

초등학교 수학 교과서에 제시된 용어 사용과 표현의 적절성 고찰¹⁾

백 대 현*

수학 학습에서 수학 용어의 의미를 이해하는 것은 그것과 관련된 학습 내용을 이해하고 활용하는데 중요한 역할을 한다. 수학 용어의 의미를 잘 이해하기 위해서는 용어를 학생의 이해 수준과 언어 능력에 맞도록 적절하게 제시하여 일관성 있게 사용하고 표현하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 초등학교 수학 교과서에 나타난 용어의 의미를 서술하여 사용하는 방식과 표현이 부적절한 사례를 수학적 관점과 일관성 관점에서 고찰하여 용어 사용과 표현의 적절성에 대한 시사점을 얻고자 한다.

1. 서론

수학적 개념은 거의 용어로 서술되기 때문에 수학적 개념을 적절히 이해하기 위해서는 용어 선정이 매우 중요하며(박교식, 2001a), 수학 학습에서 용어와 기호의 의미를 이해하는 것은 그것과 관련된 학습 내용을 이해하고 활용하는데 중요한 역할을 한다(김홍기, 2008). '초등학교 수학 교과서(이하 교과서)'와 '중학교 수학 교과서(이하 중학교 교과서)'에서 사용하는 용어와 기호의 적절성에 대한 논의는 이전부터 꾸준히 제기되었다. 김연식, 박교식(1994)은 현학적인 용어와 그렇지 않은 용어의 사례를 구체적으로 고찰하여 수학 교수-학습에 있어 용어의 적절성을 논의하였고 박교식(1998, 1999, 2001b)은 제 6차 수학과 교육과정의 1학년 교과서와 제 7차 초등학교 4단계 교육과정에 제시된 용어와 기호의 적합성을 비판적으로 검토하여 체계화할 것을 제안하였다. 또한 박교식(2001a)은 제 7차 초등학교 수학과 교육과정에

신설된 '용어와 기호' 항목의 각 단계별 내용에 제시된 용어와 기호를 비판적으로 검토하여 교육과정의 용어가 합리적으로 선정되지 않았음을 지적하였다. 김홍기(2008)는 교육과정에 제시된 용어와 기호의 변천 상황과 중학교 교과서에서 사용하는 용어와 기호의 문제점을 제시하고 용어의 표현 변경, 삭제, 생성에 대한 후속 연구의 필요성을 제기하였다. 권유미, 안병곤(2005)은 교과서 도형 영역의 용어에 대한 학생의 이해 정도와 그에 따른 원인을 분석하였다. 이와 같이 용어 자체의 문제점과 용어에 대한 학생의 이해도를 분석하여 용어의 적절성을 비판적으로 검토한 연구 내용에서 중요하게 고려해야 할 사항은 용어는 학생의 이해 수준과 언어 능력에 맞도록 적절하게 제시되어야 한다는 것이다. 따라서 교과서의 용어 사용과 표현의 적절성에 대한 논의를 하기 위해서는 먼저 적절성의 판단 기준에 대한 타당한 근거가 필요하다. 이에 본 연구에서는 교과서의 용어 사용과 표현의 적절성을 논의하기 위한 한 가지 방안으로 용어가 서술되어 사용되는 방식

* 부산교육대학교 (paek@bnu.ac.kr)

1) 본 연구는 2008학년도 부산교육대학교 연구년교수 지원 연구비에 의해 수행되었음.

과 표현이 부적절한 사례를 통합적으로 고찰하여 용어 사용과 표현의 적절성에 대한 시사점을 얻고자 한다.

II. 수학 용어

용어 사용과 표현의 적절성을 논의하기 위해서는 먼저 용어의 의미와 서술 방식에 대한 이해가 필요하다. 박교식, 임재훈(2005)은 어떤 용어가 수학적 실재물을 나타낼 때 그 용어를 수학 용어라고 하였고 수학 용어를 다시 '일상에 기반을 둔 수학 용어'와 순수하게 수학적 실재물만을 나타내는 '순수한 수학 용어'로 분류하였다. 일상에 기반을 둔 수학 용어는 '점'과 '선'처럼 일상적 실재물을 추상화하여 얻은 수학적 실재물로서의 용어와 '식', '수', '값'처럼 일상적 실재물과 수학적 실재물을 동시에 나타내는 용어, 그리고 '자리'와 같이 구체적, 추상적, 수학적 실재물을 동시에 나타내는 용어이고 순수한 수학 용어는 '덧셈식'이나 '한 자리 수'처럼 일상 기반 용어가 아닌 수학적 실재물만을 나타내는 용어이다. 그리고 교과서에 제시된 무정의 용어는 정의하지 않더라도 학생이 그 용어가 의미하는 것을 일상의 경험이나 이전의 학습에 기초하여 오해 없이 수용할 수 있는 한 허용될 수 있다고 하였다. 이에 앞서 박교식(1998)은 일상 용어가 수학적 맥락에서 사용되는 경우 그것을 수학 용어로 간주하였다. 본 연구에서 '수학 용어(이하 용어)'는 박교식, 임재훈(2005)과 박교식(1998)의 관점을 포괄적으로 포함한 것으로 수학적 실재물을 나타내는 용어와 수학적 맥락에서 사용되는 일상 용어를 의미한다.

조영미(2002)는 제 6차 교육과정의 교과서에서 주로 외연적 방법과 동의적 방법으로 용

어가 서술되었다고 지적하였다. 외연적 방법은 '자연수는 1, 2, 3, ...과 같은 수이다'와 같이 그 개념이 가리키는 대상을 열거하는 방법, '그림과 같이'라고 지시하는 방법, '유리수와 무리수를 실수라고 한다'와 같이 대상을 서술하는 방법이고, 동의적 방법은 학습자에게 친숙하거나 이해하기 쉬운 용어로 서술하는 것인데, 예를 들어, '원'을 '등그라미'로 정의하는 것이다. 현재 사용하는 교과서에서도 용어가 이와 같은 방식으로 서술되어 교과서에 제시된 용어는 학생의 이해 수준과 언어 능력을 고려하여 서술된 것이라고 할 수 있다.

교과서에서 사용하는 용어와 기호에 대하여 박교식(1998, 1999)은 제 6차 교육과정의 1학년 교수-학습에 사용하는 용어와 기호를 검토하여 학생 수준에 적절하지 않는 용어와 기호는 사용하지 말 것과 수학적 개념을 설명하는 적절한 용어와 기호가 교과서에 없을 때는 대안을 제시하여 그것을 사용할 것을 제안하였으며, 또한 교육과정, 해설서, 지도서에는 1학년 교수-학습에 사용할 수 있는 용어와 기호, 사용할 수 없는 용어와 기호가 분명하게 제시되지 않았음을 지적하였다. 또한 박교식(2001a)은 제 7차 초등학교 수학과 교육과정에 신설된 '용어와 기호' 항목의 용어 선정과 관련하여 각 단계의 교과서에서 처음으로 사용하는 용어를 선정하지 않은 경우가 있고, 수학적 개념의 이해를 위해서 필요한데도 선정하지 않은 용어가 있으며, 일상 용어로 자연스럽게 받아들일 수 있는 것을 용어로 선정한 것이 있음을 지적하여 제 7차 수학과 교육과정의 용어는 엄선되지 않았으며, 용어 선정과 관련된 합리적 원칙이 없고, 일상 용어와 용어가 합리적으로 구별되지 않았다고 주장하였다.

한편 도형 영역의 용어에 대한 학생의 이해 정도와 관련하여 권유미, 안병곤(2005)은 학생

의 이해도가 낮은 용어는 3학년의 도형, 각의 꼭짓점, 각의 변, 4학년의 반대 쪽의 각, 같은 쪽의 각, 만나서 이루는 각, 5학년의 점대칭 위치에 있는 도형, 직육면체의 모서리, 선대칭 위치에 있는 도형, 6학년의 반원의 지름, 반원의 중심 등이었으며 이해도가 낮은 원인이 용어가 외연적 방법으로 서술된 것에 기인할 수 있음을 지적하였다.

중학교 교과서의 경우 김흥기(2008)는 교육 과정에 제시된 용어와 기호의 변천 상황과 중학교 교과서의 용어와 기호를 분석하여 용어와 기호의 서술에 수정 보완이 필요하며, 용어의 서술 자체는 옳지만 내용을 전개하는 과정의 서술 방법이 타당하지 않고, 용어의 서술이 교과서에 따라 차이가 있음을 밝혔다. 또한 잘못된 읽히는 기호, 정의 없이 사용하는 기호, 일관성이 결여된 용어의 정의가 있으며, 용어가 외국의 경우와 다르게 서술된 경우가 있고, 용어가 제시된 곳에서 그 용어에 대한 서술이 없어 이후 그 용어를 사용하는데 문제점이 있는 경우를 지적하였다.

III. 연구 방법

연구 대상은 2009년부터 사용하고 있는 '1-1, 1-2, 2-1, 2-2 단계' 개정교과서와 2004년과 2008년에 발행된 기존의 '3-가 단계'에서 '6-나 단계'까지 교과서이며 개정교과서와 2008년에 발행된 교과서를 간단히 [1-1], [1-2], [2-1], [2-2], [3-가], [3-나] 등으로 나타내고 2004년에 발행된 교과서는 [3-가, 2004], [3-나, 2004] 등으로 나타낸다. '3-가'에서 '6-나'까지 각 단계에 2004년과 2008년에 각각 발행된 2권의 교과서를 분석하는 것은 같은 단계의 같은 내용에서 용어 사용과 표현이 다르게 제시된 사례가 있

기 때문이다. 용어 사용과 표현의 적절성을 논의하기 위하여 [1-1]부터 [6-나]까지 모든 교과서에 제시된 부적절한 사례를 수학적 관점과 일관성 관점에서 분석하고, 중학교 교과서에 제시된 유사 사례와 통합적으로 고찰하고자 한다.

교과서에 제시된 용어의 서술 방식이 학생의 수준과 언어 능력에 따라 주로 외연적, 동의적 방법으로 서술된 것을 고려하면, 용어의 적절성을 논의하기 위한 근거를 수학적 정확성의 관점으로만 접근하여 제공하기는 어렵다. 따라서 본 연구에서 용어 사용(표현)이 '부적절한 사례'는 수학적으로 정확하게 서술(표현)하여도 학생이 이해할 수 있는 용어가 그렇지 않게 서술(표현)되었거나 용어가 적절하게 서술(표현)되었지만 이후 그러한 서술(표현) 방식으로 용어를 사용(표현)하지 않아 일관성이 결여된 것을 의미한다. 그리고 이러한 부적절한 사례가 중학교 교과서에는 어떻게 제시되었는지 통합적으로 검토하기 위해 필요한 중학교 교과서는 2009년부터 사용하는 '수학 1'과 기존의 '8-나 단계'이며 이것을 간단히 [수학1]과 [8-나]로 나타낸다. [수학1]은 강신덕 외(2009), 김원경 외(2009), 김홍중 외(2009), 박규홍 외(2009a), 박영훈 외(2009), 박윤범 외(2009a), 박종률 외(2009), 송근화 외(2009), 신향균 외(2009), 우정호 외(2009), 유희찬 외(2009), 윤성식 외(2009), 이강섭 외(2009), 이준열 외(2009a), 정상권 외(2009), 정창현 외(2009), 최용준 외(2009) 등 17권이며 [8-나]는 강욱기 외(2009), 강행고 외(2009), 고성은 외(2009), 금종해 외(2009), 박규홍 외(2009b), 박두일 외(2009), 박윤범 외(2009b), 배종수 외(2009), 신향균(2009), 양승갑 외(2009), 이영하 외(2009), 이준열 외(2009b), 전평국 외(2009), 조태근 외(2009), 최용준(2009), 황석근 외(2009) 등 16권이다.

IV. 용어 사용과 표현이 부적절한 사례

1. 용어 사용이 부적절한 사례

용어 사용이 부적절한 사례는 ‘점의 합’([1-1] 74쪽), ‘숫자’([1-2] 17쪽), ‘네모 모양’([1-2] 21쪽), ‘평행사변형의 넓이’([5-가] 98쪽) 등과 관련하여 나타난다.

가. 점의 합

‘합’은 [1-1] 60쪽의 덧셈식 ‘ $5+2=7$ ’을 ‘5와 2의 합은 7입니다.’라고 읽을 때 처음 나타난다. 제 7차 교육과정의 ‘용어와 기호’ 항목에는 ‘곱’과 ‘뺄’은 용어로 제시되었지만 ‘합’과 ‘차’는 용어로 제시되지 않았다(박교식, 2001b). 교과서에서 ‘점의 합’이라는 용어는 다음과 같이 제시되어 있다.

“도미노 카드 양쪽의 점의 합이 4인 카드는 5개입니다.” ([1-1] 74쪽)

[1-1] 60쪽의 덧셈식에서 알 수 있듯이 덧셈과 관련하여 ‘두 수의 합’은 1학년 학생이 이해할 수 있는 표현이다. 따라서 ‘두 수의 합’을 학습한 후 [1-1] 74쪽에 제시된 ‘점의 합’은 문맥 상황에서는 이해할 수 있지만 수학적으로 정확하지 않아 ‘두 수의 합’에 대한 수학적 의미를 이해하는데 적절하지 않다. 그러므로 1학년 학생의 이해 수준과 언어 발달 단계를 고려하더라도 ‘점의 (개)수의 합’은 학생이 이해할 수 있는 표현이다. 이와 유사한 사례가 ‘주사위의 눈’과 관련하여 [4-나], [5-가], [6-나] 등에서 나타난다.

“주사위 4 개를 던져서 나온 눈으로 대분수 2 개를 만듭니다.”([4-나] 16쪽)

“주사위의 마주보는 두 면의 눈의 합이 7이 되

도록 각 전개도에 눈을 그려 넣으시오.”([5-가] 67쪽).

“주사위를 던질 때 나오는 눈이 짝수인 경우의 수는 □입니다.”([6-나] 95쪽)

“두 눈의 합이 1이 될 확률을 구하시오.”([6-나] 105쪽).

‘점의 합’과 마찬가지로 [5-가] 67쪽의 ‘두 면의 눈의 합’과 [6-나] 105쪽의 ‘두 눈의 합’은 덧셈에 대한 수학적 의미를 이해하는데 적절하지 않다. 이와 유사한 표현이 [5-가] 83쪽; [6-나] 103, 104쪽 등에서 나타난다. [8-나]의 경우도 ‘짝수의 눈, 3 이상의 눈, 3의 배수의 눈, 눈의 합, 눈의 차, 소수의 눈’ 등과 같은 용어의 사용이 고성은 외(2009), 박운범 외(2009b), 신항균(2009), 조태근 외(2009), 최용준(2009), 황석근 외(2009) 등에서 나타난다. 그렇지만 수학의 엄밀성이 도입되어 증명을 다루기 시작하는 [8-나]에서 이러한 용어를 사용하는 것은 적절하지 않다.

한편 교과서에서는 ‘눈’이 아닌 ‘눈의 수’를 사용한 사례도 다음과 같이 나타난다.

“주사위를 던져 나온 눈의 수만큼의 cm를 반지름의 길이로 하고, 출발점을 중심으로 하여 첫째 번 원을 그립니다.”([3-나] 48쪽).

“주사위 한 개를 던져서 나온 눈의 수를 적습니다.”([6-가] 109쪽).

“서로 다른 2개의 주사위를 던질 때 나올 수 있는 눈의 수의 모든 경우를 나타낸 것입니다.”([6-나] 105쪽).

[6-나] 105쪽에서 ‘눈의 수’와 ‘두 눈의 합’이 같이 제시된 것처럼 교과서에서는 ‘눈’과 ‘눈의 수’를 구분하지 않고 일관성 없이 사용하고 있다. [8-나]에서도 이와 같이 두 가지 표현을 구별하지 않고 사용하고 있다(강욱기 외, 2009; 강행고 외, 2009; 금종해 외, 2009; 박규홍 외, 2009b; 박두일 외, 2009; 배종수 외, 2009; 양승갑 외,

2009; 이영하 외, 2009. 이준열 외, 2009b; 전평국 외, 2009). 따라서 학생의 사고 과정이 발달함에 따라 ‘눈의 합’과 ‘눈의 수의 합’에 대한 표현의 차이를 스스로 이해할 수 있다고 하더라도 그렇게 제시하는 것은 적절하지 않다. 그리고 아래와 같이 [3-나, 2004] 63, 90쪽에서 사용한 ‘눈’을 [3-나] 63, 90쪽에서는 ‘눈의 수’로 수정한 사례는 ‘눈’보다 ‘눈의 수’를 사용하는 것이 적절하다는 근거가 될 수 있다.

“위에서 만든 두 자리 수를 파랑 주사위에 나온 눈으로 나눕니다.”([3-나, 2004] 63쪽).
 “위에서 만든 두 자리 수를 파랑 주사위에 나온 눈의 수로 나눕니다.”([3-나] 63쪽).
 “주사위 3 개를 던져서 나온 눈 중에 2 개를 가지고 분수를 만듭니다.”([3-나, 2004] 90쪽)
 “주사위 3 개를 던져서 나온 눈의 수 중에서 2 개를 가지고 분수를 만듭니다.”([3-나] 90쪽)

나. 숫자

‘수’와 ‘숫자’는 제 7차 초등학교 수학과 교육과정의 용어로 제시되지 않았다. 교과서에서 ‘숫자’는 [1-1] 14쪽에서 용어에 대한 설명 없이 처음 나타난다. 그리고 [4-가] 8쪽의 “27485의 각 자리의 숫자와 수는 얼마입니까?”처럼 ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미를 다르게 사용하고 있으며 이것은 다음과 같이 수의 자리값 개념을 서술하는 과정에서 명확히 나타난다.

“258에서 2는 백의 자리 숫자이고, 200을 나타냅니다. 5는 십의 자리 숫자이고 50을 나타냅니다. 8은 일의 자리 숫자이고 8을 나타냅니다.”([2-1] 11쪽).

따라서 ‘수’와 ‘숫자’의 정의가 서술되지 않았지만 그것들의 수학적 의미는 다르다는 것을 알 수 있다. ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미를 구별하지 않고 사용하고 있는 사례는 다음과 같다.

“12까지의 숫자가 있는 시계가 있습니다. 이 시계의 숫자판을 여섯 부분으로 나눌 때, 나누어진 부분의 두 수의 합이 모두 같도록 하여 보시오. ... 나눈 부분의 숫자의 합이 같은지 계산하여 보시오.”([3-나] 117쪽).
 “백의 자리 수가 1일 때, 십의 자리에는 어떤 수들이 올 수 있습니까?”([6-가] 132쪽).

[3-나] 117쪽에는 ‘수의 합’과 ‘숫자의 합’을 구분하지 않고 일관성 없이 사용하여 ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미를 이해하는데 적절하지 않다. 그리고 [6-가] 132쪽의 ‘백의 자리 수가 1’이라는 표현은 [2-1] 11쪽에서 학습한 ‘백의 자리 숫자’의 수학적 의미와는 다르게 제시되고 있다. 이와 유사한 사례가 [1-2] 72, 74, 79, 96쪽; [2-1] 18쪽; [6-가] 86쪽 등에서 나타난다. [8-나]의 경우 ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미를 구별하여 사용하고 있는 것은 박두일 외(2009), 이영하 외(2009), 이준열 외(2009b)등이며 나머지는 모두 ‘숫자가 홀수, 숫자가 3의 배수’ 등과 같은 용어를 사용하는 사례가 나타난다. 사실 [2-1]에서 ‘수’와 ‘숫자’의 의미가 서술되기 전에 [1-2] 16, 17쪽에서는 “수를 써넣으시오, 수를 읽어 보시오, 숫자로 써 보시오.”와 같이 ‘수’와 ‘숫자’의 의미를 구분하지 않고 일관성 없이 서술되고 있다. 1학년 학생의 이해 수준과 언어 능력을 고려하면 학생이 그러한 용어 사용을 문맥 상황에서 이해할 수 있지만, 수학적으로는 정확하지 않아 [2-1]에서 학습할 ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미를 이해하는데 적절하지 않다. 그리고 [4-가, 2004] 13, 15쪽에서 사용한 ‘숫자’를 [4-가] 13, 15쪽에서는 ‘수’로 아래와 같이 수정한 사례는 ‘수’와 ‘숫자’를 구분하여 사용하는 것이 적절하다는 근거가 될 수 있다.

“숫자로 써 보시오.”([4-가, 2004] 13, 15쪽).
 “수로 나타내어 보시오.”([4-가] 13, 15쪽).

따라서 적어도 ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미가 다르다는 서술이 제시된 [2-1] 11쪽 이후부터는 각각의 수학적 의미를 구분하여 사용하는 것이 적절하다.

다. 네모 모양

[1-2] 21-23쪽에는 ‘□, △, ○’를 각각 ‘네모 모양, 세모 모양, 동그라미 모양’로 서술하고 있다. 박교식(1998)은 ‘네모 모양, 세모 모양, 동그라미 모양’을 의미상으로 보면 각각 ‘네모, 세모, 동그라미’가 있어서 그것을 닮은 것을 의미하므로 1학년 교과서에서 ‘네모 모양, 세모 모양, 동그라미 모양’을 사용하지 않고 ‘네모, 세모, 동그라미’를 사용할 것을 제안하였다. [1-2] 26-29쪽에는 ‘네모, 세모’를 ‘네모 모양, 세모 모양’과 각각 같은 의미로 사용하고 있다. 따라서 ‘네모 모양, 세모 모양, 동그라미 모양’을 사용하지 않고 각각 ‘네모, 세모, 동그라미’로 사용하는 것이 적절하다.

[2-1]에서는 다음과 같이 ‘사각형, 삼각형, 원’을 ‘네모 모양, 세모 모양, 동그라미 모양’과 각각 같은 의미로 사용하고 있으며 각 사례에 제시된 도형(□, △, ○, ■, ▲, ●)은 교과서에 제시된 ‘사각형, 삼각형, 원’과 ‘사각형 모양, 삼각형 모양’의 기하학적 의미를 나타낸 것이다.

“네모 모양은 어떤 모양인지 말해보시오. 4개의 선분으로 둘러싸인 도형을 사각형(□)이라고 합니다.”([2-1] 34쪽).

“세모 모양은 어떤 모양인지 말해보시오. 3개의 선분으로 둘러싸인 도형을 삼각형(△)이라고 합니다.”([2-1] 36쪽).

“동그라미 모양의 본을 떠 보시오. 그림과 같이 동그라미 모양의 도형을 원(○)이라고 합니다.”([2-1] 38쪽).

“색종이를 오려서 여러 가지 모양의 사각형, 삼각형, 원(■, ▲, ●)을 만들어 보시오.”([2-1] 39쪽).

“모양 조각을 여러 개 사용하여 새로운 모양을 만들 수 있습니다. 다음 그림은 삼각형 모양 조각(▲) 3개를 사용하여 사각형(■)을 만든 것입니다.”([2-1] 50쪽).

“사각형 모양(■)의 색종이를 똑같이 넷으로 나누어 봅시다.”([2-2] 75쪽).

따라서 [2-1]과 [2-2]에서는 ‘사각형, 삼각형, 원’과 ‘사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양’의 수학적 의미를 구분하지 않고 사용하고 있으며 아래의 [3-가], [4-가], [4-나], [5-가], [5-나], [6-나]의 사례에서 알 수 있듯이 용어가 나타내는 기하학적 의미는 일관성이 결여되어 있다. ‘■, ▲, ●’을 각각 ‘사각형, 삼각형, 원’으로 표현한 곳은 [3-가] 40-42, 45, 46쪽; [4-가] 52-54, 58, 60, 62쪽; [4-나] 67, 68, 77-79쪽; [5-가] 28, 87, 88, 90, 92-95, 97-106, 109, 110쪽; [5-나] 39-45, 47, 50, 77, 86, 88, 94, 95, 97-100, 107-110쪽; [6-나] 64, 65, 67-69쪽 등이고 ‘■, ▲, ●’을 각각 ‘사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양’으로 표현한 곳은 [3-가] 44, 45, 91, 92, 94-96쪽; [5-가] 28, 29쪽; [5-나] 68쪽 등이다. 특히 [3-가] 44, 45쪽과 [5-가] 28쪽에는 ‘■’을 ‘직사각형 모양’과 ‘직사각형’으로, ‘▲’은 ‘직각 삼각형 모양’과 ‘직각삼각형’으로 용어를 같이 사용하고 있다. 그렇지만 교과서에서는 ‘□, △, ○’을 각각 ‘사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양’으로는 표현하고 있지 않다.

[수학1]과 [8-나]에 제시되어 있는 대부분의 ‘사각형 모양, 삼각형 모양’은 종이와 같은 구체물에 그린 사각형과 삼각형을 지칭할 때 사용하고 있다. [수학1]의 김원경 외(2009), 김홍중 외(2009), 박윤범 외(2009a), 박종률 외(2009), 송근화 외(2009), 유희찬 외(2009), 이강섭 외(2009)는 ‘■, ▲’을 각각 ‘직사각형 모양의 종이, 삼각형 모양의 종이’ 또는 ‘사각형, 삼각형’으로 일관성 없이 표현하고 있고, 강신덕 외

(2009), 신항균 외(2009), 우정호 외(2009), 윤성식 외(2009), 이준열 외(2009a), 정상권 외(2009), 정창현 외(2009), 최용준 외(2009a)는 '▣, ▲'을 각각 '사각형, 삼각형'으로 표현하고 있다. [8-나]에서는 대부분 '▣, ▲'을 각각 '사각형, 삼각형'으로 나타내고 있지만, '직사각형 모양의 종이, 삼각형 모양의 종이'로 표현한 사례가 있고(강행고 외, 2009; 고성은 외, 2009; 박규홍 외, 2009b; 박두일 외, 2009; 박윤범 외, 2009b; 배중수 외, 2009), '□, △'을 각각 '직사각형 모양의 종이, 삼각형 모양의 종이'라고 표현한 사례도 있다(강옥기 외, 2009; 전평국 외, 2009).

한편 [2-1]에서 '사각형, 삼각형'은 논리적 정의 방법으로 서술되었지만 '원'은 [2-1] 38쪽에 "그림과 같이 동그란 모양의 도형(○)을 원이라고 합니다."와 같이 동의적 방법으로 서술되어 '원'과 '원 모양'을 같은 의미로 사용하고 있다. 또한 [6-나] 32, 33쪽에서도 다음과 같이 '반원'과 '반원 모양'을 같은 의미로 사용하고 있다.

"반원 모양의 종이를 나무젓가락에 붙여서 돌리면서 모양을 관찰하십시오."([6-나] 32쪽).

"반원의 지름을 회전축으로 하여 1회전한 회전체를 구라고 합니다. 이 때, 반원의 중심은 구의 중심이 되고, 반원의 반지름은 구의 반지름이 됩니다."([6-나] 33쪽).

[수학1]의 김원경 외(2009), 박영훈 외(2009), 박윤범 외(2009a), 박종률 외(2009), 송근화 외(2009), 우정호 외(2009), 유희찬 외(2009), 이강섭 외(2009), 정창현 외(2009), 최용준 외(2009)에서는 '●'을 '원 모양의 파이프, 시계, 종이, 다트, 잔디 광장, 물건' 등으로 표현하거나 '원'으로 표현하고 있고 강신덕 외(2009), 김홍중 외(2009), 신항균 외(2009), 이준열 외(2009a), 정상권 외(2009)는 '○'을 원으로 표현하고 있다.

'□, △, ○'을 각각 '사각형, 삼각형, 원'으로

표현하는 것은 수학적으로 정확하지만 '▣, ▲, ●'을 각각 '사각형, 삼각형, 원'과 '사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양'으로 일관성 없이 사용하는 것은 적절하지 않으므로 교수-학습과 관련하여 '▣, ▲, ●'을 나타내는 용어를 만들어 일관성 있게 사용하는 것이 필요하다. 대한수학회(1996)가 '●'을 '닫힌 원판'으로 표현하고 있는 것을 참고하면 '▣, ▲, ●'을 각각 '사각판, 삼각판, 원판'으로 표현하는 것이 대안이 될 수 있다. 여기서 '닫힌' 또는 '열린'과 관련된 용어의 서술이 필요하다면 학생의 이해 수준에 맞도록 적절하게 제시할 수 있다. 예를 들어, 미국 초등학교 1학년 수학 교과서에서는 'open figure'와 'closed figure'를 다음과 같이 서술하고 있다.

"□ This is an open figure; ▣ This is a closed figure."(Maletsky, E. M., et al., 2007).

마찬가지로 [1-2]에서는 '□, △, ○'는 각각 '네모, 세모, 동그라미'로 사용하고 '▣, ▲, ●'은 각각 '네모판, 세모판, 동그라미판'으로 구분하여 사용할 수 있다.

한편 '▣, ▲, ●'을 각각 '사각판, 삼각판, 원판'과 같은 새로운 용어를 도입하여 사용하는 것과 더불어 수학적 의미는 부정확하지만 교과서에서 이미 사용하고 있어 학생에게 익숙한 '사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양'으로 사용하는 것도 현실적인 대안이 될 수 있다.

라. 평행사변형의 넓이

'다각형의 넓이'란 다각형으로 둘러싸인 영역의 넓이를 의미한다. 교과서에서는 대부분 '선분'과 '선분의 길이'를 구별하여 사용하고 있지만 다각형과 원의 넓이를 구하는 공식을 서술할 때 '선분'과 '선분의 길이'를 구분하지

않고 일관성 없이 사용한 사례가 있다.

“(평행사변형의 넓이)=(직사각형의 넓이)=(가로)×(세로)=(밑변)×(높이)”([5-가] 98쪽).

“(사다리꼴의 넓이)=[(윗변)+(아랫변)]×(높이)÷2”([5-나] 97쪽).

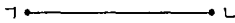
“(원주율)=(원주)÷(지름)”([6-나] 63쪽).

이와 유사한 사례가 ‘삼각형의 넓이’([5-가] 102쪽), ‘마름모의 넓이’([5-나] 100쪽), ‘원주’([6-나] 64쪽) 등에서 나타난다. [수학1]에서는 대부분 ‘선분’과 ‘선분의 길이’를 구별하여 사용하고 있지만 교과서의 경우와 마찬가지로 “(원의 넓이)=(반지름)×(반지름)×(원주율)”과 같이 제시한 사례도 있다(강신덕 외, 2009; 박윤범 외, 2009a; 정상권 외, 2009).

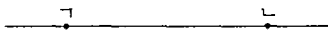
2. 용어 표현이 부적절한 사례

용어 표현이 부적절한 사례는 대부분 ‘직선’과 관련하여 ‘각’([3-가] 37쪽), ‘수직선’([4-나] 27쪽), ‘평행선’([4-나] 54쪽), ‘대칭축’([5-나] 77쪽) 등에서 나타난다. [2-1] 33쪽에는 다음과 같이 직선과 선분의 수학적 의미를 다르게 서술하고 있다.

“두 점을 끝개 이은 선을 선분이라고 합니다. 점 ㄱ, ㄴ을 이은 선분을 선분 ㄱㄴ이라고 합니다.”



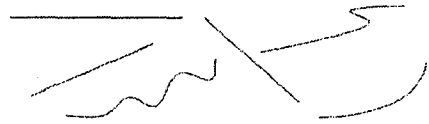
“양쪽으로 끝없이 늘인 끝은 선을 직선이라고 합니다. 점 ㄱ, ㄴ을 지나는 직선을 직선 ㄱㄴ이라고 합니다.”



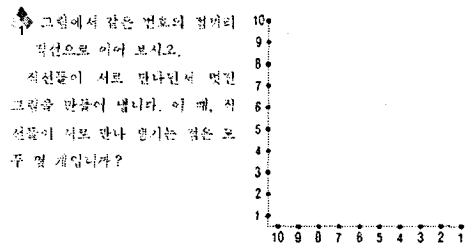
선분과 직선이 모두 ‘끝은 선’ (‘—’)으로 제

시되어 ‘선분 ㄱㄴ’과 ‘직선 ㄱㄴ’은 ‘끝은 선’ 위에 있는 두 점 ㄱ, ㄴ의 위치에 의해 구분된다. 그렇지만 ‘—’ 위에 두 점이 표시되지 않은 경우 그것이 선분인지 아니면 직선인지 문맥 상황에서는 이해할 수 있지만 도형으로는 명확하게 구분이 되지 않는다. 예를 들어, 다음과 같은 [2-1] 48쪽의 사례에서 문맥 상황을 고려하면 직선을 찾을 수 있지만 그것을 선분과 구분하기는 어렵다.

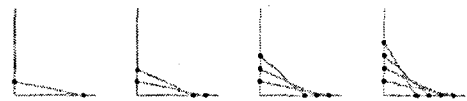
직선을 찾아 ◯표 하시오.



그리고 아래의 [5-나] 136쪽의 문제에서는 같은 번호의 점끼리 직선으로 잇도록 하고 있지만 실제로 그려진 도형은 직선이 아니라 선분이다.

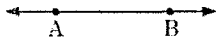


※ 직선의 개수에 따라 서로 만나 생기는 점은 몇 개입니까?

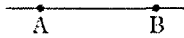


[수학1]에서도 직선과 선분이 도형으로는 정확하게 구분되지 않은 사례가 나타나고 있고, 직선을 도형으로 표현하는 방법은 저자에 따라 다르게 제시되어 있다. 강신덕 외(2009), 김원경 외(2009), 박영훈 외(2009), 박윤범 외(2009a), 박종률 외(2009), 송근화 외(2009), 정창현 외

(2009)는 '직선 AB'를 아래와 같이 '↔'으로 나타내고 있지만 학습 내용을 전개할 때에는 대부분 '—'으로 나타내고 있다.



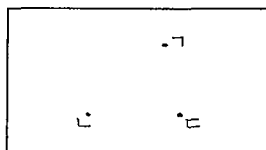
김홍중 외(2009), 박규홍 외(2009a), 신항균 외(2009), 우정호 외(2009), 유희찬 외(2009), 윤성식 외(2009), 이강섭 외(2009), 이준열 외(2009a), 정상권 외(2009), 최용준 외(2009)는 '직선 AB'를 다음과 같이 나타내고 있다.



따라서 [수학1]의 경우 직선을 [2-1] 33쪽의 직선과 같이 '—'으로 나타낸 것과 '↔'으로 나타낸 것이 있다. 10종의 [수학1] 교과서가 직선을 '—'으로 나타내고 있지만 이미 지적한 바와 같이 직선과 선분을 도형으로 구분하기 어려운 사례를 고려하면 '↔'와 같이 나타내는 것이 적절하다. 이와 같이 직선의 표현과 관련된 유사한 사례가 '각,' '수직선(number line),' '평행선,' '대칭축' 등에서 나타난다.

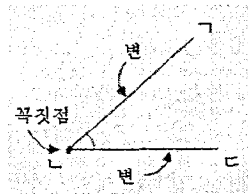
가. 각

[3-가] 37쪽에서는 아래 그림과 같이 '각'을 정의하기 위한 활동으로 평면 위에서 "자를 대고, 두 점 ㄱ과 ㄴ, ㄴ과 ㄷ을 각각 이어보시오."라고 제시하고 있지만 활동의 결과로 그려진 도형은 두 선분이다.

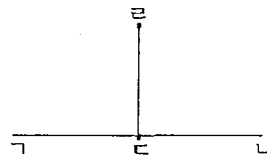


이러한 활동을 한 후에 각을 다음과 같이 정의하고 있다.

"한 점에서 그은 두 직선으로 이루어진 도형을 각이라고 합니다. 그림에서 점 ㄴ을 각의 꼭짓점이라 하고, 두 직선 ㄱㄴ, ㄴㄷ을 각의 변이라고 합니다. 또, 이 각을 각 ㄱㄴㄷ이라고 합니다."([3-가] 37쪽).



'각 ㄱㄴㄷ'에서 '직선 ㄱㄴ'은 '선분 ㄱㄴ'과 구분되지 않는다. 각의 정의에서 서술된 '한 점에서 그은 두 직선'은 평면에서 서로 다른 두 직선이 한 점에서 만나는 경우를 의미하며 이 때 생기는 각은 하나만 있는 것이 아니다. 따라서 두 직선의 교점을 '각의 꼭짓점'으로 서술하는 것은 정확하지 않다. 이와 같이 '각'에서 '직선'과 '선분'이 구분되지 않은 사례가 [3-가] 37, 39 쪽; [4-가] 43, 44, 62쪽; [4-나] 53, 59, 60, 62, 69 쪽; [5-나] 41, 43, 46, 48, 72, 82쪽 등에서 나타난다. 특히 아래 그림과 같이 [4-나] 53쪽에 제시된 도형에서 "직선 ㄱㄴ과 직선 ㄷㄹ은 서로 수직이라고 생각합니까?"고 묻고 있지만 '직선 ㄷㄹ'은 '선분 ㄷㄹ'으로 명확하게 나타난다.



그리고 각을 한 점에서 그은 두 직선으로 서술했지만 각이 두 선분으로 이루어진다고 제시

한 사례가 있다.

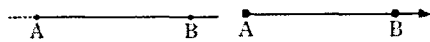
“주어진 선분을 한 번으로 하는 예각을 그려 보시오.”([4-가] 57쪽).

“사각형 $ABCD$ 는 마음모입니다. 각 A 는 몇 도 입니까?”([4-나] 69쪽).

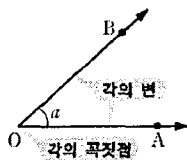
“면 $ABCD$ 와 면 $EFGH$ 이 이루는 각의 크기는 선분 AB 와 선분 EF 가 이루는 각의 크기와 같습니다.”([5-가] 57쪽).

이와 유사한 사례가 [3-가] 39-43쪽; [4-가] 46-48, 50, 58쪽; [4-나] 79쪽 등에 제시되어 있다. 따라서 각을 서술하여 사용하는 방식에 일관성이 결여되어 있다.

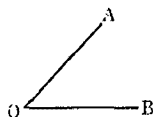
[수학1]에서는 모두 각을 ‘한 점에서 시작한 두 반직선으로 이루어진 도형’으로 정의하고 있지만 직선과 마찬가지로 ‘반직선’을 다음과 같이 두 가지 형태로 나타내고 있다.



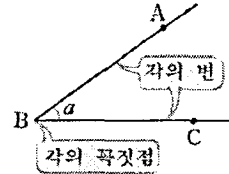
강신덕 외(2009), 김원경 외(2009), 박윤범 외(2009a), 박종률 외(2009), 송근화 외(2009), 정창현 외(2009)는 각을 다음과 같이 나타내고 있다.



그렇지만 학습 내용을 전개할 때에는 대부분 각을 다음과 같이 나타내고 있다.



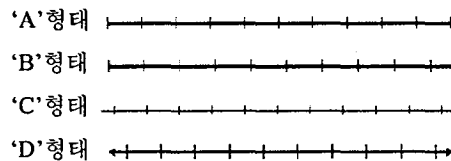
한편, 김홍중 외(2009), 박규홍 외(2009a), 박영훈 외(2009), 신항균 외(2009), 우정호 외(2009), 유희찬 외(2009), 윤성식 외(2009), 이강섭 외(2009), 이준열 외(2009a), 정상권 외(2009), 최용준 외(2009)는 각을 다음과 같이 나타내고 있다.



따라서 [수학1]에서는 각을 두 가지 방법으로 표현하고 있지만 교과서에 제시된 것과는 다르게 직선과 선분을 구분할 수 있게 나타난다. 그렇지만 직선과 관련된 사례에서와 같이 반직선도 ‘→’으로 나타내는 것이 적절하며 교과서에서도 반직선을 도입하여 각을 ‘한 점에서 시작한 두 반직선’으로 서술하는 것을 고려해 볼 수 있다. 특히, 다각형에서 각이 두 선분으로 나타나는 것은 선분을 포함하는 반직선으로 나타난다는 것이라는 의미라는 것을 이해할 수 있도록 설명할 필요가 있다.

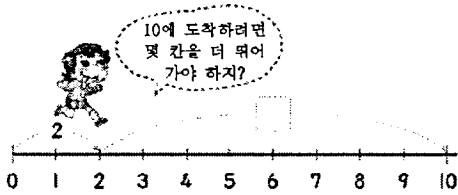
나. 수직선

교과서에 제시된 수직선(number line)은 다음 4가지 형태로 일관성 없이 제시되고 있다.



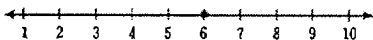
따라서 [2-1] 33쪽의 선분과 직선의 정의에 의하면 ‘A’ 형태는 선분, ‘B’ 형태는 반직선, ‘C’와 ‘D’ 형태는 직선으로 간주할 수 있다. 도형으로 표현된 ‘수직선’은 [1-2] 43쪽의 덧셈식

에서 처음 나타나지만 ‘수직선’이라는 용어를 사용하지 않고 아래와 같이 ‘B’ 형태로 제시되어 있다.



교과서에서 ‘수직선’은 [4-나] 27쪽에서 용어에 대한 서술 없이 처음 사용되고 있으며 ‘B’ 형태로 제시되어 있다. 위에서 분류한 4가지 형태 중 ‘A’ 형태는 [3-나] 85쪽; ‘B’ 형태는 [1-2] 43, 45, 49쪽; [2-1] 85, 87, 90쪽; [4-가] 102쪽; [4-나] 27, 29쪽; [5-가] 115쪽; [5-나] 6, 8, 52, 57쪽; ‘C’ 형태는 [2-2] 27, 30, 32쪽; [4-나] 22, 24, 30, 85, 86쪽; ‘D’ 형태는 [6-가] 43쪽 등에서 나타난다. 여기에서 ‘B’ 형태의 모든 수직선은 왼쪽 첫 눈금에 대응되는 수가 ‘0’으로 나타나 있다. 그리고 [6-가] 43쪽에는 수의 범위를 수직선에 다음과 같이 나타낸다고 서술하고 있다.

※6 이성인 수는 6과 같거나 큰 수로, 다음과 같이 나타냅니다.



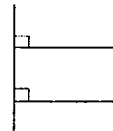
따라서 교과서에서 수직선을 나타낼 때 ‘—’과 ‘↔’를 구분하지 않고 사용하고 있으며, [수학1]에서는 정상권 외(2009)가 수직선을 ‘→’으로 나타내고 있고 그 외 나머지는 모두 수직선을 ‘↔’으로 나타내고 있다. 중학교 교과서와의 연계성을 고려하면 직선과 마찬가지로 수직선을 ‘↔’와 같이 나타내는 것이 적절하다. 그리고 [4-가, 2004] 102쪽; [5-가, 2004] 115쪽에는

수직선이 ‘A’ 형태로 제시되었지만 그것을 [4-나, 2004] 29쪽에서는 ‘B’ 형태로 수정하여 나타낸 것은 수직선을 적어도 ‘A’ 형태로 나타내는 것은 적절하지 않다고 판단할 수 있는 근거가 될 수 있다.

다. 평행선

평행인 두 직선에 관한 상황에서도 선분과 직선이 구분되지 않는다. 두 직선의 ‘평행’은 다음과 같이 정의되고 있다.

“한 직선에 수직인 두 직선을 그으면, 두 직선은 서로 만나지 않습니다. 이와 같이, 서로 만나지 않는 두 직선을 평행이라고 합니다. 평행인 두 직선을 평행선이라고 합니다.”([4-나] 54쪽).



그리고 ‘두 직선의 평행’을 서술하였지만 사각형의 두 변이 평행하다는 사례도 제시되고 있다.

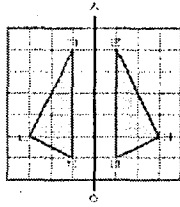
“마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행인 사각형을 평행사변형이라고 합니다.”([4-나] 66쪽).

이와 같이 ‘두 선분이 평행하다’는 표현이 [4-나] 64, 69, 70쪽 등에서 나타난다. [수학1]에서도 ‘두 선분이 평행하다’는 표현이 나타난다. 따라서 ‘두 선분이 평행하다’는 것의 수학적 의미를 이해할 수 있도록 서술하여 제시할 필요가 있다. 예를 들어, ‘두 선분이 평행하다’는 것은 두 선분을 각각 포함한 두 직선이 서로 평행하다는 것이라고 설명할 수 있다.

라. 대칭축

먼저 ‘대칭축’의 정의를 살펴보자.

“삼각형 ABC와 삼각형 EDK이 직선 SO 을 따라 접어서 완전히 포개어질 때, 두 도형은 직선 SO 에 대하여 선대칭 위치에 있다고 하고, 두 도형을 선대칭 위치에 있는 도형이라고 합니다. 이 때, 직선 SO 을 대칭축이라고 합니다.”([5-나] 77쪽).



위의 그림에서 대칭축은 직선이라고 서술하였지만 ‘직선 SO ’은 ‘선분 SO ’과 구분되지 않는다. 대칭축과 관련하여 이와 유사한 사례는 [5-나] 71-75, 78, 79쪽 등에서 나타난다. 아래와 같이 회전축의 경우도 마찬가지이다.

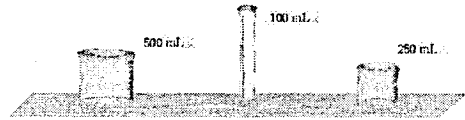
“평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 해서 얻어지는 입체도형을 회전체라고 합니다. 이 때, 축으로 사용한 직선을 회전축이라고 합니다.”([6-나] 32쪽).

“반원의 지름을 회전축으로 하여 1회전 한 회전체를 구라고 합니다. 이 때, 반원의 중심은 구의 중심이 되고, 반원의 반지름은 구의 반지름이 됩니다.”([6-나] 33쪽).

특히 [6-나] 33쪽에서 ‘반원의 지름을 회전축으로 하여 1회전한 회전체’에서 회전축을 선분으로 서술하고 있다. [수학1]에서도 회전축을 직선으로 정의하지만 선분과 명확하게 구분하여 나타내지 않고 있다.

3. 용어의 개념을 이해하기 위한 활동이 부적절한 사례

교과서에서 ‘들이’와 ‘부피’는 용어로 정의되어 있지 않지만 들이는 [3-나] 66쪽, 부피는 [6-가] 71쪽에서 각각 용어에 대한 서술 없이 처음 사용되고 있다. 그런데 부피와 들이 개념을 이해하기 위하여 제시된 활동은 적절하지 않다. 먼저 들이의 경우 [3-나] 69쪽의 “비커나 메스 실린더에 물을 넣고, 들이가 얼마인지 눈금을 읽어 보시오.”에서 제시된 비커나 메스 실린더의 눈금이 비커나 메스 실린더의 위쪽 끝에 표시되지 않아 들이 개념을 이해하는데 적절하지 않다.



[6-가] 82쪽의 부피와 들이를 비교하는 활동에서 “그릇의 부피를 계산하시오. 그릇의 들이를 계산하시오.”라고 제시되었지만 수학적으로 부피는 ‘달린 입체도형 내부 영역’과 관련되어 있으므로 그릇의 부피를 그릇의 들이와 비교하는 것은 적절하지 않다.

V. 결론 및 논의

2009년부터 [1-가], [1-나], [2-가], [2-나] 교과서를 [1-1], [1-2], [2-1], [2-2] 개정교과서로 대체하여 사용하고 있지만 그 동안 제기된 교과서 용어의 적절성에 대한 논의와 제안이 개정교과서에 거의 반영되지 않았다. 그것은 [1-1], [1-2], [2-1], [2-2]에서 사용되는 용어가 [1-가], [1-나], [2-가], [2-나]의 용어와 다르지 않다는 사실을 통하여 알 수 있다. 교과서에 제시된 용어의 적절성은 학생의 이해 수준과 언어 능력에 따











라 용어를 수학적으로 어느 정도까지 정확하게 서술해야 하는가의 전제하에 논의가 가능하다. 본 연구에서는 수학적으로 정확하게 서술(표현)하여도 학생이 이해할 수 있는 용어가 그렇지 않게 서술(표현)되었거나 용어가 적절하게 서술(표현)되었지만 이후 그러한 서술(표현) 방식으로 용어를 사용(표현)하지 않아 일관성이 결여된 부적절한 사례를 중학교 교과서의 사례와 통합적으로 고찰하여 교과서에 제시된 용어 사용과 표현의 적절성에 대한 논의를 하였다.

용어 사용이 부적절한 사례는 ‘점의 합’, ‘숫자’, ‘네모 모양’, ‘평행사변형의 넓이’ 등과 관련하여 나타나고, 용어 표현이 부적절한 사례는 ‘직선’과 관련하여 ‘각’, ‘수직선’, ‘평행선’, ‘대칭축’ 등에서 나타나며, 용어의 개념을 설명하기 위한 활동이 부적절한 사례는 ‘들이’와 ‘부피’와 관련하여 나타난다.

‘점의 합이 4인 카드’([1-1]), ‘눈으로 대분수 2개를 만듭니다.’([4-나]), ‘눈의 합이 7’([5-가]), ‘두 눈의 합이 1이 될 확률’([6-나])과 같은 표현은 ‘덧셈’과 ‘분수’에 대한 수학적 의미를 이해하는데 적절하지 않다. 그리고 [3-나], [6-가], [6-나] 등에서는 ‘눈의 수’를 사용하고 있는 사례도 있어 이와 관련된 용어 사용에 일관성이 결여되어 있다. 이와 같은 사례가 [4-가], [4-나], [5-가], [6-나] 뿐만 아니라 [8-나]의 고성은 외(2009), 박윤범 외(2009b), 신향균(2009), 조태근 외(2009), 최용준(2009), 황석근 외(2009) 등에서도 나타난다. 이러한 용어의 수학적 의미가 정확하지 않더라도 일상의 경험으로 이해할 수 있기 때문에 그런 방식으로 사용되었다고 할 수도 있지만 [8-나]에서 이러한 용어를 사용하는 것은 적절하지 않다. 그리고 [3-나, 2004]에서 사용한 ‘눈’을 [3-나]에서는 ‘눈의 수’로 수정한 사례는 ‘눈’과 ‘눈의 수’를 구분하여 사용하는 것이 적절하다는 근거가 될 수 있다.

따라서 교과서에서 ‘눈의 수의 합’ 대신 ‘눈의 합’을 사용하는 것을 학생이 더 자연스럽게 쉽게 문제 상황을 이해할 수 있다 하더라도 [1-1]에서 ‘합’의 개념을 이미 학습하였기 때문에 수학적으로 정확한 표현을 사용할 수 있도록 제시되어야 한다.

‘눈의 합’과 ‘눈의 수의 합’과 같은 맥락에서 사용되고 있는 용어가 ‘수’와 ‘숫자’이다. ‘수’와 ‘숫자’의 수학적 의미가 다르다는 것은 [2-1]에서 수의 자릿값 개념을 서술하는 과정에 명확히 제시되어 있다. ‘수’와 ‘숫자’를 구분하지 않고 사용하는 사례는 [1-2], [2-1], [3-가], [3-나], [4-가], [6-가] 등과 [8-나]에서도 나타난다. 따라서 ‘수’와 ‘숫자’의 의미가 다르다는 것을 이해할 수 있도록 제시되어야 한다.

도형과 관련하여 ‘’, ‘’, ‘’을 각각 ‘사각형, 삼각형, 원’과 ‘사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양’으로 구분하지 않고 일관성이 없이 사용하는 사례는 [2-1]에서 [8-나]까지 대부분 (중학교)교과서에서 나타난다. 따라서 ‘’, ‘’, ‘’을 나타내어 일관성 있게 사용할 수 있는 용어가 필요하다. 대한수학회(1996)가 ‘’을 ‘달린 원판’으로 정의하고 있는 것을 참고하여 ‘’, ‘’, ‘’을 각각 ‘사각판, 삼각판, 원판’과 같은 새로운 용어를 도입하여 사용하거나, 수학적 의미는 부정확하지만 교과서에서 이미 사용하고 있어 학생에게 익숙한 ‘사각형 모양, 삼각형 모양, 원 모양’으로 사용할 것을 대안으로 제시한다. 그리고 도형의 넓이를 공식으로 나타낼 때 공식 암기의 편리성을 이유로 ‘선분’과 ‘선분의 길이’를 구분하지 않고 사용하는 것은 적절하지 않다.

용어 표현이 부적절한 사례는 직선을 도형으로 표현하는 것과 관련하여 ‘각’, ‘수직선’, ‘평행선’, ‘대칭축’ 등에서 나타나며 대부분 ‘선분’과 ‘직선’을 구분하고 있지 않다. 이러한 용어

는 권유미, 안병곤(2005)이 지적한 학생의 이해도가 낮은 교과서 도형 영역의 용어와 크게 다르지 않다. 각의 표현하는 경우 대부분의 [3-가], [4-가], [4-나], [5-가], [5-나] 등과 [수학1]에서 부적절한 사례가 나타나는데, 이에 대한 대안으로 교과서에 ‘반직선’을 도입하여 각을 정의할 것을 제안한다. 수직선([1-2], [2-1], [2-2], [3-나], [4-가], [4-나], [5-나], [6-가]), 평행선([4-나]), 대칭축([5-나], [6-나], [수학1]) 등에서도 ‘직선’과 ‘선분’을 구분하지 않고 일관성 없이 사용하고 있다. 정상권 외(2009)를 제외한 [수학1]에서는 모두 직선을 ‘↔’으로 나타내고 있는 것과 학습의 연계성을 고려하여 교과서에서 4가지 형태로 표하고 있는 직선도 ‘↔’으로 나타낼 것을 제안한다.

[3-나], [6-가]의 들이와 부피 개념을 이해하기 위한 활동이 타당하지 않은 사례는 관련 개념을 오해하지 않도록 정확하게 제시되어야 한다.

수학적으로 정확하지 않거나 일관성 없이 용어를 사용(표현)하는 것은 학생의 이해 수준과 언어 능력을 고려하여 쉽게 서술하는 것과 의미가 다르다. 용어를 서술(표현)할 때 수학적인 정확성 보다는 학생의 이해 수준에 맞는 용어 사용(표현)의 적절성을 우선적으로 고려해야 하지만 그것이 학년의 차이를 고려하지 않고 제시하거나 일관성 없이 사용(표현)하는 것을 의미하는 것은 아니다. 그러므로 이렇게 용어 사용과 표현의 부적절한 사례를 제시하고 논의하는 과정에서 나타난 문제점을 바탕으로 다음과 같은 제언을 한다.

첫째, 교과서 저자에 따라 용어 사용(표현)의 적절성의 기준이 다르므로 교과서의 용어 사용(표현)을 통합적으로 검토하여 제시된 일관성 있는 용어 사용(표현) 기준을 토대로 교과서가 서술되어야 한다. 이와 관련하여 교육과정에 제시된 용어의 적절성에 대한 재검토가 선행되

어야 한다.

둘째, 수학적 관점과 일관성의 관점에서 용어 사용(표현)이 부적절한 사례가 학생의 학습에 장애 요인이 될 수 있는지에 대한 실질적인 연구가 필요하다. 이를 토대로 용어 사용자들 간의 광범위한 논의와 합의를 통하여 용어 사용(표현)의 적절성에 대한 비판적 고찰과 제안의 타당성이 검증되어야 한다.

셋째, [3-나, 2004], [4-가, 2004]에 제시된 ‘눈’과 ‘숫자’에 관한 부적절한 사례가 다른 단계의 교과서에도 나타나지만 [3-나], [4-가]에서만 ‘눈의 수’와 ‘수’로 수정된 것은 용어를 수정, 보완할 수 있는 제도적 장치가 통합적으로 운영되어야 하는 필요성을 제기하고 있다. 이를 통하여 부적절한 용어 사용(표현)에 대한 내용을 수정, 보완할 때 그것을 전 단계의 교과서에 일관성 있게 적용하여야 한다.

참고문헌

- 강신덕 외 6인(2009). **중학교 수학 1**. (주)교학사.
- 강옥기 외 2인(2009). **중학교 수학 8-나**. (주)두산.
- 강행고 외 8인(2009). **중학교 수학 8-나**. (주)중앙교육진흥연구소.
- 고성은 외 5인(2009). **중학교 수학 8-나**. (주)블랙박스.
- 권유미, 안병곤(2005). 초등 수학 교과서에 사용되고 있는 수학 용어에 대한 학생들의 이해도 분석. **한국초등수학교육학회지 9(2)**, 137-159.
- 교육과학기술부(2009). **수학 1-1, 수학 1-2, 수학 2-1, 수학 2-2**. (주)두산.
- 교육인적자원부(2004). **수학 3-가, 수학 3-나, 수학 4-가, 수학 4-나, 수학 5-가, 수학 5-나, 수학 6-가, 수학 6-나**. 대한교과서주식회사.

- 교육인적자원부(2008). 수학 3-가, 수학 3-나, 수학 4-가, 수학 4-나, 수학 5-가, 수학 5-나, 수학 6-가, 수학 6-나. (주)두산.
- 김연식·박교식(1994). 우리 나라의 학교 수학 용어의 재검토. *대한수학교육학회 논문집* 4(2), 1-10.
- 김원경 외 6인(2009). *중학교 수학 1. 비유와 상징*.
- 김홍중 외 3인(2009). *중학교 수학 1. 성지출판* (주).
- 김홍기(2008). 중학교 수학에서 도입된 용어 및 기호에 관한 고찰. *학교수학* 10(2), 223-257.
- 금중해 외 3인(2009). *중학교 수학 8-나*. (주) 고려출판.
- 대한수학회(1996). *수학용어집(증보판)*. 청문각.
- 박교식(1998). 우리 나라 초등학교 1학년 1학기 수학에서 사용되는 용어와 기호에 관한 연구. *과학연구논총*, 인천교육대학교 과학교육연구소, 제10집, 187-212.
- 박교식(1999). 우리 나라 초등학교 1학년 2학기 수학에서 사용되는 용어와 기호에 관한 연구. *과학연구논총*, 인천교육대학교 과학교육연구소, 제11집, 59-76.
- 박교식(2001a). 제 7차 초등학교 수학과 교육과정에 제시된 수학 용어에 대한 연구. *학교수학* 3(2), 233-248.
- 박교식(2001b). 제 7차 초등학교 수학과 4단계 교육과정에 제시된 수학 용어에 대한 연구. *과학연구논총*, 인천교육대학교 과학교육연구소, 제13집, 37-50.
- 박교식, 임재훈(2005). 초등학교 수학 교과서에서 사용되는 무정의 용어 연구. *수학교육학연구* 15(2), 197-213.
- 박규홍 외 4인(2009a). *중학교 수학 1*. (주)동화사.
- 박규홍 외 7인(2009b). *중학교 수학 8-나*. 두레교육(주).
- 박두일 외 4인(2009). *중학교 수학 8-나*. (주)교학사.
- 박영훈 외 5인(2009). *중학교 수학 1*. 천재문화.
- 박윤범 외 3인(2009a). *중학교 수학 1. 응진생 크빅*.
- 박윤범 외 3인(2009b). *중학교 수학 8-나*. 대한교과서(주).
- 박종률 외 5인(2009). *중학교 수학 1*. (주)도서출판 디딤돌.
- 배중수 외 7인(2009). *중학교 수학 8-나*. (주)탄탄교육.
- 송근화 외 5인(2009). *중학교 수학 1*. 새문교육.
- 신항균 외 3인(2009). *중학교 수학 1*. (주)지학사.
- 신항균(2009). *중학교 수학 8-나*. 형설출판사.
- 양승갑 외 6인(2009). *중학교 수학 8-나*. (주)금성출판사.
- 우정호 외 9인(2009). *중학교 수학 1*. (주)두산.
- 유희찬 외 7인(2009). *중학교 수학 1*. 대한교과서(주).
- 윤성식 외 5인(2009). *중학교 수학 1*. 더텍스터.
- 이강섭 외 4인(2009). *중학교 수학 1*. 도서출판지학사.
- 이영하 외 3인(2009). *중학교 수학 8-나*. (주)교문사.
- 이준열 외 6인(2009a). *중학교 수학 1*. 천재교육.
- 이준열 외 4인(2009b). *중학교 수학 8-나*. (주)도서출판 디딤돌.
- 전평국 외 4인(2009). *중학교 수학 8-나*. 교학연구사.
- 정상권 외 6인(2009). *중학교 수학 1*. (주)금성출판사.
- 정창현 외 4인(2009). *중학교 수학 1*. 대교.

- 조태근 외 4인(2009). **중학교 수학 8-나**. (주) 금성출판사.
- 최용준 외 5인(2009a). **중학교 수학 1**. 천재문화.
- 최용준(2009b). **중학교 수학 8-나**. (주)천재교육.
- 조영미(2002). 수학 교과서에서 사용하는 정의의 특성 분석과 수준 탐색. **학교수학4(1)**, 15-27.
- 황석근 외 1인(2009). **중학교 수학 8-나**. 한서출판사.
- Malestsky, E. M., et al. (2007). *Harcourt Math 1*. Harcourt.

A Note on Appropriate Use and Representation of Terms in Elementary School Mathematics Textbooks

Paek, Dae Hyun (Busan National University of Education)

Understanding of mathematical terms plays one of the key factors in understanding and utilizing related mathematical contents. In order to understand such terms well, it is necessary to define and use them appropriately. In this study, we first investigate specific instances of inappropriate using or representing mathematical terms in elementary school mathematics textbooks from a mathematical point of view and a consistent point of view. We then suggest implications for using and representing such mathematical terms appropriately.

* key words : mathematical terms (수학 용어)

논문접수 : 2010. 2. 1

논문수정 : 2010. 3. 5

심사완료 : 2010. 3. 12