대한수학교육학회지 수학교육학연구 제 22 권 제 4 호
Journal of Educational Research in Mathematics
Vol. 22, No. 4, 445 ~ 458. Nov 2012

우리나라 초등학교 수학 교과서의 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지 취급에서 나타나는 부적절한 관념과 그 개선에 관한 연구

박 교 식* · 권 석 일**

현재의 교과서는 소수의 나눗셈에서의 몫과 나머지와 관련하여 학생들과 교사들에게 다음의 세 가지 부적절한 관념을 심어줄 수 있다. 첫째, (자연수)÷(자연수)의 계산 결과만이 몫이다. 둘째, 소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 구할 때의 몫은 자연수이고, 나머지는 유일하다. 셋째, 소수 나눗셈에서의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때만 몫을 반올림한다. 학생들과 교사들이 이와 같은 부적절한 관념을 가지지 않도록 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지 취급과 관련하여 다음과 같은 개선이 요구된다. 첫째, ≪교육과정 해설서≫에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지의 의미를 명확히 제시해야 한다. 둘째, 교과서에서 이와 같은 부적절한 관념의 생성을 막을 수 있는 충분한 예나 문제 등을 제시해야 한다. 셋째, 지도서에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지와 관련한 교과서의 교수학적 의도를 명확히 제시해야 한다.

I. 서론

본 연구에서는 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지에 관한 우리나라의 초등학교 수학 교과서의 내용이 학생들과 교사들로 하여금 부적절한 관념을 갖게 할 수 있다는 것과 그것의 개선에 관해 논의한다. 이를 위해 우리나라 초등학교 수학 교과서에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 실제로 어떻게 취급하고 있는지 분석한다.[1] 우리나라에서 소수 나눗셈을 어떻게 취급하고 있는지, 그것을 어떻게 지도해야 하는지, 교과서의 소수 나눗셈 내용이 다른 나라 교과서의 소수 나눗셈 내용과는 어떻게 다른지 등에 관한 여러 편의 연구가 있으나(권오남, 김진숙, 이경아, 1997; 방정숙, 김재화, 2006; 방정숙, 김수정, 2007; 이종욱, 2007; 송근영, 방정숙, 2008; 권상임, 2011; 김방진, 류성림, 2011; 김창수, 전영배, 노은환, 2011; 배유경, 2011; 이연미, 박성선, 2011; 서미나, 2012), 이 중에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지에 초점을 맞춘 것은 김창수, 전영배, 노은환(2011)이 거의 유일하다. 김창수, 전영배, 노은환(2011)은 제7차 ≪6-나≫ 교과서에서 사용하고 있는 소수 나눗셈에서의 나머지의 의미에 초점을 맞추어, 소수 나눗셈에서 나머지를 명료하지 않게 취급하고 있지 않다는 사실을 드러냈다. 특히 유한소수에서 '나머지'가 발생되는, 측정의 맥락을 가진 나눗셈에 대하여 집중적으

* 경인교육대학교 (pkspark@gin.ac.kr), 제1저자
** 경인교육대학교 (steinein@ginue.ac.kr), 교신저자

1) 이 연구에서는 예를 들어 2007 교육과정에 따른 ≪6-1≫ 교과서를 간단히 '2007 ≪6-1≫ 교과서'라고 하기로 한다. 또, 제7차 교육과정의 ≪6-나≫ 교과서는 '제7차 ≪6-나≫ 교과서'와 같이 나타낸다. 지도서를 인용하는 경우에도 같은 방법으로 '제7차 ≪6-나≫ 지도서'와 같이 나타내기로 한다. 그러나 의미가 분명하면 '2007', '제7차' 등을 생략한다.

로 다루었다.

본 연구에서는 김창수, 전영배, 노은환(2011)과 같은 주제에 대하여, 그러나 분석의 초점을 달리하여, 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 취급하는 양상이 어떻게 나타나고 있는지 분석한다. 2007 교육과정에서는 소수 나눗셈을 5학년 2학기와 6학년 1학기의 두 학기동안 취급한다. ≪5-2≫ 교과서에서는 8차시[2)]에 걸쳐서 취급한다. 단원평가 및 탐구활동에 할당된 2차시 분량을 제외하면, 소수 나눗셈을 전개하는데 할당된 내용은 6차시 분량이다. 앞의 1~5차시에서는 (소수)÷(자연수)를, 6차시에서는 (자연수)÷(자연수)의 몫이 소수인 경우를 취급한다. 이때 그 몫의 반올림도 함께 취급한다. 한편, ≪5-2≫ 교과서에서는 소수 나눗셈에서의 나머지는 취급하지 않는다. ≪6-1≫ 교과서에서는 8차시에 걸쳐서 취급한다. 단원평가 및 탐구활동에 할당된 2차시 분량을 제외하면, 소수 나눗셈을 전개하는데 할당된 내용은 6차시 분량이다. 앞의 1~3차시에서는 (소수)÷(소수)를, 4차시에서는 (자연수)÷(소수)를, 5차시에서는 소수 나눗셈에서의 나머지, 6차시에서는 소수 나눗셈에서의 몫의 반올림을 취급한다. 본 연구에서는 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서에서 소수 나눗셈을 취급하는 이 일련의 과정에서 여전히 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 명료하게 취급하고 있지 않다는 것에 주목하고 있다.

교과서는 교수학적 이유로 엄밀한 수학적 개념을 정확하게 다루기에 앞서 과도기적인 표현과 방법을 사용하기도 한다. 그러나 이러한 표현과 방법이 가져올 수 있는 혼란에 대해서도 교수학적인 조치를 취할 필요가 있다. 교과서에서 수학적 내용을 명료하게 취급하지 않는 것이 학생들에게만 영향을 미치는 것은 아니다. 실제로는 그 내용을 가르쳐야 하는 교사들에게도 영향을 미칠 수밖에 없다. 수학적 내용과 그것의 취급 방법은 교사들의 교수학적 내용 지식(Pedagogical Content Knowledge, PCK)을 구성하는 기본적이고도 중요한 성분이기 때문이다(Shulman, 1986, 1987; 최승현, 황혜정, 2008; 박경미, 2009; 박철성, 2010; 김방진, 류성림, 2011; 김유경, 방정숙, 2012). 이러한 입장에서 보면 소수 나눗셈에 대한 교사들의 올바른 PCK 구성을 위해서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 교과서와 지도서에서 명료하고 일관적으로 취급하는 것이 필요하다. 이를 위해 본 연구에서는 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 명료하지 않게 사용하고 있는 상황을 찾아 분석한다. 특히 그러한 상황을 관통하는 우세한 관념을 드러낸다.

다음으로 초등학교 수학에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 명료하게 취급하기 위한 방안을 모색한다. 그것에 대한 명쾌한 의미를 ≪교육과정 해설서≫나 지도서에서 찾을 수 있어야 하지만, 실제로는 그렇지 못하다. 그래서 본 연구에서는 먼저 교과서에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지에 대한 혼란스런 양상을 벗어나기 위해 몫의 의미를 명확히 한다. 그러나 초등학교 수준에서 나눗셈의 맥락에 따라 몫을 제한해야 하는 경우가 있고, 이때 나머지를 생각해야 하는 경우가 있고 그렇지 않은 경우가 있다. 후자의 경우에 몫을 반올림하게 된다. 본 연구에서는 이 두 경우에서 각각 나머지와 몫의 반올림의 의미를 명확히 한다.

II. 소수 나눗셈에서의 몫의 의미에 대한 교과서 분석

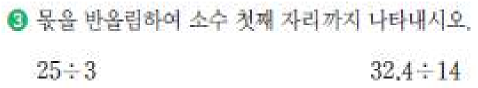
몫은 일상어로 그 수학적 의미가 확립되어 있는 것이지만(박교식, 2011), 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫

2) 이 연구에서 말하는 '차시'는 교육과학기술부에서 출판된 교사용 지도서에서 구분되어 있는 차시를 따른다.

교과서에서는 소수 나눗셈에서의 몫을 일관되게 사용하지는 않고 있다. ≪5-2≫ 교과서 '5. 소수의 나눗셈'의 1~5차시에서는 몫이 유한소수인 (소수)÷(자연수)를 취급한다. 앞의 1~3차시에서는 몫이라는 용어를 전혀 사용하지 않은 채 (소수)÷(자연수)의 계산 과정에 초점을 맞추고 있다. 4~5차시에서 몫이라는 용어를 사용하지만, 단지 (자연수)÷(자연수)에서만 사용하고 있고, (소수)÷(자연수)에서는 사용하지 않는다. 그것을 계산한 결과가 소수 두 자리 수까지 나타나지만, 그것을 몫이라고 명시적으로 지칭하지는 않고 있다. 한편, 6차시에서는 (자연수)÷(자연수)를 대상으로 하기에 몫이라는 용어를 널리 사용하고 있다.

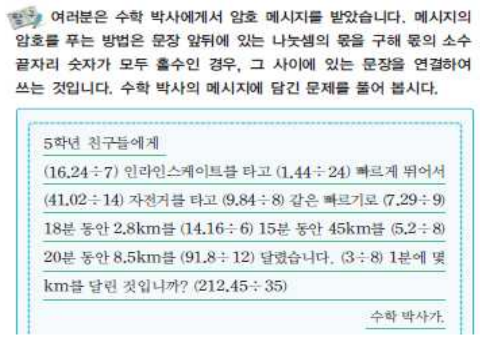
나눗셈의 계산 결과를 몫이라고 하는 것과 관련해서 6차시에서 (자연수)÷(자연수)의 경우에는 그렇게 하면서, 1~5차시에서 (소수)÷(자연수)의 경우에는 그렇게 하지 않는다. 이러한 정황으로부터 소수 나눗셈에서의 몫과 관련해서 ≪5-2≫ 교과서가 학생들과 교사들에게 줄 수 있는 관념으로 다음을 제시할 수 있다. "(자연수)÷(자연수)의 계산 결과만이 몫이다." 이러한 관념이 있기에 (자연수)÷(자연수)가 아니면 그 계산 결과를 몫이라고 하지 않는 것이라 할 수 있다. 이 관념을 소수 나눗셈의 몫과 나머지와 관련한 첫째 관념이라고 하자.

그런데 ≪5-2≫ 교과서 '5. 소수의 나눗셈' 전체에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 한다는 것이 전혀 나타나지 않는 것은 아니다. 1~6차시에서는 그것이 전혀 나타나지 않지만, 단원을 평가하는 7차시의 '문제를 풀어보시오'와 8차시의 '탐구활동'에서 각각 [그림 Ⅱ-1], [그림 Ⅱ-2]와 같이 나타난다. [그림 Ⅱ-1]에서 32.4÷14는 (소수)÷(자연수)의 형태이고, 그것을 두고 '몫을 반올림하여'와 같이 진술하고 있으므로, 비록 암묵적이기는 하지만, (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 부르고 있는 것으로 볼 수 있다. 이 암묵적인 사용은 ≪5-2≫ 익힘책에서도 볼 수 있다. 그러나 앞에서 다루지 않은 용어를 ≪5-2≫ 교과서의 7차시에서 그리고 ≪5-2≫ 익힘책에서 암묵적으로 사용한 예를 통해 학생들이 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 한다는 것을 의식적으로 학습하리라고 기대할 수는 없다. ≪5-2≫ 교과서의 8차시의 [그림 Ⅱ-2]의 경우도 마찬가지이다. ≪5-2≫ 교과서의 7차시와 8차시의 이 두 예와 ≪5-2≫ 익힘책의 예에서 몫이 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 나타내기는 하지만, 그것이 ≪5-2≫ 교과서의 1~6차시에서도 몫을 그런 의미로 일관되게 사용해 왔다는 것의 증거가 되지는 못한다.


❸ 몫을 반올림하여 소수 첫째 자리까지 나타내시오.

25÷3 32.4÷14

[그림 Ⅱ-1] 소수 나눗셈에서의 몫(≪5-2≫ 교과서, p.88)


탐구 여러분은 수학 박사에게서 암호 메시지를 받았습니다. 메시지의 암호를 푸는 방법은 문장 앞뒤에 있는 나눗셈의 몫을 구해 몫의 소수 끝자리 숫자가 모두 홀수인 경우, 그 사이에 있는 문장을 연결하여 쓰는 것입니다. 수학 박사의 메시지에 담긴 문제를 풀어 봅시다.

5학년 친구들에게
(16.24÷7) 인라인스케이트를 타고 (1.44÷24) 빠르게 뛰어서
(41.02÷14) 자전거를 타고 (9.84÷8) 같은 빠르기로 (7.29÷9)
18분 동안 2.8km를 (14.16÷6) 15분 동안 45km를 (5.2÷8)
20분 동안 8.5km를 (91.8÷12) 달렸습니다. (3÷8) 1분에 몇
km를 달린 것입니까? (212.45÷35)
수학 박사가.

[그림 Ⅱ-2] 소수 나눗셈에서의 몫(≪5-2≫ 교과서, p.90)

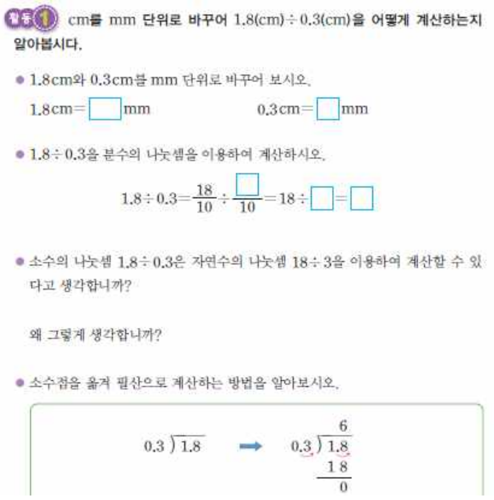
(소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 하지 않는 것은 ≪5-2≫ 교과서에서 소수의 곱셈 결과를 곱이라고 하는 것과 일관되지 않는다. ≪5-2≫ 교과서에서는 소수 나눗셈에 앞서, 소수

곱셈을 10차시에 걸쳐서 전개한다. 단원평가와 탐구활동을 제외한 8차시 중에서 앞의 1~3차시에서는 곱이라는 용어를 사용하지 않지만, 4~8차시에서 각각 (소수)×(자연수), (자연수)×(소수), (소수)×(소수)의 계산 결과를 나타내기 위해 곱이라는 용어를 사용하고 있다. 또한, (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 하지 않는 것은 ≪5-2≫ 교과서에서 분수의 나눗셈과 관련해서 몫이라는 용어를 사용하는 것과도 일관되지 않는다. ≪5-2≫ 교과서에서는 소수 나눗셈에 앞서, 분수의 나눗셈을 8차시에 걸쳐서 전개한다. 단원평가와 탐구활동을 제외한 6차시 중에서 앞의 1~2차시에서는 (자연수)÷(자연수)에서 몫이라는 용어를 사용하고 있지만, 4~5차시에서는 각각 (가분수)÷(자연수), (대분수)÷(자연수)의 계산 결과를 나타내기 위해서도 몫이라는 용어를 사용하고 있다.

현 교과서에서 소수의 곱셈과 분수의 나눗셈을 다루는 방식은, ≪5-2≫ 교과서 1~5차시에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 한다는 것을 의도적으로 회피하고 있는 것처럼 보인다. 한편, 이것과는 대조적으로, 예를 들어 교과서 1차시의 "2.4÷2를 자연수의 나눗셈을 이용하여 어떻게 계산하면 된다고 생각합니까?(p.77)"라는 질문에 대한 답의 예로, ≪5-2≫ 지도서에서 "몫의 소수점을 나눠지는 수의 소수점에 맞추어 찍습니다.(p.233)"을 제시하고 있다. 이것은 학생들이 (소수)÷(자연수)의 형태인 2.4÷2의 계산 결과를 몫이라고 지칭할 것을 기대하고 있기 때문이다. 실제로 ≪5-2≫ 지도서에서는 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 지칭해서 몫이라는 용어를 흔히 사용하고 있다. ≪5-2≫ 지도서에서 그것을 사용하는 것은 ≪5-2≫ 교과서에서 그것을 사용하지 않는 것과 대응하지 않는다.

(소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 한다는 것과 (소수)÷(자연수)의 계산 결과가 소수로 표현된다는 것은 서로 별개의 것이다. 비록 1~5차시에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 유한소수로 나타내고 있지만, (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 하지 않고 있다는 점에서, 그것은 소수 나눗셈에서의 몫이 유한소수라는 것에 초점이 맞추어져 있는 것이 아니다. 한편, 6차시에서는 (자연수)÷(자연수)의 계산 결과가 유한소수 또는 순환소수인 상황을 취급하고 있지만, 그것 역시 소수 나눗셈에서의 몫이 유한소수 또는 순환소수라는 것에 초점이 맞추어져 있는 것은 아니다. ≪5-2≫ 교과서 이전에는 (자연수)÷(자연수)에서 몫이 자연수인 것, 몫이 자연수이고 나머지가 있는 것, 몫이 분수인 것까지 학습했으며, 6차시에서는 (자연수)÷(자연수)에서 몫이 소수인 것으로 확장된 것이다.

≪6-1≫ 교과서 '2. 소수의 나눗셈'의 앞의 1~3차시에서는 (소수)÷(소수)를, 4차시에서는 (자연수)÷(소수)를 취급하지만, 이때도 몫이라는 용어를 사용하지 않는다. ≪6-1≫ 교과서의 이러한 방식은 ≪5-2≫ 교과서에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫으로 지칭하지 않았던 것과 유사하다. 1~3차시에서 몫이라는 용어를 사용하는 것이 자연스런 상황에서도 그렇게 하지 않는다. 예를 들어 [그림 Ⅱ-3]과 같이 1차시의 활동에 대해 ≪6-1≫ 지도서에서는 "(소수 한 자리 수)÷(소수 한 자리 수)를 (자연수)÷(자연수)로 바꾸어 계산하여도 몫이 같음을 알도록 한다(p.125)."와 같이 해설하고 있다. 이렇게 지도하기 위해서는 몫이라는 용어를 사용하는 것이 자연스럽지만, ≪6-1≫ 교과서의 1~4차시에서는 몫이라는 용어를 사용하지 않는다. ≪6-1≫ 교과서의 이러한 방식은 ≪6-1≫ 지도서의 해설과 대응하지 않는다.



[그림 Ⅱ-3] 소수 나눗셈에서의 몫
(≪6-1≫ 교과서 p.21)

≪5-2≫ 교과서의 '5. 소수의 나눗셈'에서는 1~3차시에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 지칭하기 위해서는 몫이라는 용어를 사용하지 않았고, 4~6차시에서는 (자연수)÷(자연수)의 계산 결과를 지칭하기 위해 몫이라는 용어를 사용했다. 이 서로 다른 두 방식은 "(자연수)÷(자연수)의 계산 결과만이 몫이다."라는 관념 아래에서 일관적이었다. 이에 비해 ≪6-1≫ 교과서의 1~4차시에서는 (소수)÷(소수)의 계산 결과를 지칭해서 몫이라 하고 있지 않았지만, 5~6차시에서는 (소수)÷(소수)의 계산 결과를 지칭해서 몫이라 하고 있다. 즉, 5~6차시에서 1~4차시에서의 방식을 버리고 갑작스런 비약을 보여준다. 이러한 비약은 사실 5차시에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 취급하기 위한 불가피한 선택이다.

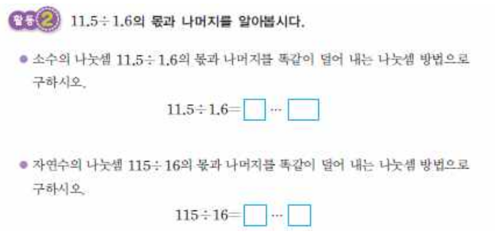
Ⅲ. 소수 나눗셈에서의 나머지의 의미와 몫의 반올림에 대한 교과서 분석

1. 소수 나눗셈에서의 나머지의 의미

두 정수 a, $b(b\neq0)$에 대하여 $a=bq+r$($0\leq r<|b|$)인 두 정수 q, r가 존재하고 이와 같은 정수는 각각 하나뿐이라는 사실(김응태, 박승안, 2004)은 잘 알려져 있다. 이때 q가 몫이고 r이 나머지이다. 그런데 수학사전(Wolfram mathworld, 인터넷판)에 의하면, 나머지는 이와 같이 a, b가 정수인 경우의 나눗셈 알고리즘에 한정하는 것이 보통이다. 그러나 초등학교 수학에서는 a, b가 소수인 경우의 소수 나눗셈에서 나머지를 구하는 것을 취급한다. ≪6-1≫ 교과서의 5차시에서 (소수)÷(소수)에 대하여 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 도입하고 있다. 이러한 도입은 (자연수)÷(자연수)에서의 몫과 나머지를 바탕으로 한다.

나머지는 일상어로 그 수학적 의미가 확립된 것으로(박교식, 2011), 2007 ≪6-1≫ 교과서에서는 소수 나눗셈에서의 몫이 자연수일 때로 한정하여 (나머지)=(피제수)-(제수)×(몫)의 의미로 사용하고 있다. (소수)÷(소수)에서의 몫과 나머지를 구할 때도, (자연수)÷(자연수)에서와 마찬가지로 그 몫이 자연수가 되는 경우로 한정해서 취급하고 있다. 예를 들어 [그림 Ⅲ-1]의 활동에 대해 ≪6-1≫ 지도서에서는 몫으로 7을, 그리고 나머지로 0.3을 제시하고 있다. 이렇게 해서 나머지는 유일하게 정해진다. 이와 같은 상황에서 자연수를 몫이라고 하는 입장을 배종수(1999)에서 볼 수 있다. 이러한 정황으로부터 소수 나눗셈에서의 나머지와 관련해서 ≪6-1≫ 교과서가 학생들과 교사들에게 줄 수 있는 관념으로 다음을 제시할 수 있다. "소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 구할 때의 몫은 자연수이고, 나머지는 유일하다."라는 관념이 있다. 이러한 관념이 있기에 몫이 자연수가 아닌 경우의 나머지를 취급하지 않는 것이라 할 수 있다. 이 관념을 소수 나눗셈의

몫과 나머지와 관련한 둘째 관념이라고 하자.



[그림 Ⅲ-1] 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지
(≪6-1≫ 교과서, p.29)

≪5-2≫ 교과서의 '5. 소수의 나눗셈' 5차시에서 (자연수)÷(자연수)에서의 몫이 자연수로 나누어떨어지지 않을 때도 계속해서 나누어 몫을 소수로 나타낼 수 있다는 것을, 그리고 몫이 유한소수로 나누어떨어지지 않을 때는 몫을 반올림한다는 것까지 학습했다. 따라서 ≪6-1≫ 교과서에서 (소수)÷(소수)의 계산 결과에서 자연수를 몫이라고 지칭하는 것은 퇴행이다. 그것은 몫이 아니라, 소수로 표현되는 몫을 자연수 부분만 취한 것이다. 이러한 이해 없이, "소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 구할 때의 몫은 자연수이다."라는 관념을 가지고 있다면, 몫이 소수일 때는 나머지를 생각할 수 없다는 생각을 할 수 있다.

여기서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지에 관한 ≪6-1≫ 익힘책의 취급에 주목할 필요가 있다. ≪6-1≫ 익힘책에서는 "몫을 자연수 부분까지 구하고 나머지를 알아본다.(p32)"라는 표현을 사용하고는 있는 바, 이것은 자연수 자체를 몫으로 간주하는 ≪6-1≫ 교과서의 접근과는 다르다. 이렇게 ≪6-1≫ 교과서와 ≪6-1≫ 익힘책의 서로 일관되지 않은 접근은 학생들과 교사들에게 혼란을 줄 수 있다. ≪6-1≫ 교과서 '2. 소수의 나눗셈'에서도 자연수가 아닌 몫을 가지지만 나머지라는 용어를 사용하는 경우가 있다. 6차시에서, 예를 들어, "9.6÷2.3을 나머지가 없을 때까지 계산할 수 있다고 생각합니까?(p.30)"라는 문장에서 나머지는 유일하지 않다. 여기서 '나머지가 없을 때까지'는 실제로는 '소수로 나누어떨어질 때까지'를 의미한다. 그런데 소수로 나누어떨어지는지 알기 위한 계산 과정에서 몫을 소수 몇 째 자리까지 취하느냐에 따라 나머지가 계속해서 달라진다. 이 예는 몫을 소수 몇 째 자리까지 취하느냐에 따라 나머지가 달라진다는 것을 암묵적으로 시사하고 있다. 또, 실제로 ≪6-1≫ 지도서(p.133)에서도

> 소수의 나눗셈에서 나머지가 제수보다 작을 때까지 구하고 나머지를 구할 때가 있다. 이 경우에 몫의 소수점의 위치는 피제수의 소수점을 옮긴 위치를 따르고, 나머지의 소수점은 피제수의 처음 소수점의 위치를 따른다.

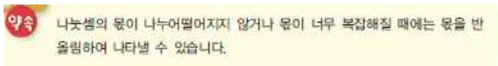
와 같이 몫이 소수일 때의 나머지를 거론한다. 그러나 ≪6-1≫ 교과서에서 그러한 예를 명시적으로 나타내지 않는다는 점은 분명하다.

2. 소수 나눗셈에서의 몫의 반올림

2007 ≪5-2≫ 교과서 6차시에서는 (자연수)÷(자연수)의 몫이 순환소수일 때, 몫의 반올림을 취급한다. ≪5-2≫ 교과서에서 (자연수)÷(자연수)를 소수 나눗셈의 범주에 포함시키는 것은, 그 계산 과정에서 소수 나눗셈을 해야 하기 때문이다. 범자연수(0과 자연수)의 범위 안에서 (자연수)÷(자연수)를 계산하면 몫은 범자연수이고 나머지는 자연수이다. 따라서 범자연수 범위 안에서는 (자연수)÷(자연수)를 소수 나눗셈으로 볼 수 없지만, 유리수 범위에서는 (자연수)÷(자연수)를 (소수)÷(자연수)로 바꾸어 계산하게 된다. 따라서 이때는 소수 나눗셈으로 볼 수 있다.

6차시에서는 (자연수)÷(자연수)의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때 그 몫을 반올림하는 경우만 제시하고 있다. 이러한 정황으로부터 소수 나눗셈에서의 몫의 반올림과 관련해서 ≪5-2≫ 교과서가 학생들과 교사들에게 줄 수 있는 관념으로 다음을 제시할 수 있다. "(자연수)÷(자연수)의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때만 몫을 반올림한다." 이러한 관념이 있기에 몫이 소수로 나누어떨어질 때는 몫을 반올림하지 않는 것이라 할 수 있다. 이 관념을 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지와 관련한 셋째 관념이라고 하자.

≪6-1≫ 교과서의 6차시에서도 몫이 유한소수로 나누어떨어지지 않는 경우를 대상으로 몫을 반올림하는 것을 취급하고 있다. 이때의 몫은 5차시에서의 몫과 다르다. 5차시에서는 몫이 자연수라는 것으로 한정되어 있지만, 6차시에서의 몫은 온전히 (소수)÷(소수)의 계산 결과를 지칭하며, 자연수에 한정되지 않는다. 이러한 접근은 5차시에서 사용한 몫의 의미를 포괄하지 않는다. 6차시에서는 (소수)÷(소수)의 몫을 반올림하여 나타내면서, 나머지에 대해서는 언급하지 않는다. 6차시에서는 소수 나눗셈에서 몫의 반올림과 관련하여 [그림 Ⅲ-2]에서 볼 수 있는 약속을 제시하고 있다. 그런데 여기서 '몫이 너무 복잡해질 때'의 의미가 명확한 것은 아니지만, 문맥상 몫이 유한소수이어도 반올림할 수 있다는 것을 의미하는 것으로 볼 수도 있다. 그러나 ≪6-1≫ 교과서는 그러한 예를 다루지 않는다. ≪6-1≫ 지도서에서도 이에 대한 어떤 언급을 찾을 수는 없다. 이러한 정황으로부터 소수 나눗셈에서의 몫의 반올림과 관련해서 ≪6-1≫ 교과서가 학생들과 교사들에게 줄 수 있는 관념으로 다음을 제시할 수 있다. "소수 나눗셈에서의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때만 몫을 반올림한다." 이러한 관념이 있기에 ≪6-1≫에서도 몫이 소수로 나누어떨어질 때는 몫을 반올림하지 않는 것이라고 할 수 있다. 이 관념은 ≪5-2≫ 교과서에서 보았던 셋째 관념과 같다.


약속 나눗셈의 몫이 나누어떨어지지 않거나 몫이 너무 복잡해질 때에는 몫을 반올림하여 나타낼 수 있습니다.

[그림 Ⅲ-2] 소수 나눗셈에서의 몫(≪6-1≫ 교과서, p.31)

셋째 관념을 해소할 수 있는 예는 익힘책에서만 찾을 수 있다. ≪6-1≫ 익힘책에서는 (소수)÷(소수)의 몫이 유한소수인 경우에 그것을 반올림하는 예를 볼 수 있다. "어떤 마라톤 선수가 42.195 km를 2시간 30분 만에 완주하였다고 합니다. 이 선수가 1시간 동안 달린 평균 거리는 약 몇 km인지 소수 둘째 자리에서 반올림하여 나타내시오.(p.35)" 이것을 풀면 42.195÷2.5=16.878의 경우에 몫 16.878을 소수 둘째 자리에서 반올림하여 16.9로 나타낼 수 있다. 그러나 익힘책에서 단편적으로 제시된 예만으로 ≪6-1≫ 교과서에서 몫이 유한소수로 나타날 때도 그 몫을 반올림할 수 있다는 것을 지도했다고 보기는 어렵다.

Ⅳ. 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지 취급 방안 탐색

2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서에 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지 취급 상황을 [표 Ⅳ-1]과 같이 나타낼 수 있다. [표 Ⅳ-1]은 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지를 취급하는 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서의 방식에 혼란이 있음을 말해준다. 우리는 Ⅱ, Ⅲ장에서, 교과서 방식의 혼란에 중점을 둔 분석을 통하여 현재의 교과서가 다음의 세 가지 관념을 발생시킬 수 있다는 점을 지적하였다. 첫째, (자연수)÷(자연수)의 계산 결과

만이 몫이다. 둘째, 소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 구할 때의 몫은 자연수이고, 나머지는 유일하다. 셋째, 소수 나눗셈에서의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때만 몫을 반올림한다. 이 장에서는 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지 취급에 대한 대안을 탐색해 보고자 한다.

나눗셈에서 몫의 의미를 일관되게 사용한다는 것은 $a \div b = c$에서 피제수 a와 제수 b가 자연수, 분수, 소수의 어느 것이든 c가 몫이라는 것을 의미한다. ≪5-2≫ 교과서의 1차시에서는 (소수)÷(자연수)를 [그림 Ⅳ-1]과 같이 도입하고 있다. 여기서는 (소수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫

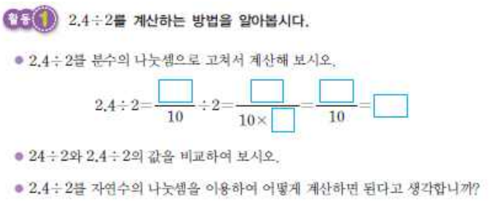
<표 Ⅳ-2> 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서에서 용어 몫과 나머지의 사용

학기	차시	용어 '몫'과 '나머지' 사용 여부	비고
5-2	1~3	'몫' 사용하지 않음.	계산 결과는 소수
	4~5	(자연수)÷(자연수)에서 '몫' 사용함.	몫은 소수
	6	(자연수)÷(자연수)에서 '몫' 사용함.	몫은 소수
	7~8	(소수)÷(자연수)에서 '몫' 사용함.	몫은 소수
6-1	1~4	'몫' 사용하지 않음.	계산 결과는 소수
	5	(소수)÷(소수)에서 '몫'과 '나머지' 사용함.	몫은 자연수
	6	(소수)÷(소수)에서 '몫' 사용함.	몫은 소수
	7	(소수)÷(소수)에서 '몫' 사용함.	몫은 소수
	8	(소수)÷(소수)에서 '몫'과 '나머지' 사용함.	몫은 자연수

1. 소수 나눗셈에서의 몫의 지도

(자연수)÷(자연수)의 계산 결과만이 몫이라고 보는 첫째 관념은 내용상 옳지 않다. ≪6-1≫ 교과서 6차시에서 비로소 (소수)÷(소수)의 계산 결과를 몫이라고 지칭한다. 그러나 이러한 지칭과 관련해서 어떤 명시적 언급이 있는 것은 아니다. (소수)÷(자연수), (자연수)÷(소수)의 계산 결과를 몫이라고 지칭하는 중간 과정이 없이 사용하였다. 즉, ≪5-2≫ 교과서와 ≪6-1≫ 교과서의 1~4 차시를 지나는 동안에는, ≪3-1≫ 교과서에서 (자연수)÷(자연수)의 계산 결과를 몫이라고 했던 것의 외연적 확장은 이루어지지 않았다. 사실 그러한 확장은 ≪5-2≫ 교과서의 '2. 분수의 나눗셈'에서 이미 이루어진 바 있고, 그것과 같은 맥락에서 ≪5-2≫ 교과서의 '5. 소수의 나눗셈'에서도 이루어져야 한다.

자연수의 나눗셈, 분수의 나눗셈, 그리고 소수 이라고 하는 대신, "24÷2와 2.4÷2의 값을 비교하여 보시오."와 같이 값이라는 용어를 사용하고 있다. 또, 2차시부터는 그런 표현을 사용하지 않고 있다. 몫의 의미를 일관되게 사용하기 위해서는 "24÷2와 2.4÷2의 값을 비교하여 보시오."와 같은 비표준적 표현을 사용하기 보다는, 처음부터 "24를 2로 나눈 몫과 2.4를 2로 나눈 몫을 비교하여 보시오."와 같은 표현을 사용할 필요가 있다.



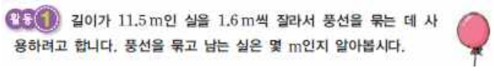
[그림 Ⅳ-1] 소수 나눗셈 도입(≪5-2≫, p.77)

이를테면, ≪5-2≫ 교과서에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과에 대해 몫이라는 용어를 반복적으로 사용함으로써, $a \div b = c$에서 피제수 a와 제수 b가 자연수, 분수, 소수의 어느 것이든 그 계산 결과인 c를 몫이라고 한다는 것을 일관되게 사용하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 실제로 현재 ≪5-2≫ 교과서에서는 (소수)÷(자연수)의 계산 결과에 대해서 몫이라는 용어를 거의 사용하고 있지 않지만, ≪5-2≫ 지도서에서는 ≪5-2≫ 교과서의 관련 내용을 설명하는 과정에서 (소수)÷(자연수)의 계산 결과에 대해서 몫이라는 용어를 자유롭게 사용하고 있다. 이것은 학생들이 그와 같은 상황에서 몫이라는 용어를 사용한다고 가정하고 있는 것이다.

한편, ≪6-1≫ 교과서 6차시에서 몫과 관련해서, “다음 나눗셈을 하여 몫을 소수 둘째 자리에서 반올림하여 구하시오.(p.31)”와 같은 표현이 있다. 이 표현은 “다음 나눗셈의 몫을 반올림하여 소수 둘째 자리까지 나타내시오.(p.31)”라는 표현과 미묘한 차이가 있다. 후자는 ‘몫을 반올림한다.’는 것을 분명히 하고 있지만, 전자는 ‘반올림한 것이 몫이다.’와 같은 뉘앙스를 줄 수도 있다. 그것은 몫의 근삿값을 나타내는 것이지 몫 그 자체는 아니다. 따라서 이와 같이 오해를 가져올 수 있는 표현은 지양해야 한다.

2. 소수 나눗셈에서의 나머지의 지도

소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 구할 때의 몫은 자연수이고 나머지는 유일하다고 보는 둘째 관념은 내용상 옳지 않다. 첫째 관념의 경우와는 다르게, 이 둘째 관념이 교정되는 기회가 교과서에서는 주어지지 않는다. $a \div b = c$에서 몫 c가 소수이면, 그것은 자연수 부분과 소수 부분으로 구별된다. ≪6-1≫ 교과서의 6차시에서는 이 자연수 부분을 몫, 소수 부분을 나머지라고 한 것이다. 초등학교 수학에서는 소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 한꺼번에 생각할 때, 예를 들어 [그림 Ⅳ-2]과 같이 몫을 자연수로 한정해야 하는 경우가 많이 있다. 이 문제는 전형적인 포함제 상황을 포함한다. 이 문제는 본질적으로 길이가 11.5m인 실에 1.6m인 실이 몇 번 포함되어 있는지를 묻는 것으로, 몫을 자연수로 한정하는 것이 당연하다.



[그림 Ⅳ-2] 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지 (≪6-1≫, p.29)

그러나 관점을 바꾸면 문장제에서 몫을 소수 첫째 자리까지 취하는 것이 당연한 경우도 있다. 예를 들어 다음과 같은 문제를 생각해 보자. 이 문제는 포함제가 아니라 등분제에 해당한다. 14.5m를 3사람에게 나누어 줄 때 4m씩 나누어 주는 것보다 4.8m씩 나누어 주는 것이 합리적이다. 이때 나머지는 0.1m이다.

> 어떤 물건 하나를 묶는데 0.6m의 실이 필요하다. 3사람이 각각 장식품을 만들도록 길이가 14.5m인 실을 나누어 주려고 한다. 한 사람에게 얼마씩 나누어 주어야 하는가? 이때 남은 실은?

범자연수 범위에서의 나눗셈 알고리즘 $a \div b = q \cdots r$에서 범자연수 q를 몫, 그리고 제수 b보다 작은 자연수 r을 나머지라고 했었다. 그러나 일정한 시기가 지나면 이 알고리즘을 벗어나 유리수 범위에서 나눗셈을 $a \div b = c$로 통합해야 한다[3]. 나눗셈 $a \div b = c$에서 몫 c는 유일하다. 그러

3) 김창수, 전영배, 노은환(2011)의 연구에서와 같이 특수한 맥락에서는 제수와 피제수의 측정단위를 고려하

나 경우에 따라 몫 c를 전부 구하는 대신 그 일부만 구하는 것으로 충분한 상황이 있다. 그런 경우에 나머지가 생긴다. 이 경우 몫 c의 일부가 반드시 자연수일 필요는 없다. 유리수 범위에서도 나눗셈 알고리즘 $a \div b = q \cdots r$가 여전히 유효하지만, 이때 $r=0$이 아니면 q를 몫이라고 부르는 것은 위험하다. q는 실제로는 몫을 자연수 부분까지 구한 것일 수도 있고, 소수 몇 째 자리까지 구한 것일 수도 있다.

나눗셈의 통합이라는 관점에서 보면, 자연수 부분은 몫이 아니라 몫을 자연수 부분으로 한정한 것이다. 이렇게 몫을 한정하면 피제수에서 (제수)×(몫)을 뺀 남은 부분이 생기고 그것이 나머지가 된다. 따라서 몫을 소수 몇 째 자리까지 한정하느냐에 따라 정해지는 나머지는 다를 수 있다(Reys, Suydam, Lindquist, Smith, 1999; 이용률, 2010). 예를 들어

① $11.5 \div 1.6 = 7 \cdots 0.3$

과 같이 나타낼 수 있지만, 다음과 같이 나타내는 것도 가능하다.

② $11.5 \div 1.6 = 7.1 \cdots 0.14$ ③ $11.5 \div 1.6 = 7.18 \cdots 0.012$

④ $11.5 \div 1.6 = 7.187 \cdots 0.0008$ ⑤ $11.5 \div 1.6 = 7.1875$

①~④ 모두 모두 나눗셈에서의 나머지를 나타내고 있고, 각각 몫을 자연수 부분까지, 소수 첫째 자리까지, 소수 둘째 자리까지, 소수 셋째 자리까지 취한 것이다. ⑤는 몫이 소수로 나누어떨어지는 경우를 보여준다. 그러나 앞서의 관념 아래서는 ②~④가 용납되지 않는다. 이 예는 유한소수이지만, 순환소수의 경우에도 마찬가지이다. 그러나 현재의 ≪6-1≫ 교과서에서는 이렇게 접근하고 있지 않은 채, 나머지를 유일한 것으로 받아들이게 하고 있다.

필요에 의해 몫을 자연수 부분까지 또는 소수 몇 째 자리까지 나타낼 수 있다. 이때 그렇게 나타낸 것 자체를 몫이라고 하지 않아야 한다. 그렇게 하면 몫이 유일하다는 것에 모순된다. 그것은 유일한 몫을 자연수 부분 또는 소수 몇 째 자리까지 나타낸 것이다. 즉, '몫을 자연수 부분, 또는 소수 몇 째 자리까지 나타낸 것'라는 표현을 일관적으로 사용하는 것을 생각할 수 있다. 이때 나머지를 생각할 수 있고, 그 나머지는 몫을 자연수 부분으로 또는 소수 몇 째 자리까지 나타내느냐 따라 나머지가 달라질 수 있다. 이것을 위해서는 교과서에서 위의 ①~④와 같이 몫을 어떻게 한정하느냐에 따라 나머지가 상대적으로 결정되는 상황을 제시해야 한다.

이러한 접근이 새삼스러운 것은 아니다. 제6차 ≪6-1≫ 교과서에서는 이와 같이 이 몫을 소수 몇 째 자리까지 한정하느냐에 따라 나머지가 달라진다는 것을 명시적으로 취급했다. 그러나 제7차 ≪6-나≫ 교과서 및 익힘책에서는 그것을 명시적으로 취급하는 대신, 몫을 자연수 부분까지 구하는 것으로 축소하였다. 제7차 ≪6-나≫ 교과서에서는 몫을 자연수로 한정하지 않고 그 때의 나머지를 생각해야 하는 부분(p.52)이 없는 것은 아니지만, 이것은 바로 앞에서 몫을 자연수 부분까지 구하는 것과 일관되지 않는 지엽적 반례이다.[4] 제7차 ≪6-나≫ 교과서 및 익힘책에서는 "몫을 자연수 부분까지 구하고 나머지를 알아본다."라고 하여, 자연수를 몫으로 보는 것이 아니라 몫을 자연수 부분까지 구한 것임을 분명히 했으나, 2007 교육과정에서에 따른 교과서와 익힘책에서는 그 표현을 2007 ≪6-1≫ 익힘책에서만 볼 수 있다.

3. 소수 나눗셈에서의 몫의 반올림의 지도

여 '몫'과 '나머지'의 의미를 지도하여야 하는 경우도 있다.

4) 위 'III. 1. 소수 나눗셈에서의 나머지의 의미'에서 2007 ≪6-1≫ 교과서 6차시에서 예를 들어 "9.6÷2.3을 나머지가 없을 때까지 계산할 수 있다고 생각합니까?(p.30)"라는 표현에서도 그와 같은 반례가 있음을 언급했다. 이 반례는 사실상 제7차 ≪6-나≫ 교과서의 반례를 그대로 답습한 것이다.

소수 나눗셈에서의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때만 몫을 반올림한다는 셋째 관념은 내용상 옳지 않다. ≪5-2≫ 교과서에서 (자연수)÷(자연수)의 계산 결과인 몫이 순환소수가 되는 경우에 그 몫을 반올림하는 것을 취급했다. 이때 (자연수)÷(자연수)의 계산이 (소수)÷(자연수)의 계산으로 전환되기에, 그것을 소수 나눗셈으로 간주하면, 이 셋째 관념은 ≪5-2≫ 교과서에서부터 시작된다. ≪6-1≫ 교과서에서는 그것을 (소수)÷(소수)의 경우로 확장한 것이다.

몫이 순환소수가 아니라 유한소수이어도, 그 몫이 복잡하다면 반올림할 수 있다. 앞의 [그림 Ⅳ-1]에서 볼 수 있는 약속은 그것을 나타내고 있는 것으로 보이지만, ≪6-1≫ 교과서에서 그것을 구체적으로 보여주는 예는 실질적으로는 거의 없다. 몫이 유한소수가 되더라도 필요에 의해, 예를 들어 11.59÷1.6=7.24375의 경우에 몫 7.24375를 소수 둘째 자리에서 반올림하여 7.2로 나타낼 수 있다는 것을 제시해야 한다. 소수 나눗셈에서의 계산 결과가 유한소수가 되던 순환소수가 되던 그 자체가 몫이다. 그 몫을 구하기 어렵거나 표기가 곤란하기 때문에 원래의 몫을 반올림해서 나타내는 것이다. 반올림해서 나타낸 것 자체는 몫이 아니다. 즉, 필요에 의해 몫을 반올림해서 나타낸 것이다. 이때 반올림한 것 자체를 몫이라고 하지 않아야 한다. 그렇게 하면 몫이 유일하다는 것에 모순된다. 즉, '몫을 ~째 자리에서 반올림하여 나타낸 것'이라는 표현을 일관적으로 사용하는 것을 생각해 볼 수 있다. 이때 나머지를 생각하지 않는다는 점에서 그것과 둘째 관념 사이에 단절이 있다. 둘째 관념은 나머지를 고려해야 하는 경우에 관한 것이고, 셋째 관념은 나머지를 고려하지 않아야 하는 경우에 관한 것이다. 그러나 이것이 자연스럽게 구분되는 것은 아니다.

몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때, 혹은 나누어떨어지더라도 필요에 의해 소수 몇 째 자리에서 반올림하는 경우에는 나머지를 구하는 것이 합리적이지 않다. 예를 들어

⑥ 23.7÷0.74=32.027027027…

과 같이 결과가 순환소수가 되는 경우에, 몫을 소수 둘째 자리와 소수 셋째 자리에서 반올림하면 각각 32.0, 32.03이다. 이때 나머지는 각각 어떻게 되는가?

⑦ 23.7÷0.74=32.0…0.02

⑧ 23.7÷0.74=32.03…(-0.0022)

이므로 ⑦에서는 나머지가 0.02라고 답할 수 있지만, ⑧에서는 나머지를 -0.0022라고 대답할 수는 없다. 따라서 이 경우를 모두 포괄하기 위해서는 나머지를 생각하지 않는 것이 합리적이라 할 수 있다. ≪6-1≫ 교과서에서 이와 같은 내용을 언급할 필요는 없으나, ≪6-1≫ 지도서에서는 5차시에서 나머지를 생각하던 것과는 다르게 6차시에서는 나머지를 생각할 수 없다는 것을 합리적으로 설명해 줄 필요가 있다.

V. 결론

초등학교 수학에서 나눗셈은 몇 년에 걸쳐 순차적으로 취급한다. 처음에는 자연수 범위에서 취급하고, 유리수 범위로 확장해서 취급한다. 이 확장 과정에서 나눗셈과 관련한 용어가 나타내는 외연도 그에 따라 자연스럽게 확장되어야 한다. 2007 ≪5-2≫ 및 ≪6-1≫ 교과서의 몫과 나머지의 확장 방법은 개선의 여지가 있다. 특히 교과서와 익힘책에서 그러한 확장이 일관되지 않다는 점은 개선이 필요하다. 본 연구에서는 교과서의 이 확장 과정을 기계적으로 따라가는 가운데 발생할 수 있는 세 가지 관념에 초점을 맞추었다. (자연수)÷(자연수)의 계산 결과만이 몫이다. 소수 나눗셈에서 몫과 나머지를 구할 때의

몫은 자연수이고, 나머지는 유일하다. 소수 나눗셈에서의 몫이 소수로 나누어떨어지지 않을 때만 몫을 반올림한다. 이러한 관념은 내용상 옳지 않다. 교과서가 주 교재이고, 익힘책이 보조 교재라는 입장에서 보면, 교과서의 흐름을 익힘책이 따라야 하지만, 일부 그렇지 않은 부분이 있다.

이러한 논의로부터 본 연구에서 주장하고자 하는 것은 교과서와 익힘책에서 다음의 세 가지가 일관되게 사용되어야 한다는 것이다. 나눗셈의 몫은 일의적이어야 하는 바, 소수 나눗셈에서도 그것을 일의적으로 사용해야 한다. 소수 나눗셈에서 몫을 소수 몇 째 자리로 한정하여 나타내는 경우에 나머지가 생기며, 어떻게 한정하여 나타내느냐에 따라 나머지는 유일하지 않으며, 한정하여 나타낸 것 자체가 몫은 아니다. 소수 나눗셈에서 몫을 적절한 자리에서 반올림할 수 있고, 반올림한 것 그 자체는 몫이 아니다. 이때 나머지는 생각하지 않는다.

이 연구에서는 부적절한 관념의 발생을 방지하기 위하여 다음의 조치를 제안하는 것으로 결론을 대신한다. 첫째, ≪교육과정 해설서≫에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지의 의미를 명확히 제시해야 한다. 본문에서 지적한 바와 같이 교과서의 내용 일관성이나 교과서와 익힘책 간의 내용 일관성이 훼손되지 않도록 하기 위하여, 교육과정에 대한 공식적인 해설서를 통하여 교과서와 익힘책의 진술 방식에 대한 엄격한 기준을 제공할 필요가 있다. 예를 들어, (특수한 맥락이 주어지지 않은 경우) 모든 나눗셈에 대해 몫이 일의적으로 정의된다는 것과 피제수, 제수의 범위가 늘어나면서 몫의 외연도 늘어난다는 것 등을 제시할 수 있을 것이다. 둘째, 교과서에서 이와 같은 부적절한 관념의 생성을 최대한 억제할 수 있는 충분한 예나 문제 등을 제시해야 한다. 교과서의 예나 문제 등은 학생들에게 그리고 교사들에게도 의도하지 않은 관념을 발생시키지 않도록 신중하게 선택되어야 한다. 셋째, 지도서에서 소수 나눗셈에서의 몫과 나머지와 관련한 교과서의 교수학적 의도를 명확히 제시해야 한다. 지도서의 역할은 교육과정과 교과서를 연결하며, 교과서의 각 장면이 어떤 이유에서 설정된 것인지를 교사들에게 설명해 주는 것이다. 그런 만큼, 학생들이 또는 교사들도 이와 같은 부적절한 관념을 갖지 않아야 한다는 것을 명확하게 제시해야 한다.

참고 문헌

교육과학기술부(2008). **초등학교 교육과정 해설 IV**. 서울: 대한교과서주식회사.

교육과학기술부(2010). **수학 3-1**. 서울: 두산동아(주).

교육과학기술부(2011). **수학 5-2**. 서울: 두산동아(주).

교육과학기술부(2011). **수학 5-2 익힘책**. 서울: 두산동아(주).

교육과학기술부(2011). **수학 5-2 지도서**. 서울: 두산동아(주).

교육과학기술부(2011). **수학 6-1**. 서울: 두산동아(주).

교육과학기술부(2011). **수학 6-1 익힘책**. 서울: 두산동아(주).

교육과학기술부(2011). **수학 6-1 지도서**. 서울: 두산동아(주).

교육부(1999). **수학 6-1**. 충남: 국정교과서주식회사.

교육인적자원부(2004). **수학 6-나**. 서울: 대한교과서주식회사.

교육인적자원부(2004). **수학 6-나 익힘책**. 서울: 대한교과서주식회사.

권상임(2011). **소수 나눗셈의 개념적 이해를 위한 지도 및 이해 과정 분석**. 경인교육대학교 대학원 석사학위논문.

권오남, 김진숙, 이경아(1997). 초등학교 6학년

학생들의 분수와 소수 연산에서 나타나는 오류 유형 분석. **초등수학교육, 1**(1). 45-58.

김방진, 류성림(2011). 소수 나눗셈에 대한 교사의 PCK와 실제 수업의 분석. **한국초등수학교육학회지, 15**(3). 533-557.

김유경, 방정숙(2012). 초등학교 수학 수업에 나타난 초임교사의 교수학적 내용 지식 분석. **한국학교수학회논문집, 15**(1). 27-51.

김응태, 박승안(2004). **정수론 제5판**. 서울: 경문사.

김창수, 전영배, 노은환(2011). 유한소수에서의 나누셈 알고리즘(Division algorithm). **수학교육, 50**(3). 309-327.

박경미(2009). 수학의 교수학적 내용 지식(PCK)에 대한 연구의 메타적 검토. **수학교육, 48**(1). 93-105

박교식(2011). 우리나라 초등학교 수학과 교육과정에서의 용어 등재와 수학 교과서에서의 용어 사용의 적합성에 관한 연구. **수학교육학연구, 21**(4). 361-378.

박철성(2010). **초등학교 교사들의 소수 개념에 관한 지식 조사 연구**. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.

방정숙, 김수정(2007). 십진블록을 활용한 소수의 나눗셈 지도에서 초등학교 5학년 학생들의 개념적 이해 과정 분석. **수학교육학연구, 17**(3). 233-251.

방정숙, 김재화(2006). 초등학교 6학년 학생들의 소수 계산 오류와 선행 지식 간의 연결 관계 분석 및 지도 방안 탐색. **수학교육, 45**(3). 275-293.

배유경(2011). **한국과 싱가포르의 수학 교과서 비교·분석: 소수의 나눗셈을 중심으로**. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.

배종수(1999). **초등수학교육 내용 지도법**. 서울: 경문사.

서미나(2012). **한국과 중국의 초등수학 교과서 비교 분석: 소수를 중심으로**. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.

송근영, 방정숙(2008). 소수연산에 관한 예비초등교사의 교수내용지식 분석. **한국초등수학교육학회지, 12**(1). 1-25.

이연미, 박성선(2011). 어림하기를 통한 소수점 찍기가 소수의 곱셈과 나눗셈에 미치는 효과. **한국초등수학교육학회지, 15**(1). 1-18.

이용률(2010). **초등학교 수학의 중요한 지도 내용**. 서울: 경문사.

이종욱(2007). 5학년 아동의 소수 나눗셈 원리 이해에 관한 연구. **학교수학, 9**(1). 99-117.

최승현, 황혜정(2008). 수학과 내용 교수 지식(PCK)의 의미 및 분석틀 개발에 관한 연구. **한국학교수학회논문집, 11**(4). 569-593.

Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. (1999). **초등 수학 학습 지도의 이해**. 강문봉 외 공역. 서울: 양서원 (영어 원작은 1998년 출간).

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*. 4-14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*(1). 1-22.

Weisstein, Eric W. "Remainder." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. http://mathworld.wolfram.com/Remainder.html (2012. 10. 9 검색)

A study on improper notions appeared in dealing with quotient and remainder in division for decimal numbers in Korean elementary math textbooks and its improvements.

Park, Kyosik(Gyeongin national university of education)
Kwon, Seokil(Gyeongin national university of education)

Current textbooks may provide students and teachers with three improper notions related to the quotient and the remainder in division for decimal numbers as in the following. First, only the calculated results in (natural numbers)÷(natural numbers) is the quotient. Second, when the quotient and the remainder are obtained in division for decimal numbers, the quotient is natural number and the remainder is unique. Third, only when the quotient cannot be divided exactly, the quotient can be rounded off. These can affect students and teachers on their notions of division for decimal numbers, so improvements are needed for to break it. For these improvements, the following measures are required. First, in the curriculum guidebook, the meaning of the quotient and the remainder in division for decimal numbers should be presented clearly, for preventing the possibility of the construction of such improper notions. Second, examples, problems, and the like should be presented in the textbooks enough to break such improper notions. Third, the didactical intention should be presented clearly with respect to the quotient and the remainder in division for decimal numbers in teacher's manual.

Key words : division for decimal numbers(소수 나눗셈), quotient(몫), remainder(나머지), rounding off the quotient(몫의 반올림), textbook(교과서)

논문접수 : 2012. 10. 10
논문수정 : 2012. 10. 25
심사완료 : 2012. 11. 12