

우리나라 초등학교 수학교어의 분석과 비판: 몇 가지 예를 중심으로¹⁾

박교식²⁾

본 연구에서는 먼저 여러 맥락에서 사용하는 ‘값’, ‘꼭짓점’, ‘높이’에 관해, 그 다음에 지속적으로 사용하지 않는 ‘겨냥도’, ‘머리셈’, ‘영점 일의 자리/영점 영일의 자리/영점 영영일의 자리’, ‘자릿수’, ‘자연수 부분/소수 부분’에 관해, 마지막으로 초등학교 교과서/익힘책에서 사용하는 중학교 수학교어 ‘거리’, ‘수직선’, ‘식의 값’에 관해 논의했다. 이러한 논의를 통해 결론으로 다음의 네 가지를 제안한다. 첫째, 수학교어로서의 ‘값’을 강조해야 한다. ‘거리’는 중학교 용어인 바, 초등학교에서는 ‘높이’를 ‘선분의 길이’로 통일하는 것을 고려할 필요가 있다. 둘째, 대체 표현이 가능한 ‘자릿수’, ‘식의 값’, ‘자연수 부분/소수 부분’, ‘각뿔의 꼭짓점/원뿔의 꼭짓점’, ‘머리셈’을 사용하지 않아야 한다. 셋째, ‘대소수’, ‘진소수’의 사용을 고려할 필요가 있다. 또, ‘겨냥도’의 사용을 확대할 필요가 있다. 넷째, ‘수직선’을 초등학교수학교어로 추진하는 것을 고려할 필요가 있다. 또, ‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’를 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’와 동등하게 사용할 수 있어야 한다.

주제어: 값, 거리, 겨냥도, 꼭짓점, 대소수, 머리셈, 수직선, 자리, 진소수

I. 서 론

‘우리나라 초등학교 수학교어’는 우리나라 초등학교 수학에서 사용하는 수학교어를 의미한다. 2007년에 개정된 초등학교 수학과 교육과정(교육인적자원부, 2007a)에 초등학교 수학교어가 별도로 등재되어 있기는 하지만, 우리나라 초등학교 수학 교과서/익힘책에서 그것만 사용하고 있는 것은 아니고, 실제로는 그것을 포함하여 더 많은 수학교어를 사용하고 있다. 본 연구에서는 교육과정에 등재된 수학교어뿐만 아니라, 2007 교육과정에 따른 수학 교과서/익힘책에서 사용하는 수학교어에 초점을 맞춘다.³⁾ 2011년에 개정된 초등학교

1) 이 논문은 2012학년도 경인교육대학교 학술연구비에 의하여 연구된 것임.

2) 경인교육대학교

3) ‘우리나라 초등학교 수학교어’를 간단히 ‘초등학교 수학교어’ 또는 맥락에 따라 ‘수학교어’, ‘용어’로 표현한다. 또, ‘교과서’는 익힘책을 제외한 것을, ‘익힘책’은 교과서를 제외한 것을 의미한다. ‘우리나라 초등학교 수학 교과서/익힘책’을 간단히 ‘수학 교과서/익힘책’ 또는 ‘교과서/익힘책’으로 나타낸다. 2007년에 개정된 초등학교 수학과 교육과정을 간단히 ‘2007 교육과정’ 또는 더 간단히 ‘교육과정’으로 나타낸다. 본 연구에서는 2007 교육과정에 따른 초등학교 전 학년 전 학기 수학 교과서/익힘책을 대상으로 분석하는 것이 명료하므로, 참고 문헌에서 이 교과서/익힘책을 별도로 제시하지는 않는다.

수학과 교육과정(교육인적자원부, 2011)에 따른 교과서/익힘책은 현재 개발 중으로 2013년 3월에 1, 2학년 1학기 교과서/익힘책이 사용될 예정이다. 그런 만큼 본 연구에서는 2007 교육과정에 따른 현재의 교과서/익힘책을 대상으로, 수학용어를 분석하고 비판한다.

초등학교 수학용어에 대해서는 그동안 의미(박교식, 1998, 1999, 2001b, 2010; 강문봉, 강홍규, 권석일, 김수미, 송상현, 장혜원, 한대회, 2011; 백대현, 2010; 박교식, 김수미, 임재훈, 권석일, 2011; 권석일, 박교식, 2011a, 2011b), 정의(조영미, 2002; 권석일, 박교식, 2011b; 백대현, 2011), 교육과정과의 관계(박교식, 2001a, 2011a, 2011b; 박교식, 권석일, 2012a), 무정의 용어(박교식, 임재훈, 2005; 박교식, 2011a), 이해(권유미, 안병곤, 2005; 남승인, 2011)와 같은 관점에서 연구가 이루어져 왔다. 이러한 연구 중에 네 연구(박교식, 2011a; 권석일, 박교식, 2011a, 2011b; 박교식, 권석일, 2012)가 본 연구와 부분적으로 관련이 있다.

본 연구에서는 2007 교육과정의 ‘용어와 기호’ 난(이하, ‘교육과정’), 교육인적자원부(2007b)에서 발행한 편수자료(이하, ‘편수자료’), 대한수학회의 수학용어집(인터넷판, 이하 ‘대한수학회 용어집’)의 어느 하나에라도 등재되어 있거나, 또는 표준국어대사전(국립국어원, 인터넷판, 이하 ‘국어대사전’)에서 수학적 의미를 제시하고 있는 것은 모두 수학용어로 간주한다. 교육과정은 교육인적자원부에서 고시한 것이고, 편수자료는 교육인적자원부에서 발행한 것이며, 대한수학회용어집은 우리나라의 대표적 수학회인 대한수학회에서 제시하는 것이고, 국어대사전은 우리나라 유일의 국립 국어 관련기관인 국립국어원에서 제공하는 것이라는 점에서 이 네 참조물은 모두 권위를 인정받을 수 있다. 어떤 수학용어가 이 네 가지 참조물에 모두 등재되어 있는 것은 아니다. 교과서/익힘책에서 수학적 의미가 확립되어 있는 일상용어 중에는 아직 국어대사전에 등재되지 않은 경우도 있다. 초등학교 수학용어의 실제적인 용례를 교과서/익힘책에서 볼 수 있다는 점에서, 교과서/익힘책에서 사용하는 수학용어를 초등학교 수학용어라고 간주할 수 있다.

본 연구에서는 ‘문헌 연구’ 방법을 사용하여 다음의 세 가지에 초점을 맞추어 2007 교과서/익힘책을 대상으로 분석·비판한다. 첫째, 교과서/익힘책에서는 수학용어 ‘중심’을 ‘원의 중심’, ‘대칭의 중심’과 같이 사용한다. 이런 식으로 사용하는 몇몇 용어의 정의나 사용에서 다소 혼란스런 모습을 보이고 있는 바, 본 연구에서는 먼저 이러한 용어에 관해 논의한다. 둘째, 교과서/익힘책에서 사용하는 용어 중에는 ‘겨냥도’와 같이 특정한 학년에서만 일시적으로 사용하는 용어가 있다. 이후의 학년에서 그 용어를 사용할 필요가 없기 때문일 수도 있지만, 그 용어를 사용해야 함에도 사용하지 않는 경우도 있다. 본 연구에서는 후자의 경우에 주목하여 이와 같이 지속적으로 사용되지 않는 용어에 관해 논의한다. 셋째, 초등학교 수학용어 중에는 실제로 ‘식의 값’과 같이 중학교 수학에서 정의하거나 사용하는 용어가 있다. 본 연구에서는 이와 같이 중학교 수학에서 정의하거나 사용하지만, 초등학교 수학에서 사용하고 있는 용어에 관해 논의한다.

II. 여러 맥락에서 사용하는 수학용어

여기서 여러 맥락에서 사용하는 수학용어는 ‘~의 ~’와 같은 형태로 사용하는 수학용어를 의미한다. 그러나 이때 그것은 실제로는 ‘~에서의 ~’를 의미한다. 예를 들어 ‘중심’은 ‘원의 중심’, ‘구의 중심’, ‘대칭의 중심’과 같이 사용되지만, 그것은 각각 ‘원에서의 중심’, ‘구에서의 중심’, ‘점대칭도형에서의 또는 점대칭의 위치에 있는

두 도형에서의 중심'을 의미한다. 본 절에서는 이런 식으로 사용되는 수학용어 '값', '꼭짓점', '높이'에 관해 논의한다.

1. 값

교과서/익힘책에서는 '값'을 상당히 많이 사용한다. '값'은 교육과정과 편수자료에는 등재되어 있지 않지만, 대한수학회용어집에는 등재되어 있다. 또, 국어대사전에서는 '값'의 일상적 의미를 먼저 제시하고, 그 다음에 "하나의 글자나 식이 취하는 수. 또는 그런 수치"라는 수학적 의미를 제시하고 있다. 이런 점에서 '값'은 수학용어이다. 교과서/익힘책에서는 '값'을 일상적 의미와 수학적 의미에서 모두 사용하고 있다. 이 중에서 어느 의미로 먼저 사용할까? '값'의 일상적 의미로부터 수학적 의미가 생겨난 것이라는 점에서 보면 교과서/익힘책에서 먼저 일상용어로서의 '값'을 사용할 것으로 예상되지만, 실제로는 그렇지 않다. 1-2 교과서와 2-1 익힘책에서 '□의 값'의 형태로 '값'을 각각 처음으로 사용하는데, 이때의 '값'은 수학적 의미로 사용된 것이다. 한편, 2-1 교과서와 3-1 익힘책에서는 '자릿값'을 처음으로 사용하고 있다. 여기서의 '값'도 수학적 의미로 사용된 것이다. 이 이외에도 수학적 의미로 '각 자리의 숫자가 나타내는 값', '20×4의 값', 'x의 값'과 같이 사용된다.⁴⁾ 일상적 의미로서의 '값'은 4-1 교과서와 3-2 익힘책에서 비로소 처음으로 각각 '티셔츠 한 장의 값', '물건값'과 같이 사용한다. 교과서/익힘책에서 '값'의 일상적 의미에 앞서 수학적 의미로 먼저 사용하는 것은 재고할 필요가 있다.

수학용어로서의 '값'은 '□의 값', '△의 값', '○의 값', 'x의 값', '비의 값(6-2 익힘책)', '식의 값(6-2 익힘책)', '자릿값'과 같이 사용하기도 한다. 여기서 '자릿값'은 '자리의 값'을 축약한 것이다. 그런데 '□의 값', '△의 값', '○의 값'이라고 하면 □, △, ○가 미지수 대용인 것처럼 생각될 수 있다. 하지만 1학년 수준에서 □, △, ○는 미지수 대용이 아니라 그냥 공란이다. 따라서 □, △, ○는 미지수라는 맥락을 나타내지 않는다는 점에서, 이러한 표현은 재고할 필요가 있다(박교식, 2011a). 20×4의 값', 'x의 값', '식의 값', '자릿값'과 같은 용례는 '값'이 여러 맥락에서 사용하는 수학용어라는 것을 말해 준다.

그러나 실제로는 '식의 값'과 '자릿값'은 독립적인 수학용어로 간주되고 있다. 교육과정에 등재되어 있지 않은 '자릿값'은 2-1 교과서와 3-1 익힘책에서 각각 처음으로 사용(2-1 익힘책과 2-2 익힘책에서는 '자릿값'을 사용하지 않음)하고 있다. 편수자료, 대한수학회용어집에는 등재되어 있다는 점에서 '자릿값'은 수학용어이다. (대한수학회용어집에는 '자리값'으로 등재되어 있다.) 그러나 국어대사전에는 등재되어 있지 않다. '식의 값'과 같이 6-2 익힘책에서만 사용하는 용어도 있다. 이 용어는 초등학교 수학과 교육과정이 아니라 중학교 수학과 교육과정에서 중학교 1학년 용어로 등재되어 있다.

'~의 값'과 같은 경우를 모두 망라해서 '값'만을 수학용어로 간주하는 것이 일관적이라 할 수 있지만, 초등학교 수준에서는 맥락에 따라 특별한 설명이 필요한 경우가 있다. 그래서 '식의 값', '자릿값', 그리고 중학교 수학과에서 사용하는 '합숫값'에서 볼 수

4) 2011년에 발행된 6-1 교과서(p.101)에서는 '비의 값'을 사용했으나, 2012년에 발행된 6-1 교과서에서는 '비의 값'을 사용하지 않는다. 2012년에 발행한 6-2 익힘책(p.75)에서는 여전히 '비의 값'을 사용하고 있다. 그러나 '비의 값' 자체는 교육과정, 편수자료, 대한수학회용어집, 국어대사전 어디에도 등재되어 있지 않으므로 수학용어가 아니다.

있는 것처럼 그러한 일관성이 지켜지고 있지 않다. (‘합숫값’은 ‘함수의 값’을 축약한 것이다.) 이것은 ‘식의 값’과 ‘자릿값’을 사용하는 것이 효율적이라고 보는 관점이 있기 때문이다. ‘값’은 일상용어이기도 하지만, 수학적 의미가 확립되어 있는 수학용어로, 초등학교 수학에서뿐만 아니라 중고등학교 수학에서도 많이 사용한다. 초등학교 수학의 범위를 벗어나 중고등학교 수학으로 범위를 넓히면 ‘값’을 다음과 같이 사용하고 있다: 극값, 극댓값, 극솟값, 극한값, 근삿값, 기댓값, 대푯값, 삼각비의 값, 우극한값, 절댓값, 좌극한값, 중앙값, 진릿값, 참값, 최댓값, 최빈값, 최솟값, 측정값, 평균값, 합숫값. 비록 초등학교 교과서/익힘책에서 ‘값’의 일상적 의미에 앞서 수학적 의미로 먼저 사용하는 것은 재고할 필요가 있지만, 수학용어로서의 ‘값’을 학교수학에서 광범위하게 사용한다는 점에서 수학용어로서의 ‘값’에 초점을 맞추는 것은 상당히 중요하다.

2. 꼭짓점

국어대사전에서 ‘꼭짓점’을 찾으면 수학적 의미만 제시되어 있는 것을 볼 수 있다. 즉, 꼭짓점은 수학 분야에서 만들어진 수학용어이다. 또, 꼭짓점은 교육과정, 편수자료, 대한수학회용어집에 등재되어 있다. (대한수학회용어집에는 ‘꼭지점’으로 등재되어 있다.) ‘꼭짓점’은 교육과정에 2학년 용어로 등재되어 있고, 2-1 교과서/익힘책에서 각각 처음으로 사용한다. 2-1 교과서에서 사각형의 구성 요소로서, 그리고 삼각형의 구성 요소로서 ‘꼭짓점’을 정의한다. 3-1 교과서에서는 각의 구성 요소로서 ‘꼭짓점’을 정의하며, 4-2 교과서에서는 다각형의 경우로 확장해서 정의 없이 ‘꼭짓점’을 사용한다. 한편, 5-1 교과서에서는 다면체를 염두에 둔 입체도형에서의 ‘꼭짓점’을 정의하며, 6-1 교과서에서는 각기둥과 각뿔에서의 ‘꼭짓점’을 정의한다. 이때 ‘각뿔의 꼭짓점’을 별도로 정의한다. 또, 6-2에서는 ‘원뿔의 꼭짓점’을 별도로 정의한다. 다각형, 각, 각기둥, 각뿔, 원뿔을 모두 망라해서 ‘꼭짓점’만을 수학용어로 간주하는 것이 일관적이라 할 수 있지만, 현재는 교과서/익힘책에서 ‘각뿔의 꼭짓점’과 ‘원뿔의 꼭짓점’을 별도로 정의해서 사용하는 것의 효율성이 그러한 일관성에 우선하고 있다.

교육과정에서는 ‘(각의) 꼭짓점’도 독립적인 수학용어로 간주하고 있다. 교육과정에서는 각의 구성 요소로서의 꼭짓점을 나타내기 위해 ‘(각의) 꼭짓점’을 3학년 용어로 등재하고 있다.⁵⁾ 편수 자료에서는 ‘각의 꼭짓점’으로 등재하고 있다. 3-1 교과서에서는 ‘각의 꼭짓점’이 아니라 ‘꼭짓점’으로 정의하고 있으며, 대한수학회용어집과 국어대사전에는 등재되어 있지 않다. 그러나 ‘(각의) 꼭짓점’, ‘각의 꼭짓점’, ‘꼭짓점’ 사이의 불일치를 설명할 수 있는 방법은 아무 것도 없다. 이러한 불일치는 해소되어야 한다.

‘각뿔의 꼭짓점’과 ‘원뿔의 꼭짓점’은 교육과정, 대한수학회용어집, 국어대사전에 등재되어 있지 않지만, 편수자료에 등재되어 있다. 각뿔에서 ‘꼭짓점’을 정의하면서 맨 꼭대기에 있는 특별한 꼭짓점(즉, apex)을 ‘각뿔의 꼭짓점’이라고 정의하지만, 그 특별한 꼭짓점을 ‘각뿔의 꼭짓점’이라고 부르기로 한 것은 좋은 결정이라 하기 어렵다. apex가 아닌 꼭짓점도 여전히 각뿔의 꼭짓점이기 때문이다. apex를 ‘각뿔의 꼭짓점’이라고 부르는 것의 거의 유일한 용도는 각뿔에서 높이를 정의하기 위한 것이다. 그런데 그 용도를 위해서는 기호를 사용하여 각뿔의 그림을 제시하고 apex를 특정하여 ‘꼭짓점 γ ’과 같이 부르는 것으로 충분히 가능하다. 원뿔의 경우에도 apex를 ‘원뿔의 꼭짓점’이라고 할 필요가 없다. 원뿔에서는 apex가 되었건 vertex가 되었건 꼭짓점이 하나뿐이기 때문에,

5) 2011 초등학교 수학과 교육과정에서 여전히 ‘(각의) 꼭짓점’으로 등재되어 있다.

‘원뿔의 꼭짓점’ 대신 그냥 ‘꼭짓점’으로 해도 학생들이 혼동할 우려가 없다(권석일, 박교식, 2011a). 그래서 ‘각뿔의 꼭짓점’과 ‘원뿔의 꼭짓점’을 사용하는 것이 더 효율적이라고 할 수 없다.

초등학교 수학에서는 꼭짓점이 각이나 다각형에서와 같이 두 변이 만나는 점이나 다면체에서와 같이 셋 이상의 모서리가 만나는 점만이 꼭짓점이었다가, 원뿔에서 그것을 벗어나는 것이다. 원뿔에서의 꼭짓점은 그렇게 해서 생겨나는 것이 아니다. 초등학교 수학의 범위를 벗어나 중고등학교 수학으로 범위를 넓히면, 도형이라는 맥락에서 사용했던 ‘꼭짓점’ 이외에, 그래프(이 그래프는 함수의 그래프가 아니라 이산수학에서의 그래프를 의미한다), 포물선, 타원, 쌍곡선이라는 새로운 맥락에서 ‘꼭짓점’을 사용한다.⁶⁾

3. 높이

‘높이’는 일상용어이기도 하지만 동시에 수학용어이다. ‘높이’는 교육과정, 편수자료, 대한수학회용어집에 등재되어 있다. 또, 국어대사전에서는 ‘높이’의 일상적 의미를 먼저 제시하고, 그 다음에 수학적 의미를 제시하고 있다. 이런 점에서 ‘높이’는 수학용어이다. 일상용어로서의 ‘높이’는 1-1 교과서와 1-1 익힘책에서 각각 처음으로 사용하고 있다. 한편, 교육과정에서는 수학용어로서의 ‘높이’가 5학년 용어로 등재되어 있다. 수학용어로서의 ‘높이’는 5-1 교과서/익힘책에서 각각 처음으로 사용하고 있다. 교과서에서는 ‘높이’를 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 각기둥, 각뿔, 원기둥, 원뿔과 관련해서 각각 정의하고 있다. 이렇게 초등학교 수준을 고려하여 도형에 따라 높이를 정의하는 것을 효율성의 측면에서 이해할 수 있다. 그런데 이 정의에서 ‘높이’는 ‘거리’, ‘선분’, ‘선분의 길이’의 세 가지로 표현하고 있다. 삼각형에서의 ‘높이’를 정의하면서 그것을 ‘꼭짓점에서 밑변에 수직으로 그은 선분’으로 표현하고 있는 바, 이때의 ‘높이’는 도형이 된다. 이에 비해 ‘거리’와 ‘선분의 길이’는 ‘높이’를 양으로 간주하는 것이다. 권석일과 박교식(2011b)에서 이미 이런 괴리를 지적하면서, 양의 의미로 통일할 것을 제안한 바 있다.

교과서에서는 양으로서의 ‘높이’를 정의하면서 각기둥, 평행사변형, 사다리꼴에서는 ‘거리’라고 표현하고 있는 반면에, 각뿔, 원기둥, 원뿔에서는 ‘선분의 길이’라고 표현하고 있다. ‘선분의 길이’라고 하기 위해서는 먼저 선분이 있어야 한다. 그래서 교과서에서는 ‘각뿔의 꼭짓점에서 밑면에 수직인 선분’, (원기둥의) ‘두 밑면에 수직인 선분’, ‘원뿔의 꼭짓점에서 밑면에 수직인 선분’이라는 표현을 사용하고 하고 있다. 한편, 삼각형에서는 ‘꼭짓점에서 밑면에 수직으로 그은 선분’이라는 표현을 사용하고 있는 바, 이 표현은 앞의 표현과 미묘하게 다르다. 전자에서는 선분이 원래 있는 것처럼 표현하고 있는 것에 비해, 후자에서는 선분을 그어서 만든다. 삼각형에서 굳이 선분을 그어서 만드는 것은 교과서에서 ‘직선 밖의 한 점에서 그 직선까지의 거리’를 정의하지 않았기 때문이라고 이해할 수 있다. 그런데 ‘두 밑면 사이의 거리’, ‘평면 밖의 한 점에서 그 평면까지의 거리’도 정의하지 않았기 때문에 각뿔, 원기둥, 원뿔에서 그러한 선분을 모두 그어서 만들어야 하지만, 그러지 않았다. 이런 점에서 교과서에서의 ‘높이’ 정의는 모호하다(권석일, 박교식, 2011b).

삼각형의 높이를 정의하는 데 사용하는 ‘거리’는 수학용어이다. ‘거리’와 ‘선분의

6) 초등학교 4-1 교과서(p.43)에서 ‘삼각자의 꼭짓점’이라는 표현이 사용되고 있다. 여기서는 삼각자를 삼각형으로 간주해서 꼭짓점이라고 한 것이다.

길이' 중에서 어느 것이 더 원초적인가? 이것에 답하기 위해서는 먼저 수학을용어로서의 '거리'가 초등학교 용어가 아니라는 것에 주목해야 한다. 학교수학 분야에서 수학을용어로서의 '거리'는 '두 점 사이의 거리'를 정의하는 것에서 가장 먼저 사용된다. 그런데 이 '두 점 사이의 거리'는 중학교 수학과 교육과정에서 1학년 용어로 등재되어 있다. (이에 대해서는 'IV. 중학교 용어와의 관계에서 다시 논의한다.) 실제로 2007 중학교 수학과 교과서에서는 보통 두 점 A, B를 잇는 선은 무수히 많지만, 이 중에서 길이가 가장 짧은 것이 선분 AB이고, 이때 선분 AB의 길이를 '두 점 A, B 사이의 거리'라고 정의한다(예를 들어, 우정호 외, 2009). 즉, '선분의 길이'가 더 원초적이다. 권석일과 박교식(2011b)에서는 삼각형의 높이를 정의할 때 '선분의 길이'를 사용할 것을 제안하고 있지만, 삼각형의 높이뿐만 아니라 다른 도형에서 '높이'를 정의할 때도 모두 '선분의 길이'라는 표현을 사용하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

III. 지속적으로 사용되지 않는 수학을용어

수학을용어는 지속적으로 사용해야 의미가 있다. 그러나 교과서/익힘책의 수학을용어 중에는 학년이 바뀌면서 지속적으로 사용되지 않는 용어가 있다. 한 두 학년에서만 사용되던가 아니면, 아니면 몇 번 정도 사용에 그치는 수학을용어가 있다. 본 절에서는 그러한 수학을용어 중에서 '겨냥도', '머리셈', '영점 일의 자리/영점 영일의 자리/영점 영영일의 자리', '자릿수', '자연수 부분/소수 부분'에 관해 논의한다.

1. 겨냥도

'겨냥도'는 일상용어이지만, 교육과정에 5학년 용어로 등재되어 있으며, 편수자료에도 등재되어 있다는 점에서 수학을용어이기도 하다. 5-1 교과서/익힘책에서 각각 처음으로 사용한다. 그러나 '겨냥도'는 대한수학회용어집에는 등재되어 있지 않고, 국어대사전에서도 '건물 따위의 모양이나 배치를 알기 쉽게 그린 그림'이라는 일상적 의미만 제시하고 있다. 교과서/익힘책에서 '겨냥도'는 많이 나타나지 않는 바, 입체도형을 취급하는 6-1 교과서와 6-2 교과서에서 전혀 사용하지 않으며, 6-1 익힘책에서는 단 두 차례 사용하고, 6-2 익힘책에서는 전혀 사용하지 않는다.

입체도형을 취급하지 않는 5-2 교과서/익힘책에서 '겨냥도'를 사용하지 않는 것은 이해할 수 있지만, 입체도형을 취급하는 6학년 교과서/익힘책에서 '겨냥도'를 거의 전혀 사용하지 않는 것은 이해하기 어렵다. 특히 '전개도'와 비교할 때 더욱 그렇다. 5-1 교과서와 5-1 익힘책에서 처음으로 사용하는 '전개도'는 입체도형을 취급하는 6학년 교과서/익힘책에서도 널리 사용하고 있다. 교과서/익힘책에서 전개도와 겨냥도의 입지는 같지 않다. 겨냥도로 주어지지 않은 입체도형을 표현하기 위해 '전개도'를 자주 사용할 수밖에 없지만, 입체도형이 나올 때마다 '겨냥도'라고 하는 것은 오히려 불편을 야기할 수도 있다. 그러나 '겨냥도'가 필요한 장면이 있다. 5-1 교과서에서 직육면체의 모양을 잘 알 수 있도록 겨냥도를 그린 것처럼, 각기둥, 각뿔, 원기둥, 원뿔을 처음 도입할 때도 그것들의 모양을 잘 알 수 있도록 겨냥도를 그리는 과정이 필요하고, 바로 그때 '겨냥도'를 사용할 필요가 있다. '겨냥도'는 6학년 교과서/익힘책에서 지속적으로 사용해야 하는 용어이지만, 현재 그만한 대우를 받고 있지는 못하다.

2. 머리셈

‘머리셈’은 3-1 교과서에서 처음으로 사용하기 시작해서, 3~4학년 교과서에서만 사용된다. 1~2학년 교과서/익힘책, 3~4학년 익힘책, 그리고 5~6학년 교과서/익힘책에서는 전혀 사용하지 않는다. 이러한 불일치를 설명할 수 있는 방법은 없다. 본 연구의 기준에 따르면 ‘머리셈’은 2007 교육과정, 편수자료, 대한수학화용어집, 국어대사전 어디에도 등재되어 있지 않다는 점에서 수학용어가 아니다. ‘머리셈’이 충분한 검토를 거쳐 만들어진 것으로 보기 어렵다는 지적이 이미 있다(강문봉, 2011). 비록 ‘머리셈’이 학술적으로는 아직 정착되지 않은 신조어라고 할 수 있지만, 일부 문헌(배종수, 1999; 윤정희, 2000; 김민경, 강선미, 2006)에서 그리고 초등학생 대상의 참고서 등에서는 ‘머리셈’을 볼 수 있다. ‘머리셈’은 3-1 교과서에서 [그림 1]과 같이 “머리셈과 필산으로 계산하십시오.”와 같이 처음으로 사용한다. ‘머리셈’이라는 신조어는 배종수(1999)에서 비롯된 것으로 보인다. 그에 따르면, ‘머리셈(mental math)은 외부적으로 기억하는 장치(종이와 연필을 포함함)를 갖지 않고, 즉 필산으로 계산하지 않고 머리로만 계산하는 것(p.3)’이다.



[그림 1] ‘머리셈’ 3-1 교과서 p.21

머리셈과 암산은 다른가? 김민경과 강선미(2006)는 머리셈이 ‘머릿속에 숫자나 주판을 그리며 계산하는 전통적인 암산’은 다르다고 했다. 배종수(1999)의 머리셈은 머릿속에서 주판을 놓는 방식의 암산과는 확실히 다르다. 머릿속에서 주판을 놓는 방식의 암산은 먼저 주판셈을 할 수 있어야 한다는 것이 필수적이다. 주판셈을 할 수 없다면, 그런 방식의 암산은 가능하지 않다. 머릿속에서 주판을 놓는 방식의 암산을 전통적인 암산이라고 할 수는 있다. 그러나 주판셈을 할 수 없는 사람들도 암산을 한다. 이 과정에서 사람들은 주어진 문제와 계산 단계별 결과를 모두 기억해야 하므로 머릿속에 숫자를 떠올리지 않을 수는 없다. 머리셈이 머릿속에서 주판을 놓는 방식의 암산을 배제하고 있고, 국어대사전에서는 암산을 ‘필기도구, 계산기, 수판 따위를 이용하지 아니하고 머릿속으로 계산함’으로 설명하고 있다는 것을 고려하면, 머릿속에서 어떤 전략이라도 구사할 수 있으므로 실질적으로 암산과 머리셈이 어떻게 다른지 알기 어렵고, 이런 점에서 ‘머리셈’은 ‘암산’의 다른 표현일 수 있다. 머리셈이 암산과 어떻게 다른지를 설명하지 못하는 한, 교과서에서 ‘머리셈’을 사용하는 것은 재고할 필요가 있다. 국어대사전에서는 ‘암산’의 순화어로 ‘속셈’을 제시하고 있다. 또, 국어대사전에서 같은 뜻의 ‘주먹셈’도 찾을 수 있다.

3. 영점 일의 자리, 영점 영일의 자리, 영점 영영일의 자리

‘자리’는 일상용어이면서 수학용어이다. 국어대사전에서는 ‘자리’의 일상적 의미를 먼저 제시하고 이어 수학적 의미를 제시하고 있다.⁷⁾ 수학용어로서의 ‘자리’는 교육과정, 대한수학화용어집에는 등재되어 있지 않으나 편수자료에 등재되어 있다. 수학용어로서의

‘자리’는 다양하게 사용되고 있다. 소수와 관련해서도 ‘소수 한 자리 수’, ‘소수 두 자리 수’, ‘소수 세 자리 수’ 등과 함께 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’와 같이 사용하고 있다. 이것은 자연수에서 ‘일의 자리’, ‘십의 자리’, ‘백의 자리’ 등이라고 하는 것과 유사하다. 예를 들어 3.235에서 숫자 2는 ‘영점 일의 자리’에, 숫자 3은 ‘영점 영일의 자리’에, 숫자 5는 ‘영점 영영일의 자리’에 있다고 한다. 또, ‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’도 있다. 여기서 ‘자리’는 기수법에서 숫자의 위치를 의미하는 수학용어이므로, 이들은 모두 수학용어로 간주할 수 있다.

‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’는 4-1 교과서/익힘책에서 처음으로 사용한다. 5-2 익힘책 15쪽의 이야기 마당에서 ‘0.01의 자리’를 한 번 사용하는 것을 제외하면, 이들은 이후 학년의 교과서/익힘책에서 더 이상 사용하지 않는다. 이것은 2-1 교과서/익힘책에서 ‘일의 자리’, ‘십의 자리’, ‘백의 자리’를 처음으로 사용한 이후 그것을 이후 학년의 교과서/익힘책에서 지속적으로 사용하는 것과 대비된다. 이후 학년의 교과서/익힘책에서 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’를 더 이상 사용할 필요가 없는 것은 아니다. 그것 대신에 ‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’라는 용어가 사용되기 때문이다. 4-1 익힘책 131쪽 이야기마당에서 ‘소수 둘째 자리’를 사용한 이후에, 익힘책 4-2, 5-2 교과서/익힘책, 6-1 교과서/익힘책, 6-2 교과서/익힘책에서 거의 지속적으로 사용하고 있다.

‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’는 사용할 수 없는 용어는 아니지만, 그것을 어떻게 사용하는지에 대한 안내 없이, 마치 이미 알고 있는 것처럼, 또는 그에 대한 설명이 필요 없는 것처럼 사용하고 있다. 그러나 제7차 교육과정에 따른 4-나 교과서에서는 그렇게 하지 않았다. 거기서는 예를 들어 4.28에서 2는 ‘0.1의 자리’ 또는 ‘소수 첫째 자리’ 숫자이고 8은 ‘0.01의 자리’ 또는 ‘소수 둘째 자리’ 숫자라고 하면서 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’와 ‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’를 동등하게 대우했었다. 2007 교육과정에 따른 4-1 교과서에서는 그와 같은 장치가 사라졌다. 그럼에도 ‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’가 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’를 거의 완전히 대체하고 있다. 이런 상황이기에 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’의 입지를 확보하는 것이 필요하지만, 이와 관련해서 소수의 각 자리를 나타내기 위해 ‘영점 일’, ‘영점 영일’, ‘영점 영영일’과 같은 소수 읽기 표현을 사용하는 것의 적절성을 재고해야 한다는 지적도 있다(박교식, 2012).

4. 자릿수

‘자릿수’는 교육과정, 편수자료, 대한수학회용어집에는 등재되어 있지 않으나, 국어대사전에서 먼저 수학적 의미를 제시하고, 이어서 일상적 의미를 제시하여 있다는 점에서 수학용어이다.⁸⁾ ‘자릿수’는 ‘자리의 수’를 간단히 한 것이다. 이때 ‘수’에는 세 가

7) 국어대사전에서 수학용어로서의 ‘자리’를 ‘십진법에 따른 숫자의 위치’라고 설명하지만, ‘자리’는 십진법에 따른 숫자의 위치만 의미하는 것이 아니라, 일반적으로 ‘위치적 기수법’에 따른 숫자의 위치를 의미한다.

8) 국어대사전에서는 수학용어로서의 ‘자릿수’를 ‘수의 자리. 일, 십, 백, 천, 만 따위가 있다.’와

지 의미가 있다. 일, 십, 백 등과 같이 자리를 나타내는 ‘수’를 의미하는 것이 한 가지이고, ‘개수(個數)’를 의미하는 것이 다른 한 가지이다. 그리고 235에서 2, 3, 5는 각각 백의 자리, 십의 자리, 일의 자리에 있는 수이다. 이때 2, 3, 5를 의미하기 위해 ‘자리의 수’를 사용할 수도 있다. ‘자릿수’를 첫째 의미로 사용할 때, 그것은 수학용어이지만, 둘째 의미로 사용하면 그것은 일상용어이다. 그러나 셋째 의미로 사용할 때는 ‘자릿수’를 사용하기 보다는 ‘자리의 수’를 사용하기 때문에, 그것은 ‘자릿수’와는 다른 것으로 간주된다. 그래서 여기서는 이 셋째 의미에 대해서는 논의하지 않는다.⁹⁾ 본래 수학용어로서의 자릿수는 ‘일의 자리’, ‘십의 자리’, ‘백의 자리’ 등에서 일, 십, 백과 같이 자리를 나타내는 수를 의미한다. 일상용어로서의 자릿수는 ‘자리의 개수’를 의미하는데, 여기서의 ‘자리’에는 몇 가지 의미가 있고, 그 의미에 수학용어로서의 ‘자리’의 의미 즉, ‘십진법에 따른 숫자의 위치’가 포함될 수 있다. 예를 들어 수 35, 729의 자릿수는 각각 2, 3이 된다. ‘두 자리 수’나 ‘세 자리 수’라고 할 때 ‘두’와 ‘세’가 바로 자리의 개수로 나타낸다. “수 35와 729의 자릿수를 구하여라.”에서의 자릿수는 자리의 개수를 묻는 것이지만, 이때의 ‘자리’는 십진법에 따른 숫자의 위치를 의미한다는 점에서 수학용어이다.

6-1 교과서(p.24)에서 “자릿수가 다른 두 소수의 …”와 같이 ‘자릿수’를 사용하고 있다. 이때의 자릿수는 ‘자리의 개수’를 의미한다. 교과서에서는 이와 같이 한 학년 한 곳에서만 자리의 개수를 의미하는 ‘자릿수’를 볼 수 있다(박교식, 2011a). 한편, 4-1 익힘책(p.18)에서는 “자릿수가 다를 때에는 자릿수가 많은 쪽이 …” “자릿수가 같으면 높은 자리부터 차례로 비교하여 …”의 세 용례를 볼 수 있다. 6-1 익힘책(p.28)에서도 “자릿수가 다른 두 소수의 …”와 같이 ‘자릿수’를 사용하고 있다(용례의 수는 3). 이때의 자릿수도 ‘자리의 개수’를 의미한다. 한편, 37쪽의 이야기 마당에서 “소수점 아래에 1, 4, 2, 8, 5, 7의 여섯 숫자가 자릿수만 바뀌어 반복하여 나타납니다.”와 같이 ‘자릿수’를 사용하고 있지만, 이때의 자릿수는 자리의 개수를 의미하지 않는다. 그것은 자리를 나타내는 수를 의미하거나 ‘자리’의 오기로 보인다.

교과서/익힘책의 이러한 용례는 ‘자릿수’가 ‘자리를 나타내는 수’라는 수학용어로서의 의미보다는 ‘자리의 개수’라는 (그러나 나름대로 수학적 의미가 확립되었다고 할 수 있는) 일상용어로서의 의미로 사용되고 있다는 것을 말해 준다. 그렇기는 해도 교과서/익힘책에서 자리의 개수라는 의미로 사용되는 용례는 고작 일곱 개를 찾을 수 있을 뿐이다. 따라서 자릿수를 굳이 사용하기 보다는 ‘자리의 개수’로 순화시켜 사용해도 무리가 없다. 박교식(2011a)에서도 ‘자릿수’를 사용하지 말 것을 제안한 바 있지만, 거기에는 그 이유를 자세히 제시하지 않았다.

5. 자연수 부분, 소수 부분

국어대사전에서 ‘정수부’와 ‘소수부’를 찾으면, 각각 ‘소수점 이하의 수를 빼 정수 부분’, ‘대소수에서 소수점 오른쪽에 놓인 수의 부분’과 같이 수학적 의미만 제시되어 있다. 이 ‘정수부’와 ‘소수부’를 초등학교 수학 수준으로 바꾸어 놓은 것이 각

같이 설명하고 있다. 여기서 ‘수의 자리’는 적절하지 않다. 자릿수는 자리를 나타내는 ‘수’이지 ‘자리’ 그 자체가 아니다.

9) 이때, 예를 들어 235에서 3을 ‘십의 자리의 숫자’라고 해야 하는지, ‘십의 자리의 수’라고 해야 하는지에 대해서는 논란이 있을 수 있다.

각 ‘자연수 부분’ 과 ‘소수 부분’ 이다. 이 두 수학용어는 교육과정과 편수자료에는 등재되어 있지 않다. 대한수학회용어집에는 ‘정수부분’, ‘소수부분/소수부’ 로 등재되어 있다. ‘자연수 부분’ 은 5-2 교과서(p.11)에서 처음으로 두 번 사용하는 것을 제외하면 어디에서도 사용하지 않는다. 그리고 4-1 익힘책(p.114, p.130, 용례의 수 5)에서 처음 사용하며, 이후 4-2 익힘책(용례의 수 4), 5-2 익힘책(용례의 수 1), 6-1 익힘책(용례의 수 3)에서 사용한다. 한편, 교과서에서는 ‘소수 부분’ 을 전혀 사용하지 않지만, 익힘책 4-2(p.28, 용례의 수 2)에서 ‘소수 부분’ 을 처음으로 사용한다. 그러나 그것을 제외하면 어디에서도 사용하지 않는다.

‘자연수 부분’ 은 교과서/익힘책의 어디에서도 정의된 적이 없지만, 5-2 교과서(p.9)에서는 대소수(帶小數)를 나타내기 위해 ‘자연수 부분이 있는 소수’ 라는 표현을 사용한다. 즉, ‘자연수 부분’ 을 대소수를 설명하기 위해 사용한다. 그러나 이 표현은 적절하지 않다. 제7차 교육과정에 따른 4-나 교과서(p.34)에서와 같이 ‘자연수가 있는 소수’ 라고 하는 것이 올바르다. 예를 들어 대소수 2.34에서 소수점을 기준으로 구분할 때 왼쪽 부분을 ‘자연수 부분’, 오른쪽을 ‘소수 부분’ 이라고 하는 것이지, 그 왼쪽 자체가 ‘자연수 부분’ 은 아니다. 5-2 교과서에서는 대소수를 나타내는데 ‘소수 부분’ 은 사용하지 않고 있다. 사실 이 ‘소수 부분’ 에서의 소수는 소수점을 기준으로 오른쪽에 있는 ‘1보다 작은 소수’ 를 의미한다. 그러나 그냥 ‘소수 부분’ 이라고 하면, 그런 의미가 살아나지 않을 수 있다. 그래서 5-2 교과서에서 굳이 ‘소수 부분’ 을 사용하지 않았는지 모른다. 그러나 위에서 보았듯이 익힘책에서는 그런 공조가 이루어지지 않았다. 이런 혼란을 피하기 위해서는 ‘자연수가 있는 소수’ 에서 ‘자연수 부분’ 과 ‘1보다 작은 소수 부분’ 을 구별해서 예시적 설명이 필요하다.

사실 소수는 본래 0보다 크고 1보다 작은 실수를 나타내었다. 그래서 국어대사전에서는 여전히 소수를 “0보다 크고 1보다 작은 실수. 0 다음에 점을 찍어 나타낸다.” 고 설명하고 있다. 그러나 수학에서 소수는 더 이상 0보다 크고 1보다 작은 실수가 아니다. 1보다 작은 소수를 나타내기 ‘진소수’ 를 사용할 수 있다. 1보다 큰 소수가 대소수이다. ‘대소수’ 는 편수자료에는 등재되어 있지 않지만, 대한수학회용어집과 국어대사전에는 등재되어 있다. 한편, ‘진소수’ 는 국어대사전에만 등재되어 있고, 편수자료와 대한수학회용어집에는 등재되어 있지 않다. 분수와는 달리 소수는 1보다 큰 소수와 1보다 작은 소수만 구별할 수 있다. 분수와 관련해서 ‘대분수’, ‘진분수’ 를 사용하는 것처럼, 소수와 관련해서는 ‘대소수’, ‘진소수’ 를 사용할 수 있다. 하지만 현재까지는 그것들은 학교수학에서 사용하지 않지만, 그 사용을 고려할 필요가 있다. 2007 교육과정의 ‘용어와 기호’ 난에 등재된 것은 아니지만, 4학년 ‘수와 연산’ 영역에서 교수·학습상의 유의점으로 “혼소수는 분수와 관련지어 다룬다.” 에서 대소수를 의미하는 것으로 ‘혼소수’ 를 사용하고 있다. 이것은 混小數로 보이고, 그것은 混合小數를 간단히 한 것으로 보인다. 2007 교육과정 해설서(p.87)에서는 3학년 ‘수와 연산’ 영역에서 “혼소수는 (자연수)+(소수)로 이루어진 소수로, 자연수 부분과 소수 부분으로 나누어 지도하고…” 와 같이 혼소수를 설명하고 있다. 그런데 이 설명에서 (자연수)+(소수)는 (자연수)+(진소수)라고 해야 한다. 그러나 2007 교육과정 해설서에서는 진소수를 의미하는 것으로 ‘순소수’ 를 사용하고 있다. 이것은 純小數로 보인다. ‘혼소수’ 와 ‘순소수’ 는 모두 편수자료, 대한수학회용어집, 국어대사전에 등재되어 있지 않다.

IV. 중학교 용어의 사용

2007 교육과정에서 중학교 용어로 등재되어 있는 용어는 초등학교 수학 교과서/익힘책에서는 사용하지 않아야 한다. 그러나 실제로는 초등학교 교과서/익힘책에서 중학교 용어를 사용하고 있다. 본 절에서는 그러한 용어 중에서 ‘거리’, ‘수직선’, ‘식의 값’에 관해 논의한다.¹⁰⁾

1. 거리

‘거리’는 일상용어이면서 수학용어이다. ‘거리’는 초등학교 수학과 교육과정에는 등재되어 있지 않다. 그러나 중학교 수학과 교육과정에는 1학년 용어로 ‘두 점 사이의 거리’가 등재되어 있다. ‘거리’는 편수자료와 대한수학회용어집에 등재되어 있다. 국어대사전에서는 ‘거리’의 일상적 의미를 먼저 제시하고, 그 다음에 수학적 의미를 제시하고 있다.¹¹⁾ 이런 점에서 ‘거리’는 수학용어이다. 일상용어로서의 ‘거리’는 2-2 교과서와 2-1 익힘책에서 각각 처음으로 사용하고 있다. 한편, 수학용어로서의 ‘거리’는 3-2 교과서와 3-2 익힘책에서 각각 처음으로 사용하고 있다. 3-2 교과서에서 원의 반지름을 ‘원의 중심과 원의 한 점을 이은 거리’로 정의하면서 수학용어로서의 ‘거리’를 사용하고 있다. 이 정의에 따르면 원의 반지름은 ‘원의 중심’과 ‘원의 한 점’이라는 두 점 사이의 거리이다.¹²⁾ 그러나 이 ‘두 점 사이의 거리’가 미리 정의된 것은 아니다. 암묵적으로 ‘두 점을 잇는 선분의 길이’라는 의미로 사용하고 있는 것이다.

학교수학에서 ‘거리’는 ‘두 점 사이의 거리’, ‘직선 밖의 한 점에서 그 직선까지의 거리’, ‘평행한 두 직선 사이의 거리’, ‘평면 밖의 한 점에서 그 평면까지의 거리’, ‘평행한 두 평면 사이의 거리’에서 사용되는 바, 이 중에서 가장 기본이 되는 것은 ‘두 점 사이의 거리’이고, 그것을 바탕으로 ‘직선 밖의 한 점에서 그 직선까지의 거리’ 그리고 ‘평행한 두 직선 사이의 거리’를 취급하는 것이 논리적 순서이다. 그런데 3-2 교과서에서는 정의 없이 ‘두 점의 거리’가 사용되고 있고, ‘직선 밖의 한 점에서 그 직선까지의 거리’는 취급하지 않고 있는 반면, 4-2 교과서에서는 평행선 사이의 거리를 정의하고 있다. 한편, 6-1 교과서에서는 각기둥의 높이를 정의하면서 ‘평행한 두 평면 사이의 거리’를, 그리고 각뿔과 관련해서 ‘각뿔의 꼭짓점에서 밑면까지의 거리’라는 표현도 정의 없이 사용하고 있다.

앞에서 이미 보았듯이 ‘두 점의 거리’는 중학교 1학년에서 비로소 정의하는 것이

10) 이 이외에도 익힘책의 ‘이야기 마당’에서는 ‘일차방정식’, ‘좌표’, ‘좌표평면’, ‘소수(素數)’, ‘타원’과 같이 중학교 또는 고등학교에서 사용하는 수학용어가 나타나고 있다. 그러나 그러한 수학용어를 초등학교생들이 그러한 용어를 저항 없이 받아들일 수 있는지에 대한 논의가 필요하다.

11) 국어대사전에서는 수학용어로서의 ‘거리’를 ‘두 점 사이를 잇는 직선의 길이’로 설명하고 있으나, 이 설명은 ‘두 점 사이를 잇는 선분의 길이’로 수정되어야 한다.

12) 3-2 교과서에서 반지름의 정의는 바로 이어지는 지름의 정의와 일관되지 않는다. 원의 중심을 지나고 선분이 원과 만나는 두 점을 A , B 이라고 할 때 선분 AB 를 지름으로 정의하는 반면, 반지름은 ‘거리’로 정의하고 있다. 국어대사전에서도 일관되지 않는 설명을 제시하고 있다. 수학용어로서의 반지름을 ‘원이나 구의 중심에서 그 원둘레 또는 구면상(球面上)의 한 점에 이르는 선분의 길이’로 설명하는 반면, 수학용어로서의 지름을 ‘원이나 구 따위에서, 중심을 지나고 선분으로 그 둘레 위의 두 점을 이은 선분’과 같이 설명하고 있다.

고, ‘직선 밖의 한 점에서 그 직선까지의 거리’도 중학교 1학년에서, ‘두 점의 거리’를 정의한 이후에 직선 l 위에 있지 않은 한 점 P 에서 직선 l 위에 수선을 그었을 때 직선 l 과의 교점을 H 라고 할 때, 선분 PH 의 길이를 점 P 와 직선 l 사이의 거리(예를 들어, 우정호 외, 2009)라고 정의하는 것이 보통이다. 이러한 혼란을 바로 잡기 위해서는 초등학교 수학에서 수학용어로서의 ‘거리’를 사용할 것인지 아니면 사용하지 않을 것인지를 먼저 결정해야 한다. 반지름을 ‘선분’으로 본다면, ‘거리’는 ‘높이’를 정의하는 과정에서 사용되고 있는 바, 앞에서 이미 논의한대로 ‘거리’를 대체하는 ‘선분의 길이’로 통일시켜, 수학용어로서의 ‘거리’를 사용하지 않는 것을 고려할 수도 있지만, ‘거리’를 중학교 용어가 아니라 초등학교 용어로 수용하는 것도 생각할 수 있다.

2. 수직선

2007 교육과정에서는 ‘수직선’을 중학교 1학년 수학용어로 등재하고 있다. ‘수직선’은 편수자료, 대한수학회용어집, 국어대사전에도 모두 등재되어 있다. 특히 국어대사전에서도 ‘직선 위의 한 기준점과 단위 길이를 정한 다음, 각 점에 하나의 실수를 대응한 직선’과 같은 수학적 의미만 제시하고 있는 바, ‘수직선’은 수학 분야에서 만들어진 용어이다. 중학교 1학년에서는 보통, 직선 위에 기준이 되는 점을 0으로 정하고, 이 점의 왼쪽과 오른쪽에 일정한 간격으로 점을 찍어 왼쪽에는 0보다 작은 수를 오른쪽에는 0보다 큰 수를 대응시켜 만든 직선을 수직선이라고 한다(예를 들어 우정호 외, 2009).

이러한 ‘수직선’이 실제로는 초등학교 교과서/익힘책에서 다수 사용하고 있다. 2-1 교과서/익힘책에서 처음으로 ‘수직선’을 사용하고 있다. 2-1 교과서에서 ‘수직선’은 [그림 2]와 같이 사용된다. 이 문장은 학생들이 수직선을 이미 알고 있는 것을 가정하는 것으로 보인다. 그러나 학생들은 여기서 ‘수직선’을 처음으로 보게 되는 바, 그것이 무엇인지 이미 알고 있는 것이 아니라는 점에서, ‘수직선’을 이와 같이 도입하는 것은 적절하지 않다. 1학년 교과서/익힘책, 3-2 교과서와 5-1 익힘책, 6-1 교과서/익힘책을 제외하고는 2-6학년 교과서/익힘책에서 ‘수직선’을 90여회 정도 사용하고 있다. 즉, 초등학교 교과서/익힘책에서 수직선은 이미 다양한 맥락에서 널리 사용되고 있다. ‘수직선’을 대체하는 다른 표현이 없다는 실상을 고려하면 ‘수직선’이 초등학교 수학용어가 아니라고 주장하기 어렵다. 그래서 중학교 1학년 수학에서 ‘수직선’을 다시 정의하더라도, 초등학교 수학에서 수직선을 예시적으로 정의하고 사용하는 것이 필요하다.



[그림 2] ‘수직선’ 2-1 교과서 p.92

3. 식의 값

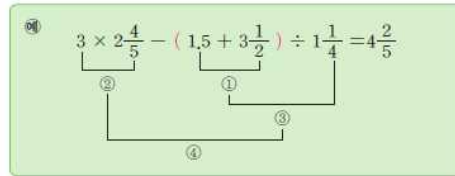
앞에서 이미 ‘식의 값’은 중학교 1학년 용어임을 지적했다. ‘식의 값’은 편수자료에는 등재되어 있지만, 대한수학회용어집과 국어대사전에는 등재되어 있지 않다. 중학교 1

학년에서는 보통 문자를 포함한 식에서 문자 대신 수로 바꾸어 넣는 것을 문자에 수를 대입한다고 하며, 문자에 수를 대입하여 계산한 결과를 ‘식의 값’이라고 한다(예를 들어, 우정호 외, 2009). ‘식의 값’은 6-2 익힘책에서 [그림 3]과 같이 단 한 번 사용한다. 이 상황에서 ‘식의 값’이 꼭 필요한 것은 아니다. 예를 들어 이 문제에서 “이 식의 어느 부분에 ()를 넣으면 그 결과가 6 이 되는가?”와 같이 ‘식의 값’을 사용하지 않아도 된다. 중학교 1학년에서의 ‘식의 값’ 정의에서 식에 있는 문자에 수를 대입한다는 것이 중요하다. 수의 사칙계산의 결과를 ‘식의 값’이라고 하지는 않으며, ‘문자가 있는 식’에 대해서 ‘식의 값’을 사용한다.

① 식의 값에 알맞게 ()를 넣어 보시오.

$$3 \times 2\frac{4}{5} - 1.5 + 3\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{4}$$

● 위의 식 어느 부분에 ()를 넣으면 아래와 같은 값이 나오니까? 각각의 경우에 ()를 알맞게 넣고 계산하는 순서를 번호로 표시하시오.



$$3 \times 2\frac{4}{5} - 1.5 + 3\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{4} = 6\frac{7}{10}$$

[그림 3] ‘식의 값’ 6-2 익힘책 p.14

교과서/익힘책을 통틀어 6-2 익힘책에서 ‘식의 값’을 단 한 번 사용한다는 점에서, ‘식의 값’을 사용한 것은 집필상의 실수일 가능성이 가장 높다. 그러나 교과서/익힘책에서 ‘식의 값’에 준하는 표현이 없는 것은 아니다. ‘20×4의 값’과 같은 표현이 그것이다. 예를 들어 3-1 교과서에서 “20×4의 값은 얼마라고 생각합니까?(p.83)” 그리고 5-1 교과서에서 “1/2+1/3의 값은 얼마인지 알아보시다.(p.35)” 등에서 ‘20×4’, ‘1/2+1/3’과 같이 수만으로 된 식에 대해 ‘20×4의 값’, ‘1/2+1/3의 값’이라는 표현을 사용하고 있다. 이러한 표현은 3-1, 5-1, 5-2 교과서에서만 집중적으로 다수 사용하고 있고, 다른 학년의 교과서와 1~6학년 익힘책에서는 이러한 표현을 전혀 사용하지 않고 있다는 것에 주목할 필요가 있다. 이것은 ‘20×4의 값’과 같은 표현을 사용하지 않아도 충분히 가능하다는 것을 말해 준다(박교식, 2011a).¹³⁾

13) 5-1 익힘책의 ‘이야기 마당’에서 “(A÷2)+(B-1)의 값을 구해 보세요.(p.125)”라고 하고 있지만, ‘(A÷2)+(B-1)’가 식이므로, ‘(A÷2)+(B-1)의 값’이라는 표현은 적절하다. 그러나 이 표현 역시 중학교 1학년에서 사용하여야 하는 표현으로 5-1 익힘책에서 이러한 표현을 사용하는 것은 적절하지 않다.

V. 결 론

본 연구는 우리나라 초등학교 수학 교과서/익힘책에서 사용하는 수학용어의 한계와 위험성을 알려주기 위한 것이다. 수학용어의 사용에서 각 학년의 교과서/익힘책 사이에 일관성이 있어야 하고, 교과서와 익힘책 사이에도 일관성이 있어야 한다. 또한, 중등학교 교육과정과의 연계도 참조하는 것이 필요하지만, 교과서/익힘책에서 그렇지 않은 용례를 찾은 후 있다. 본 연구에서는 이러한 용례에 주목하여 교과서/익힘책에서 사용하는 특정한 수학용어를 분석하고 비판한다. 본 연구에서는 교육과정, 편수자료, 대한수학회의 수학용어집의 어느 하나에라도 등재되어 있거나, 또는 표준국어대사전에서 수학적 의미를 제시하고 있는 것을 수학용어로 간주한다. 본 연구에서는 먼저 교과서/익힘책에서 ‘~의 ~’와 같은 형태로 여러 맥락에서 사용하는 수학용어 ‘값’, ‘꼭짓점’, ‘높이’에 관해 논의했다. 두 번째로는 지속적으로 사용되지 않는 수학용어 ‘겨냥도’, ‘머리셈’, ‘영점 일의 자리/영점 영일의 자리/영점 영영일의 자리’, ‘자릿수’, ‘자연수 부분/소수 부분’에 관해 논의했다. 세 번째로는 초등학교 수학 교과서/익힘책에서 사용하는 중학교 수학용어 ‘거리’, ‘수직선’, ‘식의 값’에 관해 논의했다.

본 연구에서는 이러한 논의를 통해 결론으로 다음의 네 가지를 제안한다. 첫째, ‘값’과 ‘거리’는 일상적으로 널리 사용하고 있기에 그것의 수학용어로서의 명료한 의미가 퇴색될 수 있다는 점에서, 수학용어로서의 ‘값’과 ‘거리’를 강조해야 한다. 그러나 ‘거리’는 중학교 용어인 바, 초등학교에서는 ‘높이’를 ‘선분의 길이’로 통일하는 것을 고려할 필요가 있다. 둘째, 교과서/익힘책에서 지속적으로 사용하지 않으면서, 대체 표현이 가능한 ‘자릿수’, ‘ 20×4 의 값’과 같은 표현을 포함한 ‘식의 값’, ‘자연수 부분/소수 부분’, ‘각뿔의 꼭짓점/원뿔의 꼭짓점’, ‘머리셈’을 사용하지 않아야 한다. 셋째, ‘대분수’, ‘진분수’를 이미 사용하고 있고, 그것과 대비된다는 점에서 ‘대소수’, ‘진소수’를 사용하는 것을 고려할 필요가 있다. 또, ‘전개도’와 대비되는 ‘겨냥도’의 사용을 확대할 필요가 있다. 넷째, ‘수직선’을 예시적으로 정의하는 것을 통해 초등학생 수학용어로 추인하는 것을 고려할 필요가 있다. 또, ‘소수 첫째 자리’, ‘소수 둘째 자리’, ‘소수 셋째 자리’ 등을 각각 ‘영점 일의 자리’, ‘영점 영일의 자리’, ‘영점 영영일의 자리’와 동등하게 사용할 수 있음을 명시하는 것을 고려할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강문봉 (2011). 자연수의 나눗셈 지도에 대한 고찰: 2007 개정 교육과정의 초등수학 교과서와 지도서를 중심으로. **수학교육학연구**, 21(1), 1-16.
- 강문봉, 강홍규, 권석일, 김수미, 송상현, 장혜원, 한 대희 (2011). 개정 7차 수학 교과서, 지도서, 익힘책의 오류 분석. **수학교육학논총** 39, 1-40.
- 교육인적자원부 (2007a). **교육인적자원부 고시 제2007-79호 [별책 8] 수학과 교육 과정**. 서울: 교육인적자원부.
- 교육인적자원부 (2007b). **편수자료(수학) 제2판**. 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부 (2011). **교육인적자원부 고시 제2011-365호 [별책 8] 수학과 교육 과정**. 서울: 교육인적자원부.
- 권석일, 박교식 (2011a). 우리나라 초등학교 수학 교과서에서의 입체도형 관련 지도 내용에 대한 분석과 비판. **수학교육학연구**, 21(3), 221-237.
- 권석일, 박교식 (2011b). 초등학교 수학 교과서에서의 용어 사용과 정의 방식에 관한 비판적 분석: 몇 가지 예를 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 15(2), 301-316
- 권유미, 안병곤 (2005). 초등학교 수학 교과서에 사용되고 있는 수학 용어에 대한 학생들의 이해도 분석: 도형 영역을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 9(2), 137-159.
- 김민경, 강선미 (2006). 주산식 머릿셈 연산과정 분석. **교과교육학연구**, 10(2), 573-594.
- 남승인 (2011). 수학영재교육 대상자의 수학용어에 대한 오개념 실태 조사. **한국초등수학교육학회지**, 15(1), 179-198.
- 박교식 (1998). 우리나라 초등학교 1학년 1학기 수학에서 사용되는 용어와 기호에 관한 연구. **과학교육연구논총**, 10, 187-212. 인천교육대학교 과학교육연구소.
- 박교식 (1999). 우리나라 초등학교 1학년 2학기 수학에서 사용되는 용어와 기호에 관한 연구. **과학교육연구논총**, 11, 59-76. 인천교육대학교 과학교육연구소.
- 박교식 (2001a). 제7차 초등학교 수학과 교육과정에 제시된 수학 용어에 대한 연구. **학교수학**, 3(2), 233-248.
- 박교식 (2001b). 제7차 초등학교 수학과 4단계 교육과정에 제시된 수학 용어에 대한 연구. **과학교육연구논총**, 13, 37-50. 인천교육대학교 과학교육연구소.
- 박교식 (2010). 우리나라 초등학교 수학과에서의 각도 관련 내용의 분석과 비판. **학교수학**, 12(1), 45-60.
- 박교식 (2011a). 우리나라 초등학교 수학과 교육과정에서의 용어 등재와 수학 교과서에서의 용어 사용의 적합성에 관한 논의. **수학교육학연구**, 21(4), 361-378.
- 박교식 (2011b). 2007 초등수학과 교육과정과 2011 초등수학과 교육과정의 비교·분석: 변화 내용을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 15(3), 579-598.
- 박교식 (2012). 우리나라와 연변의 초등학교 수학 교과서의 비교 연구: 수 영역을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 16(1), 21-38.

- 박교식, 권석일 (2012). 우리나라 2011 초등수학 교육과정 등재용어의 조성에 관한 연구. **수학교육학연구**, 22(3), 433-448.
- 박교식, 김수미, 임재훈, 권석일 (2011). **초등학교 수학교과서 분석 및 새 교과서 체제 모형 연구**. 서울: (주)두산동아.
- 박교식, 임재훈 (2005). 초등학교 수학 교과서에서 사용되는 무정의 용어 연구. **수학교육학연구**, 15(2), 197-213.
- 배중수 (1999). **초등수학교육 내용지도법 별책부록: 머리셈**. 서울:경문사.
- 백대현 (2010). 초등학교 수학 교과서에 제시된 용어 사용과 표현의 적절성 고찰. **학교수학**, 12(1), 61-77.
- 백대현 (2011). 제7차와 2007년 개정 교육과정의 초등학교 수학 교과서에 제시된 ‘약속’의 내용과 서술 방식의 비교 분석. **수학교육학연구**, 21(3), 261-278.
- 우정호, 박교식, 박경미, 이경화, 김남희, 임재훈, 박인, 지은정, 신보미, 최인선 (2009). **중학교 수학 1**. 서울: (주)두산.
- 윤정희 (2000). **아동의 머리셈 활동에 관한 연구: 초등학교 3학년 덧셈, 뺄셈, 곱셈을 중심으로**. 서울교육대학교 석사학위논문.
- 조영미 (2002). 제7차 초등학교 수학에 새롭게 등장한 용어 ‘약속’의 재음미: 기하 영역을 중심으로. **학교수학**, 4(2), 247-260.
- 대한수학회용어집 <http://www.kms.or.kr/mathdict/list.html>
- 표준국어대사전 <http://stdweb2.korean.go.kr/main.jsp>

<Abstract>

An Analysis And Criticism on Mathematics Terminologies Used in Elementary School Mathematics: Focused on Some Examples

Park, Kyo Sik¹⁴⁾

In this paper, firstly, 'value', 'vertices', 'height' are discussed, which are used in the multiple contexts. Then 'sketch', 'mental math', 'zero point oneth place/zero point zero oneth place/zero point zero zero oneth place', 'number of place', 'natural number part/decimal part' are discussed, which are not used consistently. Finally, middle school mathematics terms 'distance', 'number line', 'the value of the expression' are discussed which are used in elementary school mathematics textbooks/workbooks. From these discussions, the following four suggestions are proposed as conclusions. First, as a mathematical term 'value' and 'distance' should be emphasized. As 'distance' is a middle school term, there is a need to consider the 'height' as 'the length of the line segment' instead of 'distance'. Second, 'number of place' which can be replaced with other suitable term, 'the value of the expression' including 'value of 20×4 ', 'natural number part/decimal part', 'vertex of pyramid/vertex of cone', 'mental math' should not be used. Third, there is a need to consider the use of 'mixed decimal' and 'proper decimal'. In addition, there is a need to expand the use of 'sketch'. Fourth, there is a need to consider the confirmation of 'number line' as an elementary school mathematics term. In addition, there is a need to consider to specify that 'decimal first place', 'decimal second place', 'decimal third place' can be used equivalently with 'zero point oneth place', 'zero point zero oneth place', 'zero point zero zero oneth place' respectively.

Key words: distance, mental math, mixed decimal, number line, place, proper decimal, sketch, value, vertex

논문접수: 2013. 03. 12

논문심사: 2013. 03. 24

게재확정: 2013. 04. 12

14) pkspark@gin.ac.kr