and the conceptual image of terms in school mathematics. Third, it is necessary to pay attention to the passive term, which has difficulty in understanding the meaning rather than the active term. Fourth, even for Korean language learners who do not have difficulties in daily communication, it is necessary to instruct them on everyday language that are not registered in the curriculum but used in math textbooks. Fifth, terms in school mathematics should be taught in consideration of the types of errors that reflect the linguistic characteristics of Korean language learners shown in the explanation of terms. This recognition is expected to be helpful in teaching word problem solving for Korean language learners with different linguistic backgrounds.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C30

* Key words : terms in school mathematics, mathematical term, everyday language, Korean language learners, concept image, linguistic characteristics

† corresponding author