

초등학교 수학교육 실제의 이해 -교수·학습 방법을 중심으로-

나 귀 수*·최 승 현**

본 논문에서는 교수·학습 방법을 중심으로 우리 나라 초등학교 수학교육의 실재를 이해하기 위하여, 선행 연구 고찰, 설문 조사, 수업 관찰 등을 실시하고 그 결과를 분석하였다. 본 연구의 결과, 초등학교 수학과에서 널리 활용하는 교수·학습 방법은 강의법(또는 발문 중심의 방법), 활동 중심의 방법, 소집단 협동 학습 방법, 공학적 도구 활용 방법인 것으로 나타났다. 본 연구에서 교수·학습 방법과 관련하여 가장 미흡한 것으로 분석된 점은, 교사들이 추구하고 있는 교수·학습 방법이 다소간은 외형적인 충실함에 치중하는 경향이 있다는 것이다. 그러므로, 어떤 특정한 교수·학습 방법을 활용하여 수업을 진행한다고 할 때, 그 방법의 절차적인 순서와 같은 외형적인 측면과 함께, 그 교수·학습 방법에서 본질적으로 목적으로 하고 있는 부분이 무엇인가를 파악하고 그것을 실현하기 위해 노력할 필요가 있다.

I. 서론

본 연구의 일차적인 목적은 초등학교 수학교육의 실재를 교수·학습 방법을 중심으로 이해하는 것이다. 또한 본 연구를 통해 초등학교 수학 수업을 개선하기 위한 교수·학습 방법의 탐색에 도움이 되는 기초 자료를 산출하고자 한다.

이러한 목적 하에, 본 연구에서는 교수·학습 방법과 관련된 선행 연구를 고찰하였으며, 설문 조사와 수업 관찰 및 교사 면담을 실시하였다. 초등학교 교사들을 대상으로 한 설문 조사와 수업 관찰 및 교사 면담은 초등학교 수학과 교수·학습 방법의 실재를 파악하기 위한 목적으로 이루어졌다. 설문 조사를 통해서 초등학교 수학과에서 널리 활용되는 교수·학

초등학교 수학과에서 널리 활용되는 교수·학습 방법들과 특정 교수·학습 방법 활용시의 제한점에 대해 조사하였다. 또한, 초등학교 수학과 수업을 관찰하여 교수·학습 방법의 활용 실태를 파악하였으며, 의미 있는 교수·학습을 추구하기 위해 교수·학습 방법상의 측면에서 고려해야 할 시사점을 이끌어내었다.

II. 선행 연구 고찰

이 장에서는 교수 방법의 정의, 수학과 교수·학습 방법 등에 대한 광범위한 선행 연구에 대해 간략하게 살펴보기로 한다. 이러한 선행 연구 고찰을 통해서 본 연구의 중심 주제인 '교수·학습 방법'에 대한 이론적 이해의 폭을 넓히고자 한다.

* 한국교육과정평가원(gsna21@kice.re.kr)

** 한국교육과정평가원(jhtina@kice.re.kr)

1. 교수 방법의 정의

교육, 특히 초·중등교육에 종사하고 있는 사람이라면 누구나 ‘교수·학습 방법’이라는 용어에 익숙해 있고, 대개는 다분히 모호하게 ‘교수·학습 방법’이라는 것이 이런저런 것이라니 하고 생각하지만, 그것이 의미하는 바가 명확하게 무엇인가를 스스로에게 질문하면 적지 않게 당황하게 된다.

교육학이라고 하면 흔히 교과를 가르치고 배우는 방법적 원리와 기법을 연구하는 분야라고 할 수 있을 만큼 교수·학습 방법론은 교육학의 핵심적인 분야로서, 그 동안 상당한 연구와 논의가 이루어졌다. 그럼에도 불구하고, 교수·학습 방법론의 분야는 교육학의 다른 영역에 비하여 상대적으로 이론적 체계화가 매우 빈약한 상태에 있는바, ‘특색있는 춤을 출 수 있는’ 명확히 체계화된 이론이 결여되어 있으며 여러 가지 원리와 방법이 혼재되어 있다고 주장된다(우정호, 2000, p.iii).

실제로, 교수 방법을 연구하고 있는 제학자들의 견해를 살펴보면, 학자들마다 ‘교수 방법’을 다르게 정의하고 있음을 알 수 있다. ‘교수 방법’에 대한 다양한 학자들의 정의가 존재하지만 여기에서는 몇 가지 정의만을 간략하게 살펴보기로 한다.

박성익(1997)은 교수 방법을 ‘설정된 교육 목적을 학습자들에게 학습시키고자 학습내용을 전달하는 방략’으로 재개념화하면서, 교수 방법에 대한 이러한 정의는 매우 일반적인 개념만을 다루고 있어서 보다 구체적인 의미를 파악하기는 힘들다고 주장한다. 그는 또한 교수 방

법은 오늘날까지 다양하게 연구·개발되고 있으면서도 아직까지 하나의 학문적 체계를 갖추고 있지 못하며, 교수 방법을 하나의 개념으로 정리하기는 결코 쉬운 일이 아니라고 주장하고 있다. 그에 의하면, 교수 방법과 유사한 의미로 사용되는 개념들로는 교육방법, 수업방법, 학습지도, 교과지도, 교수모형, 교수이론, 교수설계 등이 있다. 그리고 이러한 다양한 개념들은 교수 방법에 관한 이해의 관점이나 방식이 각기 다르거나 이론적 배경이나 접근방식이 각기 다르다는 점을 암시하고 있다(박성익, 1997, p.2).

이성호(2002)에 따르면, 좁은 의미에서 생각하면 교수 방법 그 자체가 교수·학습의 과정이 되지만, 좀더 넓은 의미에서 생각해 보면 교수·학습은 단순히 교수 방법 그 자체만으로 이루어지는 것은 아니다. 교수 방법은 교수·학습이 이루어지는 전체 과정에서의 한 가지 중요한 요소가 되는 것이다. 즉, 어떤 목적으로 왜, 누가 누구에게 무엇을 어떤 조건이나 환경에서 어떻게 가르치고 배우느냐 하는 전체 과정에서 바로 ‘어떻게’에 관한 물음에 대한 대답이 바로 교수 방법이다(이성호, 2002, p.35).

이성호는, 교수 방법을 어떻게 가르치고 배우느냐에 관한 물음에 대한 대답을 탐구하는 것으로 정의하면서, 수업에 있어서의 기술적 및 인성적 측면 모두를 중시하는 보다 포괄적인 의미로서 교수 방법이라는 용어를 사용하고 있다. 한편, 가르치는 일에 있어서의 기술적인(technical) 측면만을 강조하는 용어로 교수기술이라는 용어를, 그리고 가르치는 일에 있어서의 기능적인 측면과 인성적인 측면을 모두 포괄적으로 나타내는 의미로서 교수전략(teaching

strategy)이라는 용어를 사용하는 학자들도 있다고 한다(이성호, 2002, pp.36).

김진호, 최철용, 박혜경, 강병재(2001, pp. 24-25)는 교수 방법을 '교수목표 달성을 목적으로 제반의 교수활동인 설계·개발·적용·관리·평가를 하는 데 요구되는 지식과 그 지식을 실천에 옮기는 실행력'이라고 정의하고 있다. 교수 방법은 교수·학습 활동을 전개해 나가는 전문적 방법으로서, 학습자의 행동을 의도한 대로 변화시키거나 촉진시키는 것을 목적으로 한다는 것이다.

쿤(Kuhn)은 교수 방법의 연구는 방법만의 독립적 연구보다는 다양한 연구가 실증적으로 함께 이루어져야 한다고 주장하고 있다(이성호, 1999에서 재인용). 다시 말해서, 교수 방법의 연구는 교육 목적, 교육 내용, 교수자, 학습자, 미시적 환경, 거시적 환경 등 제 조건을 복합적으로 고려해야 한다는 것이다.

이상에서 살펴 본 교수 방법에 대한 몇 가지 정의를 비교해 보면, '...지식과 실행력'이라는 다소 광의적인 정의에서부터, '...방략'이라는 다소 협의적인 정의에 이르기까지, 정의가 포괄하는 범위가 매우 다양함을 할 수 있다. 따라서 교수 방법을 일반적이고 보편적인 의미로 일목요연하게 정의하고 그 경계와 범주를 명확하게 결정하는 일은 결코 쉬운 일이 아니며, 어떤 의미에서는 가능하지 않은 일일 수도 있다. 또한 그러한 작업은 본 연구의 연구 범위를 넘어서는 일이라고 할 수 있다.

본 연구에서는, '교수·학습 방법'이라는 용어를, 이성호(2002)가 정의한 의미로서의 교수 방법, 즉 교수 방법은 어떻게 가르치고 배우느냐에 관한 물음에 대한 대답을 탐구하는 것이며, 수업에 있어서의 기술적 및 인성적 측면 모두를 중시한다는, 보다 포괄적인 의미로서 교수 방법이라는 용어를 사용할 것이다. 이것은 본 연구에서는, '교수·학습 방법'이라는 용어를 그것이 사용된 맥락에 따라 과도하지 않게만 해석한다면 무리가 없는 방식으로 사용하는 것을 의미하기도 한다.

2. 수학과 교수·학습 방법의 여러 범주

수학 교수·학습 방법론은 수학교육에서 핵심적인 분야라고 할 수 있다. 이와 관련하여, 우리나라의 수학 교수·학습 방법에 대한 연구는 다양한 수준과 범주에서 진행되어 왔다.¹⁾ 지금까지, '수학 교수·학습 방법'과 관련하여 진행되어 온 연구를 간단하게 정리하면 다음과 같다.

첫 번째는, 수학교육자들의 수학교육 사상이나 철학, 또는 수학교육이론과 직접적으로 관련되는 것으로서, 다소간은 학교수학의 내용 전반에 걸쳐 제시되는 수학 교수·학습 방법이다. 우정호(2000)의 연구를 대표적인 연구로 들 수 있는데, 그는 '수학 학습-지도의 원리와 방법'을 언급하면서, '소크라테스의 산과법', '연역법과 분석-종합법', '직관적 방법, 역사-발생

1) 여기에서 '다양한 수준과 범주'가 교수·학습 방법과 관련된 연구에 '난점을 가져오는데, 예를 들어 '수학 교수·학습 방법'을 정리하고 관련 자료를 개발함에 있어서 과연 어떤 수준과 범위에서 '수학 교수·학습 방법'을 정의하고 범주화할 것인가가 문제가 된다. 이러한 문제는 '일반적인 교수·학습 방법'의 정의를 일반적이고 보편적인 의미로 일목요연하게 정의하고 그 경계와 범주를 명확하게 결정하는 일이 난해하다는 1절의 논의와 일맥 상통한다.

적 원리’, ‘자극-반응 학습 원리와 프로그램 학습-지도 방법’, ‘발견방법과 설명방법’, ‘조작적 구성의 원리’, ‘증명과 반박 방법’, ‘문제해결 교육론’, ‘귀납과 유추 및 은유’, ‘수학화 교수·학습론’, ‘수학 학습수준 이론에 따른 교수·학습 방법’, ‘수학 교수학적 상황론에 따른 교수·학습 방법’, ‘컴퓨터를 이용한 수학 학습-지도’ 등을 포함시키고 있다.

두 번째는, 보다 작은 범위에서, 가르치고 배울 내용에 대한 교수학적 지식(SMK: Subject Matter Knowledge)을 배경으로 그 내용의 교수·학습에 적절한 방법을 탐색한 것이다. 대표적인 연구로, 이경화(1996)의 연구를 들 수 있는데, 그는 확률 지도와 관련하여 효과적인 교수·학습 방법으로서 ‘과제 체계 방법’, ‘시물레이션 방법’ 등을 제안하고 있다. 또한 중학교 도형 단원에서의 증명 지도와 관련하여 효과적인 교수·학습 방법으로서 ‘정당화와 발견의 통합 방법’, ‘조직화의 방법’ 등이 제안되고 있다(나귀수, 1998).

세 번째는 ‘교수·학습 방법’이라는 용어를 사용하고 있지는 않지만, 교수·학습 방법과 관련된 연구로서, 수업 모형을 제시하고 있는 연구이다. 대표적인 연구로는, 윤기옥, 정문성, 최영환, 강문봉, 노석구(2002)와 초등학교 수학 교사용 지도서(교육부, 2001)에 제시된 것을 들 수 있다. 윤기옥 외(2002)는 수업 목표를 달성하기 위해 일정한 절차를 가진 열개로서 ‘수업 모형’을 정의하면서, 수학과와 수업 모형으로서 ‘오류주의 모형’, ‘문제 해결 모형’, ‘집단 탐구 모형’, ‘구성주의 수업 모형’ 등을 제시하고 있

다. 여기에서 제시되는 수업 모형은 수학 교수·학습에 대한 제 이론이나 철학을 기초로 하여 구성된 것으로 파악된다. 예를 들어, ‘오류주의 모형’은 라카토스(Lakatos)의 수학교육 철학을 바탕으로, 그리고 ‘문제 해결 모형’은 폴리아(Polya)의 문제해결 교육론을 바탕으로 구성된 것이라고 할 수 있다.

초등학교 교사용 지도서 수학 6-가(교육부, 2001)에서는, ‘수업 모형’을 수업의 절차를 체계적으로 기술한 것으로 진술하고 있으며, ‘개념 형성 수업 모형’, ‘원리 탐구 수업 모형’, ‘문제 해결 수업 모형’을 제시하고 있다. 여기에서는, ‘개념 형성 수업 모형’은 개념을 형성하는 단계에서, ‘원리 탐구 수업 모형’은 개념을 형성한 후 원리를 탐구하는 단계에서, ‘문제 해결 수업 모형’은 개념 형성과 원리 탐구를 통해 획득한 지식을 적용하여 여러 가지 문제를 수학적으로 해결하는 능력을 기르기 위한 단계에서 각각 활용할 것을 제안하고 있다.

본 연구에서는 이상에서 고찰한 여러 범주의 수학과 교수·학습 방법 중에서 첫 번째 범주에 가까우면서도 그 범주보다는 다소 좁은 범주의 의미로 교수·학습 방법이라는 용어를 사용하고자 한다.²⁾

3. 수학 교수·학습 방법과 교수·학습 내용의 일관성

가르치고 배우는 활동은 반드시 특정한 내용을 매개로 하여 이루어지는 만큼, 의미 있는 교수·학습 방법의 탐색은 교수·학습의 내용

2) 이러한 전제는 이 장의 1절에서 본 연구에서 상정한 일반 교육학에서의 교수 방법의 정의와 모순되지 않음에 주목하기 바란다.

을 배제하고서는 성공할 수 없는 성질의 것이라고 할 수 있다. 수학교육계에서 최근의 여러 연구들 또한 교수·학습의 내용으로서의 학교 수학을 경시한, 즉 내용과는 무관한 교수·학습 방법의 개선만으로는 의도한 교실 수업 개혁을 이끌어내는데 근본적인 한계가 있음을 지적하고 있다(이경화, 1998; 임재훈, 1998; Ma, 1999).³⁾ 여기에서 주의해야 할 점은, 이러한 연구 결과들을 교수·학습 방법보다는 교수·학습 내용이 더욱 중요하다는 식으로 양적으로 해석해서는 곤란하다는 것이다. 교수·학습 방법과 교수·학습 내용은 그 독특한 관련성으로 인해 중요성을 양적으로 평가할 수 있는 성질의 것은 아니다. 다만, 여기에서 연구자가 주목하고자 하는 것은, 교수·학습 방법을 탐색하는데 있어서 항상 교수·학습 내용을 염두에 두고 그것에 토대를 두어야 한다는 것이다.

이러한 문제 제기는, 교수 방법을 연구함에 있어서 교육 목적, 교육 내용, 교수자, 학습자, 미시적 환경, 거시적 환경 등의 제 조건을 복합적으로 고려해야 한다는 쿤(Kuhn)의 주장과(이성호, 1999에서 재인용) 일관되는데, 특히 교육 내용 측면에서 일관된다고 할 수 있다. 이상과 같은 논의는 교수·학습 방법에 주된 관심이 있는 본 연구를 위한 이론적 이해를 위

한 것이다. 이상에서 살펴 본 선행 연구 고찰은, 교수·학습 방법 관련 설문 조사와 수업 관찰에 대한 이후의 논의에 직접적으로 투영되지는 않지만 배경으로서 암묵적으로 반영될 것이다.

III. 교수·학습 방법에 대한 설문 조사와 수업 관찰

본 연구에서는 초등학교 수학과 교수·학습 방법의 실태를 파악하기 위하여 초등학교 교사들을 대상으로 설문 조사와 수업 관찰 및 교사 면담을 실시하였다. 본 장에서는 설문 조사 결과와 수업 관찰 및 교사 면담의 결과를 살펴보기로 한다.

1. 설문 조사

가. 설문 조사 방법

설문 조사는 2002년 4월 말부터 5월 중순까지 우편을 통해 실시되었다(설문의 구체적 내용은 <부록 1> 참조).⁴⁾ 전국의 약 5900개 초등학교 중에서 체계적 표본 추출 방법을 통해 추

3) 물론, 반대의 경우도 생각할 수 있는데, 교수·학습 방법을 경시한 채 내용에 대한 이해만으로는 학생들을 가르치기에 충분한가 하는 문제인데, 전혀 그렇지 않다고 할 수 있다. 예를 들어, 교수·학습 방법에 대해서는 거의 모르는, 수학에 정통한 전문 수학자가 초등학교 학생들을 의미 있게 지도할 수 있겠는가 의 문제에 대해 전혀 그렇지 못할 것임을 쉽게 예측할 수 있다.

4) 설문 조사에서는 우리 나라 초등학교 수학교육의 실태를 파악하기 위하여 다양한 측면들을 조사하였지만, 여기에서는 교수·학습 방법과 관련된 설문 내용만을 제시하고 논의하기로 한다.

출된 120개 학교의 교사들을 대상으로, 총1000부의 설문지를 발송하여 설문지 응답을 요청하였다. 발송된 총 1000부의 설문지 중에서 회수된 설문지는 총 515부로 회수율은 51.5%이다.

설문 조사에 응답한 교사들의 일반적인 배경은 다음의 <표 III-1>과 같다.

설문 조사에 응답한 초등학교 교사들은 전체 515명으로서, 서울시, 광역시, 중소도시의 학교

에 근무하는 교사가 82.3%였으며, 학교 규모에 있어서는 10 학급 규모 이상에서 근무하는 교사가 전체의 89.5%인 것으로 나타났다. 또한, 학급 크기에 있어서는 전체의 80% 정도가 학급 규모 31명 이상인 교실에서 근무하고 있으며, 11년 이상의 비교적 오랜 경력을 가진 교사들이 전체의 70.5%를 차지하는 것으로 나타났다.

<표 III-1> 교사들의 일반적인 배경

구분		빈도(%)			전체
		1·2학년	3·4학년	5·6학년	
소재지	서울시	26(15.4)	21(9.7)	13(10.1)	60(11.7)
	광역시	36(21.3)	44(20.3)	41(31.8)	121(23.5)
	중소도시	79(46.7)	108(49.8)	56(43.4)	243(47.2)
	읍면소재지	28(16.6)	44(20.3)	19(14.7)	91(17.7)
학교 크기	10학급 미만	21(12.4)	32(14.7)	1(8)	54(10.5)
	10-20학급	20(11.8)	23(10.6)	48(37.2)	91(17.7)
	21-30학급	30(17.8)	36(16.6)	55(42.6)	121(23.5)
	31학급 이상	98(58.0)	126(58.1)	25(19.4)	249(48.3)
학급 인원	10명 이하	8(4.7)	8(3.7)	0(0.0)	16(3.1)
	11-20명	12(7.1)	17(7.8)	3(2.3)	32(6.2)
	21-30명	5(3.0)	14(6.5)	30(23.3)	49(9.5)
	31-40명	89(52.7)	94(43.3)	78(60.5)	261(50.7)
	41-50명	52(30.8)	82(37.8)	16(12.4)	150(29.1)
	51명 이상	3(1.8)	2(9)	2(1.6)	7(1.4)
교직 경력	5년 이하	22(13.0)	58(26.7)	12(9.3)	92(17.9)
	6-10년	20(11.8)	30(13.8)	8(6.2)	58(11.3)
	11-20년	52(30.8)	68(31.3)	57(44.2)	177(34.4)
	21년 이상	75(44.4)	61(28.1)	52(40.3)	188(36.5)
계		169(100.0)	217(100.0)	129(100.0)	515(100.0)

나. 설문 조사 결과 및 논의

1) 교수·학습 방법의 활용

다음의 <표 III-2>는 초등학교에서 사용하는 교수·학습 방법의 활용 정도를 조사한 것이다.⁵⁾ 설문 조사 결과, 초등학교 교사들은 강의법(한 단원에 3회 이상: 46.8%, 한 단원에 1~2회: 34.8%)을 가장 많이 활용하고 있는 것으로 나타났다. 그 다음으로 조작 활동을 포함한 활동 중심 방법, 소집단 협동 학습 방법, 공학적 도구 활용 방법 등을 많이 활용하고 있으며, 이러한 방법들을 한 단원의 지도에서 1회 이상 활용하는 비율이 각각 81.6%, 75.5%, 74.8%로 나타났다. 조사 및 과제 방법, 토론·토의 방법, 역할 놀이 방법은 한 단원의 지도에서 1회 이상 활용하는 비율이 각각, 61.9%, 37.5%,

30.5%로 나타났다. 견학 및 탐방 방법은 한 단원의 지도에서 1회 이상 활용하는 비율이 9.4%로 조사된 항목 중에서 가장 낮은 것으로 나타났다. 이는 수학 교과에의 특징으로부터 비롯된 것이라고 판단된다. 설문 조사 결과로부터, 강의법, 활동 중심의 방법, 소집단 협동 학습 방법, 공학적 도구 활용 방법 등은 초등학교 수학 수업에서 널리 활용되는 방법임을 알 수 있다. 그러나 이렇게 교사들이 널리 활용한다고 응답한 교수·학습 방법들이 실제 수업에서 어떻게 진행되고 있는가에 대해서는 보다 심층적인 분석이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 맥락에서 교수·학습 방법과 관련하여 수업 관찰을 시도하였다. 수학 수업 관찰 및 분석의 결과는 이 장의 2절에서 살펴보기로 한다.

<표 III-2> 교수·학습 방법의 활용

	한 단원에 3회 이상	한 단원에 1~2회	한 학기에 1~2회	한 번도 사용한 적 없다	무응답	계
1. 활동(종이 접기 등의 조작 활동 포함) 중심 방법	72(14)	348(67.6)	82(15.9)	2(0.4)	11(2.1)	515(100)
2. 토론·토의 방법	37(7.2)	156(30.3)	207(40.2)	66(12.8)	49(9.5)	515(100)
3. 강의 방법	241(46.8)	179(34.8)	43(8.3)	12(2.3)	40(7.0)	515(100)
4. 조사 및 과제 방법	82(12.0)	257(49.9)	151(29.3)	16(3.1)	29(5.6)	515(100)
5. 견학 및 탐방 방법	5(1.0)	33(8.4)	159(30.9)	263(51.1)	55(10.7)	515(100)
6. 역할 놀이 방법	15(2.9)	142(27.6)	192(37.3)	119(23.1)	47(9.1)	515(100)
7. 소집단 협동 학습	102(19.8)	287(55.7)	96(18.6)	6(1.2)	24(4.7)	515(100)
8. 공학적 도구 활용	179(34.8)	206(40.0)	85(16.5)	25(4.9)	20(3.9)	515(100)

5) 설문지를 통해 조사된 교수·학습 방법은 교사들이 상식적인 수준에서 이해하고 있는 교수·학습 방법의 의미를 전제로 한 것이며, 학문적이거나 이론적인 수준에서의 엄격하게 구분되는 교수·학습 방법을 의미하는 것은 아니다.

또한, 이론적인 수준에서 매우 다양한 교수·학습 방법들이 제안되고 있지만(김진호 외, 2001; 박성익, 1998; 우정호, 2000; 이성호, 1999), 본 연구의 설문 조사에서는 초등학교 수학과에서 가장 많이 활용할 것으로 예측되는 교수·학습 방법에 대해서만 조사하였다.

2) 교수·학습 방법의 제한적 활용 이유

본 연구에서는 교사들이 실제 수업에서 다양한 교수·학습 방법을 제한적으로 활용하고 있는 이유를 조사하였다. 설문지에서 교수·학습 방법의 한정적 이유로 제시한 항목은, 교수·학습 방법을 실천하는데 필요한 교수·학습 자료의 부족, 교수·학습 방법에 대한 교사의 이해 부족, 학생 수 과다 및 수업 시수의 부족, 수업 기자재 및 학교 시설의 미비 등이다.

다음의 <표 III-3>을 살펴보면, 교사들이 다양한 교수·학습 방법을 제한적으로 활용하는 주된 이유는, 학생 수 과다 및 수업 시수의 부족과 교수·학습 방법을 실천하는데 필요한 교수·학습 자료의 부족이라는 것을 알 수 있다. 반면에, 교사들은 교수·학습 방법에 대한 교사의 이해 부족이나 수업 기자재 및 학교 시설의 미비 등은 다양한 교수·학습 방법을 활용하는데 심각한 장애를 주는 요인은 아니라고 인식하는 것으로 나타났다.

나. 수업 관찰

본 연구에서는 우리나라의 교수·학습 방법을 중심으로 초등학교 수학 수업의 실재를 이해하기 위하여 수업 관찰과 교사 면담을 실시하였다. 본 연구의 목적 중의 하나가 초등학교 수학 수업을 개선하기 위한 교수·학습 방법 관련 기초 자료를 산출하는 데에 있으므로, 초등학교 수학과 수업에서 잘 되고 있는 측면보다는 미흡한 측면에 초점을 두면서 시사점을 이끌어 내하고자 하였다.⁶⁾ 이 절에서는 본 연구에서 교수·학습 방법과 관련하여 관찰한 수업의 특징을 전체적으로 기술하기로 한다.

1) 수업 관찰 방법

본 연구의 목적에 부합하기 위해서는, 가능하다면 다양한 지역의 다양한 수업을 관찰하고 초등학교 전학년(1학년~6학년)의 수학 수업을 분석하는 것이 바람직하지만, 본 연구에서는 현실적인 이유로 인해 수업 공개를 수용한 제

<표 III-3> 교수·학습 방법의 제한적 활용 이유

제한적 사용 이유	그렇다	그렇지 않다	무응답	계
교수·학습 방법을 실천하는데 필요한 교수·학습 자료의 부족	256(49.7)	231(44.9)	28(5.4)	515(100.0)
교수·학습 방법에 대한 교사의 이해 부족	142(27.6)	341(66.2)	29(6.2)	515(100.0)
학생 수 과다 및 수업 시수의 부족	282(54.8)	205(39.8)	28(5.6)	515(100.0)
수업 기자재 및 학교 시설의 미비	110(21.4)	375(72.8)	25(4.9)	515(100.0)
기타 의견	19(3.7)	467(90.7)	29(2.2)	515(100.0)

6) 이 절에서 수업의 미흡한 측면이 주로 기술되어 있다고 해서, 본 연구에서 관찰된 수업에 심각한 문제가 있는 것으로 오해해서는 안 된다. 많은 교사들은 초등학교 수학 교수·학습의 개선을 위해 여러 가지 시도를 하고 있었다는 점에 주목할 필요가 있다.

한된 범위의 교사의 수업만을 관찰하고 분석하였다.⁷⁾ 또한, 수업 공개를 수용한 교사들에게, 보여주기 위한 수업이 아닌 가능한 한 일상적인 수업을 실시해 줄 것을 요청하여, 보통의 우리 나라 초등학교 수학과 수업을 관찰하고자 하였다.

본 연구에서 관찰한 수업은 연구자들이 여러 경로를 통해 연락한 교사들 중에서 수업 공개를 수용한 교사들만의 제한된 수업이므로, 우리나라의 초등학교 수업을 대표한다고 할 수 없다.⁸⁾ 그러므로 본 연구에서 관찰·분석된 수

업의 특징이 우리 나라 초등학교 수학 수업의 일반적인 특징이라고 단언할 수는 없다. 이러한 한계에도 불구하고, 본 연구에서 관찰·분석된 수업의 특징은, 우리 나라 초등학교 수학 수업에서 활용되는 교수·학습 방법의 실재를 이해하는 데 많은 도움을 주었다. 또한, 초등학교 현장에 적용 가능성이 높은 수학 교수·학습 방법의 탐색에 많은 시사점을 제시할 것으로 기대한다.

본 연구에서 관찰한 수업에 대한 구체적인 정보는 다음의 표와 같다.

<표 III-4> 관찰한 수업의 정보

수업 코드	소재지	교사 경력	담당 학년	학생 수
SA5	서울	15	5학년	37
SY5	서울	16	5학년	38
SJ6	서울	2	6학년	38
PS1	광역시	16	1학년	36
PS4	광역시	25	4학년	39
PD6	광역시	6	6학년	38
PS2	중소도시	8	2학년	40
BD6	중소도시	12	6학년	37
JE1	읍면지역	4	1학년	38
BS4	읍면지역	13	4학년	39

7) 여기에서 현실적인 이유라는 것은, 누구나 예측할 수 있듯이, 교사와 학교장이 수업 공개에 대해 상당한 거부감을 가지고 있다는 것이다. 많은 교사들은 자신의 수업을 연구자가 관찰한다는 것에 대한 극심한 심리적 부담을 느끼며 그 결과 자신의 수업을 공개하기를 어려워하였다. 또한, 학교 책임자(교장 선생님이나 교감 선생님)는 연구자들이 자신의 학교에서 이루어지고 있는 수학 수업을 다른 학교의 수학 수업과 비교하고 평가하는 것은 아닌가 하는 걱정 때문에 많은 거부감을 나타내었다.

8) 본 연구에서 수행한 수업 관찰을 통한 분석 방법은 질적 연구 방법 중에서도 민족지학적(ethnographic) 방법에 속한다고 할 수 있다. 질적 연구 방법론에서는 대표성이나 일반성을 주장하지도 시도하지도 않는다. 민족지학적 방법은, 제한된 범위의 사례라 하더라도 있는 그대로의 현상과 실재를 기술하고 분석함으로써 전체를 이해하는데 시사점을 얻는 것을 중요한 목적으로 하는 연구 방법이다. 그러므로, 본 연구에서 수업 관찰을 통해 이끌어낸 시사점은, 우리 나라 초등학교 수학과 수업의 모든 양상을 하나도 빠짐없이 파악하는 데는 한계가 있지만, 우리 나라 초등학교 수학과 수업의 양상을 전체적으로 이해하는 데에 상당한 도움을 줄 것으로 생각한다.

2) 수업 관찰 및 교사 면담의 결과 분석⁹⁾
 본 연구에서 관찰한 10개 수업에서는 교수·학습 방법과 관련하여, 거의 공통적으로 발문 교수법(보통의 상식적인 의미로는, 강의법), 학생들의 흥미 유발 활동, 소집단 협동 학습, 공학적 도구 활용 방법 등을 활용하고 있었다. 이러한 현상은, 강의법, 활동 중심의 방법, 소집단 협동 학습 방법, 공학적 도구 활용 방법 등이 초등학교 수학 수업에서 널리 활용되고 있다는 설문 조사(이 장의 1절 참조)와 일관된다. 이하에서는 이러한 교수·학습 방법들과 관련된 사항을 중심으로 논의하기로 한다.

가) 교사의 발문

관찰된 수업에서 학생들의 반응에 대한 교사들의 발문 양식은 크게 두 가지로 나타난다. 첫 번째는, 대부분의 교사들이 교사의 질문에 대한 학생의 대답이 교사가 요구하거나 의도한 대답이 아닌 경우에, 즉, 교사의 질문에 대해 옳지 않은 대답을 한 경우에, 학생의 반응을 무시하거나 기각한다는 것이다. 두 번째는, 일부 교사들의 경우, 교사의 질문에 대한 학생들의 대답을 모두 수용하여 교사가 나름대로 종합하여 학생들에게 다시 설명함으로써, 학생들이 잘못된 대답을 했을 경우에 그 학생이 다시 한번 자신의 대답을 생각해 볼 수 있는 기회를 제공했다는 것이다.

관찰된 수업에서 많은 교사들은 첫 번째와 같은 발문 양식을 보였는데, 이러한 교사들은 자신이 요구하는 대답이 나올 때까지 다른 학생을 계속해서 지적하면서 수업을 진행한다. 교사들의 이러한 발문 양식은, 학생의 옳지 않

은 대답에 대해 모종의 설명이나 후속 질문을 함으로써 그 학생이 자신의 생각을 반성하고 수정할 수 있도록 배려하지 못하고 있다고 할 수 있다.¹⁰⁾ 이러한 방식으로 진행되는 수업의 경우, 교사와 학생 사이의 상호작용은 거의 이루어지지 않았으며, 학생들이 생각해 볼 기회도 주지 않은 채 학생들이 알아야 할 내용을 교사가 일방적으로 학생들에게 전달하는 수업이 되었다.

한편, PS4 수업을 진행한 교사는, 소집단 활동을 하는 과정에서 '180°:6시'라고 적은 학생에 대해서 "지금 뭐만 하라고 했지?, 지금은 예각과 둔각만 하는 거야"(학생은 교사의 이러한 언급에 대해 공책에 적은 '180°:6시'를 지운다)라고 하면서 학생의 발산적 사고를 가로막는 발문을 하기도 하였다. 이 교사의 이러한 발문 양식은, 이 교사가 진행한 PS4 수업이 자료의 외형 면에서 매우 화려했던 것과 대조를 이룬다. 실제로 이 교사는 도우미 교사(학습에 도움을 주는 학부모)들과 함께 매우 다양한 자료(예를 들면, 종이 시계, 다른 색깔의 리본으로 묶인 수준별 학습지 등)를 준비해서 수업에서 활용하고 있었다. 이 교사의 경우, 교수·학습 방법 개선의 측면에서는 다양한 시도를 하고 있었지만, 그러한 방법의 개선이 의도하고 있는, 즉 그러한 방법의 개선 이면에 숨어있는 수학교육 철학이나 수학교육 문화에 대해서는 이해가 다소 미흡하다고 판단된다.

교사들의 이러한 발문 양식은 수학 수업 문화와 직결되는 문제인바, 결국에는 학생들의 수학에 대한 긍정적 태도 신장, 수학을 하는 자기 자신에 대한 자신감 신장, 수학적 의사소

9) 본 연구에서는 관찰한 수업의 분석을 용이하게 하고 분석의 근거를 확보하기 위해 관찰한 10개 수업을 비디오로 녹화하였고 교사의 설명, 학생들과의 대화 등을 모두 수록한 전사(transcript)를 작성하였다. 본 논문에서 10개 수업의 전사를 모두 수록하기에는 그 양이 너무 방대하여 <부록 2>에 SA5의 전사를 예로 제시하였다.

10) 물론, 이러한 문제는 '소음 영향(noisy effect)'과 함께 고려되어야 할 문제이다.

통 능력의 신장에 부정적인 영향을 줄 가능성이 있다. 다시 말해서, 자신의 대답을 무시당하거나 기각 당한 학생은, 학생 자신의 수학적 능력에 대해 좌절하고 이후에는 교사의 질문에 대해 대답을 하는 것에 자신감을 잃을 것이며, 수학 수업에 적극적으로 참여하지 못하고 수학적으로 의사소통할 수 있는 기회를 스스로 단어버리는 결과를 초래할 수 있다.

그러므로, 교사들에게 훌륭한 발문의 구체적인 모습을 매우 상세한 수준으로 제시할 필요가 있다. 교수·학습의 많은 부분이 발문을 중심으로 한 교사와 학생의 상호작용을 통해서 이루어진다는 점을 고려해 볼 때, 훌륭한 발문의 구체적인 모습은 수학교육의 개선에서 매우 중요한 요소이다. 또한, 훌륭한 발문을 제시할 때, 그러한 발문의 이면에 숨겨 있는 정신 또는 철학을¹¹⁾ 함께 제시한다면, 교사들에게 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

나) 흥미 유발 활동

관찰된 수업의 교사들은 모두 학생들의 흥미를 유발하기 위해서 여러 가지 활동을 시도하고 있었다. 학생의 입장에서 보면, 학생들의 흥미 유발을 고려하는 교사에 의한 수업과 그렇지 않은 교사에 의한 수업 사이에는 커다란 차이가 존재한다. 학생들의 흥미를 유발함으로써 학생들이 수학 수업을 자신에게 의미 있는 활동으로 인식하는가의 문제는 수학교육에서 매우 중요한 문제이다. 이러한 점을 고려해 볼 때, 교사들이 학생들의 흥미를 유발하기 위해 다양한 시도를 하고 있는 것은 바람직한 현상이라고 할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 학생들의 흥미 유발과

관련하여 다른 한편으로 중요하게 고려되어야 할 점은, 교사가 시도한 흥미 유발 활동의 내용이 교사가 가르치고자 하는 내용과 적합성을 유지하고 있는가, 즉, 흥미 유발 활동의 내용이 가르치고 배우고자 하는 내용을 지향하고 있는가 하는 점이다. 이러한 측면에서 보면, 관찰된 수업의 흥미 유발 활동 사이에 질적인 차이가 존재한다.

예를 들어, SA5 수업은 분모가 다른 진분수의 덧셈을 지도하는 수업이었는데, 교사는 수업 시작 단계의 흥미 유발 활동에서 학생으로 하여금 주사위 모형을 던지게 하여 더할 두 분수를 결정하였다.

교사: 오늘은 분수의 덧셈과 뺄셈을 공부해봅시다.

(6면에 분수가 써져있는 큰 주사위모형을 꺼내며) 우선 주사위를 던질 사람을 뽑아야겠는데, 누가 해볼까?

(2명의 학생이 나온다.)

교사: 주사위를 던져서 나온 숫자를 친구들한테 큰소리로 얘기해봅시다. 너는?

학생: $\frac{1}{9}$ 이 나왔습니다.

교사: 그럼 넌?

학생: $\frac{7}{9}$ 이요.

교사: $\frac{1}{9}$ 더하기 $\frac{7}{9}$ 은 얼마일까요? 다같이 얼마요?

학생들: $\frac{8}{9}$ 이요.

주사위 모형을 이용한 이러한 흥미 유발 활동은, 흥미 유발 활동을 전혀 시도하지 않는

11) 예를 들어, 구체적인 발문과 함께, '비록 미숙하거나 옳지 않은 아이디어라고 하더라도, 학생들 각각의 아이디어의 가치를 인정해주고 보다 좋은 아이디어를 생각해 낼 수 있도록 격려한다'와 같은 발문의 목적을 제시할 수 있다.

것보다는 무엇인가를 시도하고 있다는 측면에서 바람직하지만, 흥미 유발 활동의 내용이 가르치고자 하는 내용과 거의 연결되지 않는다는 측면에서는 상당한 문제를 내포하고 있다고 할 수 있다.

그러므로, 수업 시간에 흥미 유발 활동이나 조작 활동 등의 모종의 활동을 시도한다고 할 때, 그 활동은 학생들에게 의미 있는 동시에 가르치고자 하는 내용에 대해서도 의미가 있어야 한다. 다시 말해서, 활동은 학생에 대해서도 적절성을 유지해야 하고 교수·학습 내용에 대해서도 적절성을 유지해야 한다는 것이다. 특히, 학생들의 흥미 유발에 초점을 맞추어 활동을 구성하다 보면, 그 활동의 내용이 가르치고자 하는 내용에 적합하지 않게 되는 오류를 범할 수 있음에 유의해야 한다.

다) 소집단 협동 학습

관찰된 수업은 모두 수업의 형태 또는 외형에 있어서는 '전체 학급 활동(교사의 설명이나 발문, 전체 학생의 대답이나 교사가 호명한 개별 학생의 대답으로 구성)-소집단 활동(2~8명의 학생으로 구성)-전체 학급 활동-소집단 활동···'의 모습을 하고 있었다. 마찬가지로, 좌석의 배치와 같은 교실의 외형적 형태도 모두 소집단 활동을 지향하고 있었다.

그러나, 소집단 활동의 내면은 수업마다 차이가 있는 것으로 나타났다. 외형적 형태는 소집단 활동을 지향하고 있지만, 소집단 활동 시간에 소집단 구성원들의 상호작용에 의한 소집단 협동 학습은 거의 이루어지지 않았으며, 실질적으로는 개별 학습이 주로 이루어졌다. 소집단 협동 학습이 미약하게나마 이루어진 수업은, 관찰된 10개의 수업 중 4개의 수업(PS1, PS4, SY5, BD6)이었다.

한편, 소집단 협동 학습이 이루어진 수업에

서 소집단 활동의 충실함, 즉, 수업 목표와의 적절성 유지 정도는 학년 수준에 따라 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다. PS4에서는 소그룹 협동 학습이 의미 있게 이루어진 반면에, PS1에서는 절반 정도의 소집단에서 학습이 충실히 이루어지지 못하고 '메타-인지 이동'(Brousseau, 1997; 강완, 백석윤, 1999)이라는 극단적인 교수학적 현상이 발생했는데, 이것은 초등학교 1학년이라는 특성과 관련이 있을 것으로 생각된다.

라) 공학적 도구 활용

관찰된 수업에서 교사들은 모두 컴퓨터를 활용하고 있었다. 흥미 유발, 소집단 활동의 경우와 마찬가지로 관찰된 수업의 교사들이 모두 컴퓨터를 활용하고 있다는 외형적인 형태는 공통으로 나타난다.

그러나, 컴퓨터를 포함한 공학적 도구의 활용 여부보다 더욱 중요한 것은, 공학적 도구를 어떤 목적에서 활용하고 있는가, 수업의 어떤 맥락에서 어떻게 활용하고 있는가, 공학적 도구를 활용한 맥락이 적절한가 등의 문제이다. 관찰된 수업들은 이러한 문제와 관련하여 질적인 차이를 드러낸다.

관찰된 수업에서는, 수업 목표나 교과서의 문제를 컴퓨터 화면으로 제시하는 정도로 컴퓨터를 활용하는 경우가 많았다(PS1, PS4, SA5, BS4). PD6에서는 교사가 자신의 설명을 학생들이 잘 이해하도록 하기 위하여 컴퓨터 상에서 기하적 대상을 다루면서 설명하였다. JE1에서는, 제한된 환경이기는 하지만, 학생들이 직접 컴퓨터 상에서 수학적 대상을 다루어 볼 수 있는 기회를 제공함으로써 컴퓨터를 의미 있는 교수·학습 방법의 도구로 활용하고 있었다. JE1에서는 또한 실물화상기를 이용하여 몇몇 학생들의 활동지를 교사와 학생들이 함께 논의

하고 분석하는 의미 있는 활동도 이루어졌다.

한편, SA5에서는 다소 바람직하지 못한 방식으로 컴퓨터를 활용하였다. SA5는 분모가 다른 진분수의 덧셈을 다루는 수업이었는데, 예시 문제 1개의 풀이 과정과 답을 모두 컴퓨터로 제시한 다음,¹²⁾ 익히기 문제를 학생들이 개별적으로 해결하고 그 답을 교사가 전체 학생과 함께 컴퓨터로 확인하는 방식으로 컴퓨터를 활용하고 있었다. 분모가 다른 진분수의 덧셈은, 통분을 통한 진분수의 덧셈의 계산 원리와 실제로 계산을 할 수 있는 기능(skill)을 익히는 것이 중요한 주제이다. 기능 익히기가 중요한 이러한 주제에 대해서는, 교사가 컴퓨터 화면으로 풀이 과정과 답을 제시하기보다는, 진분수의 덧셈을 계산하는 실제 과정을 학생들에게 직접 제시하는 것이 효과적이라고 할 수 있다. 또한, 학생들의 개별 활동의 결과인 답만을 컴퓨터로 확인하는 것보다는, 몇몇 학생들로 하여금 칠판에 문제를 실제로 풀어 보게 하고, 그 과정과 답을 교사와 학생들이 함께 살펴보는 것이 더욱 의미 있는 활동이라고 생각한다.

현재 우리 나라 수학교육계에서는, 컴퓨터를 도입함으로써 의미 있는 교수·학습을 추구할 수 있는 주제에 대해서는 컴퓨터를 활용해야 한다는 입장에 어느 정도 합의가 이루어진 상태라고 생각된다.¹³⁾ SA5와 같이 수학 기능 익히기가 주요 목표인 수업에서는 컴퓨터가 기여할 수 있는 측면이 매우 미흡하며, 오히려 컴

퓨터를 활용함으로써 수업의 주요 목표가 왜곡될 수 있다. SA5에서와 같은 방식으로 컴퓨터를 활용하는 것은 수학 교수·학습 방법의 개선에 거의 의미를 줄 수 없다고 생각된다. SA5 수업을 진행한 교사의 경우, 컴퓨터 활용이 거의 의미가 없는 주제에 대해서도 굳이 컴퓨터를 활용하고 있는 것은, 수업에서 공학적 도구를 활용하라는 외부의 요구를 교사 나름대로 수용한 결과라고 판단된다.

단순히 교사들에게 ‘수업에서 공학적 도구를 활용하는 것이 바람직하다, 또는, 공학적 도구를 활용해야 한다’고 요구하는 것은, 수학교육 현장에서 컴퓨터를 피상적이고 무의미한 방식으로 활용하는 왜곡된 현상을 초래할 위험성이 높다. 그러므로, 교수·학습 방법의 개선을 추구하기 위해 공학적 도구를 활용하는 것이 본질적으로 의미하는 바를 재교육이나 연수 등을 통해 교사들에게 안내하려는 노력이 절실하게 필요하다.

다시 말해서, 초등학교 수학교육에서 컴퓨터를 포함한 공학적 도구의 의미 있는 활용이 무엇을 뜻하는가를 교사들이 알 수 있도록 정보를 제시해야 한다. 더 나아가서 그것이 구체적으로 어떻게 구현될 수 있는가를 교사들에게 분명하게 제시할 필요가 있다. 또한 공학적 도구를 활용하는 궁극적인 목적과 공학적 도구를 활용할 때 유의해야 할 점에 대해서도 교사들이 이해하기 쉽게 제시할 필요가 있다.

12) 연구자는 SA5 수업을 관찰하면서, 교사의 이러한 설명 방식으로부터 과연 어느 정도의 학생들이 진분수의 덧셈 과정을 이해하고 실제로 계산을 할 수 있을지 의문이 들었다. 연구자는 기껏해야 5명 정도의 학생들만이 이해했을 것이라고 추측했지만, 예상과는 달리 35명의 학생들 중에서 27명 정도는 익히기 문제 3개를 거뜬하게 해결하였다. 이 학생들에 대해 수업 관찰 후에 비형식적, 비구조적 인터뷰를 시행해 본 결과, 이 학생들은 모두 사교육을 통해 이미 이 내용을 공부함으로써 선행 학습을 마친 상태였다.

한편, 진분수의 덧셈을 처음으로 다루는 이 부분에 대한 교과서 구성이 매우 빠른 속도로 전개되고 있다고 판단되었는데, 이와 관련된 주제는 추후 연구에서 반드시 다루어질 필요가 있다고 생각된다.

13) 이러한 관점은 대조적으로, 컴퓨터의 활용에 맞도록 학교 수학의 내용을 재조직하자는 보다 급진적인 관점도 존재하지만, 이러한 관점은 아직까지는 우리 나라에서 호응을 얻지 못하고 있다고 판단된다.

마) 교수·학습 내용에 대한 교수학적 이해

가르치고자 하는 내용에 대한 교사의 이해는 교사에 의한 교수학적 변환(Brousseau, 1997; 강완, 백석윤, 1999)에 지대한 영향을 미친다는 점에서 매우 중요하다. 교사는 교과서를 재구성하여 수업을 계획하기 위해서는 교과서의 행간에 숨어 있는 의미를 파악하는 것이 중요한데, 이 과정에서 교사에 의한 교수학적 변환이 일어나게 된다.

관찰된 수업에서 일부 교사들의 경우, 가르치고자 하는 내용에 대한 교수학적 이해 상태가 미흡한 것으로 나타났다. 예를 들어, PS4 수업을 진행한 교사의 경우, 학생들에게 ‘둔각 중에서 가장 큰 각은 179° 이다’, ‘ 0° 는 각도가 아니다’라고 설명하였다. 교사의 이런 설명을 두 가지로 해석할 수 있는데, 첫 번째는 교사가 가르치고 있는 내용에 대한 교수학적 이해를 제대로 하지 못하고 오개념을 가지고 있다는 것이다. 두 번째는 교사가 가르치고자 하는 내용에 대한 정확한 이해를 하고 있지만, 초등학교 수준에 맞도록 교수학적으로 변환하는 과정에서 문제가 발생했을 수도 있다는 것이다. 본 연구자가 이러한 현상에 대해 초등학교 수학교육 전문가들과 협의를 한 결과는, 첫 번째의 가능성이 훨씬 높다는 것이다.

교사가 가르치고자 하는 내용에 대해 가지고 있는 오개념은 학생들에게 직접적으로 반영된다는 점에서 매우 심각한 문제를 야기한다. 초등학교 수학과에서 다루고 있는 내용에 대한 교사의 미흡한 이해는 교육대학의 교육과정과 어느 정도 관련성이 있다고 생각된다. 우리나라의 대부분의 교육대학 교육과정에서, 수학교육 심화과정이 아닌 학생들의 경우 4년 동안의

대학 생활에서 수학과 관련된 학점은 7 학점(수학교육 5학점, 교양수학 2학점) 정도만을 이수한다고 한다(강문봉, 2002).¹⁴⁾ 여기에서 7 학점은 초등학교 수학과와 교수·학습 내용과 방법을 이해하기에는 절대적으로 부족한 시간이다. 교육대학 교육과정에서의 이러한 취약점은 곧바로 수학교육 현장에서의 취약점으로 나타나는 것으로 파악된다.

그러므로, 초등학교 수학과 교수·학습 방법을 탐색하고 예시 자료를 개발함에 있어서, 반드시 초등학교 수학과에서 다루고 있는 내용에 대한 교사들의 이해를 도울 수 있는 구체적인 방안을 강구할 필요가 있다. 다시 말해서, 초등학교 수학과에서 다루고 있는 내용에 대한 교사들의 교수학적 이해를 돕기 위한 안내가 필요하다.

IV. 요약 및 제언

본 연구에서는 교수·학습 방법을 중심으로 우리 나라 초등학교 수학교육의 실체를 이해하기 위하여, 선행 연구 고찰, 설문 조사, 수업 관찰 등을 실시하고 그 결과를 분석하였다. 본 연구에서 분석된 결과는, 초등학교 수학교육을 개선하기 위한 교수·학습 방법을 탐색하고 예시 자료를 개발함에 있어서 기초 자료로서 일조할 것으로 기대한다.

본 연구에서의 설문 조사 결과, 초등학교 수학과에서 널리 활용하는 교수·학습 방법은 강의법(또는 발문 중심의 방법), 활동 중심의 방법, 소집단 협동 학습 방법, 공학적 도구 활용 방법인 것으로 나타났다. 교사들이 다양한 교수·학습 방법을 제한적으로 활용하는 이유는,

14) 교육대학 학생들이 4년간 이수해야 하는 학점은 150 학점이며, 수학과에서와 마찬가지로 다른 교과에 대해서도 심화과정이 아닌 학생들은 대략 7 학점 정도를 이수한다고 한다.

학생 수 과다 및 수업 시수의 부족과 교수·학습 방법을 실천하는데 필요한 교수·학습 자료의 부족이며, 교수·학습 방법에 대한 교사의 이해 부족이나 수업 기자재 및 학교 시설의 미비는 별다른 영향을 미치지 않는다고 인식하는 것으로 나타났다.

한편, 본 연구에서 실시한 수업 관찰의 결과, 대부분의 교사들이 거의 공통적으로 발문 교수법, 학생들의 흥미 유발 활동, 소집단 협동 학습, 공학적 도구 활용 방법 등을 활용하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 교사들은 여러 가지 현실적인 어려움이 존재함에도 불구하고 초등학교 수학 교수·학습의 개선을 위해 많은 노력을 기울이고 있었다. 그러나, 교사들이 현장에서 다양한 교수·학습 방법들을 구현함에 있어서 미흡한 측면도 존재하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 교수·학습 방법과 관련하여 가장 미흡한 것으로 분석된 점은, 교사들이 추구하고 있는 교수·학습 방법이 다소간은 외형적인 충실함에 치중하는 경향이 있다는 것이다. 예를 들어, 소집단 협동 학습 방법으로 수업을 진행한다고 할 때, 이 교수·학습 방법에서 추구하는 본질적인 측면은, 소집단을 구성하고 있는 학생들끼리의 협동과 상호작용을 통해 학습하는 것이다. 그럼에도 불구하고, 좌석 배치와 같은 외형적인 형태는 소집단 협동 학습을 하고 있지만, 실제로는 소집단의 구성원들이 개별적으로 학습하는 상황은, 소집단 협동 학습 방법의 외형적인 충실함에 치중하는 것이라고 할 수 있다.

그러므로 어떤 특정한 교수·학습 방법을 활용하여 수업을 진행한다고 할 때, 그 방법의 절차적인 순서와 같은 외형적인 측면과 함께, 그 교수·학습 방법에서 본질적으로 목적으로 하고 있는 부분이 무엇인가를 파악하고 그것을

실현하기 위해 노력할 필요가 있다. 다시 말해서, 어떤 특정한 교수·학습 방법을 활용할 때, 다른 교수·학습 방법이 아닌 바로 그 교수·학습 방법을 통해 의도하는 본질이 무엇인가에 대한 심층적인 이해를 하고, 그것을 염두에 두고서 수업을 계획하고 진행해야 한다는 것이다.

참고문헌

- 강문봉(2002). 수학 교사 양성의 문제점과 전망. **교육마당21**. 교육인적자원부.
- 강완·백석운(1999). **초등수학학습지도의 이해**. 서울: 양서원.
- 김진호·최철용·박혜경·강병재(2001). **교육방법의 기초**. 서울: 문음사.
- 교육부(2001). **초등학교 교사용 지도서 수학 6-가**. 서울: 대한교과서주식회사.
- 나귀수(1998). **증명의 본질과 지도 실제의 분석-중학교 기하 단원을 중심으로-**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 나귀수·최승현(2002). **초등학교 수학과 교수·학습 방법과 자료 개발 연구**. 한국교육과정평가원.
- 박성익(1997). **교수-학습 방법의 이론과 실제 (I)**. 서울: 교육과학사.
- 박성익(1998). **교수-학습 방법의 이론과 실제 (II)**. 서울: 교육과학사.
- 우정호(2000). **수학 학습-지도 원리와 방법**. 서울: 서울대학교출판부.
- 윤기욱·정문성·최영환·강문봉·노석구(2002). **수업모형의 이론과 실제**. 서울: 학문출판사.
- 이경화(1996). **확률개념의 교수학적 변환에 관한 연구**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

- 이경화(1998). “열린” 수학교육과 “열린수학”의 교육. *대한수학교육학회논문집*, 8(2), 425-438.
- 이성호(1999). *(개정)교수 방법의 탐구*. 서울: 양서원.
- 이성호(2002). *교수방법론*. 서울: 학지사.
- 임재훈(1998). 열린 수학 교육의 철학적 기초. *수학교육 연구 발표회-열린 수학교육의 이론과 실제-*, 51-78. 대한수학교육학회.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kruwer Academic Publishers.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics-teacher's understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Understanding of the Practice of Elementary School Mathematics Education - Focused on the Teaching and Learning Methods -

Na, Gwi Soo (KICE)
Choe, Seung Hyun (KICE)

This study intends to understand the practice of elementary school mathematics education, focusing on the teaching and learning methods. To achieve these goals, we reviewed and analysed instructional methods pertaining to both (general) pedagogy and mathematics education. And we designed and implemented a questionnaire survey regarding the elementary school teachers' opinions. Moreover, we observed several mathematics lessons of elementary school to understand better the practice of teaching and learning. From these survey and observation, we learned several important aspects of investigation and development of instructional methods.

*** key words:** elementary school(초등학교), mathematics education(수학교육), practice(실제), questionnaire survey(설문조사), lesson observation(수업 관찰)

〈부 록 1〉 설문지

초등학교 수학과 교수·학습 방법과 자료 요구 조사

안녕하십니까?

본 설문 조사를 통하여 현재 초등학교에 적용되고 있는 수학과 교수·학습 방법의 실태를 파악하고, 수학과 교수·학습 방법 개선과 관련된 선생님들의 요구와 의견을 수렴하고자 합니다.

본 설문 결과는 연구 목적 이외에 달리 사용되지 않을 것이며, 선생님의 의견은 초등학교 수학과 교수·학습 방법의 개선을 위한 귀중한 자료로 활용될 것입니다. 연구의 중요성을 감안하여 바쁘시더라도 설문에 답해주시면 연구의 성공적 수행에 크게 도움이 되겠습니다.

선생님의 협조에 감사드립니다. 안녕히 계십시오.

다음은 선생님의 일반적인 사항에 관한 질문입니다. 해당되는 곳에 V표 하여 주십시오.

1. 학교 소재지:

- 1) 서울특별시 2) 광역시
 3) 중소도시 4) 군·읍·면지역

2. 학교 규모 :

- 1) 10학급 미만 2) 10-20학급
 3) 21-30학급 4) 31학급 이상

3. 학급 규모 :

- 1) 10명 이하 2) 11-20명
 3) 21-30명 4) 31-40명
 5) 41-50명 6) 51명 이상

4. 경 력:

- 1) 5년 이하 2) 6년 - 10년
 3) 11년 - 20년 4) 21년 이상

다음은 초등학교 수학과 교수·학습 방법에 관한 질문입니다. 해당되는 곳에 V표 하거나 의견을 써 주십시오.

5. 다음의 수학 교수·학습 방법을 얼마나 자주 활용하십니까? 해당되는 곳에 표시하여 주십시오. 제시된 것 이외의 교수·학습 방법과 활동을 활용하고 계시다면, '기타'에 써 주십시오.

	한 단원에 3회 이상	한 단원에 1~2회	한 학기에 1~2회	한번도 사용한 적 없다
1. 활동(종이 접기 등의 조작활동 포함) 중심방법				
2. 토론·토의 방법				
3. 강의 방법				
4. 조사 및 과제 방법				
5. 견학 및 탐방 방법				
6. 역할 놀이 방법				
7. 소집단 협동 학습				
8. 공학적 도구 활용				
9. 기타				

6. 다양한 교수·학습 방법이 수업 개선에 도움이 되지 않거나 실제 수업에 제대로 활용되지 못하고 있다면, 그 이유는 무엇입니까? 해당되는 번호에 모두 표시해 주십시오.

- 1) 교수·학습 방법을 실천하는데 필요한 교수·학습 자료의 부족

- 2) 교수·학습 방법에 대한 교사의 이해 부족
- 3) 학생 수 과다 및 수업 시수의 부족
- 4) 수업 기자재 및 학교 시설의 미비
- 5) 기타 _____

……[다른 설문 문항은 생략함]

〈부 록 2〉 수업 관찰: SA5

교사: 오늘은 분수의 덧셈과 뺄셈을 공부해봅시다.

(6면에 분수가 써져있는 큰 주사위모형을 꺼내며) 우선 주사위를 던질 사람을 뽑아야겠는데, 누가 해볼까?

(2명의 학생이 나온다.)

교사: 주사위를 던져서 나온 숫자를 친구들한테 큰소리로 얘기해봅시다. 너는?

학생: $\frac{1}{9}$ 이 나왔습니다.

교사: 그럼 넌?

학생: $\frac{7}{9}$ 이요.

교사: $\frac{1}{9}$ 더하기 $\frac{7}{9}$ 은 얼마일까요? 다같이 얼마요?

학생들: $\frac{8}{9}$ 이요.

교사: 그래. $\frac{8}{9}$, 어떻게 계산했나요?

학생들: 덧셈이요.

교사: 덧셈으로 계산했어요? 어떻게?

학생: 분모가 같지 않으면 통분을 해야 하는데, 저것은 분모가 같으니까, 그냥 더하면 나와요.

교사: 집에서 연습을 많이 해 왔네요. 오늘 배울 내용까지 다 애길 했는데, 우리 분모가 같은 분수끼리의 덧셈은 4학년 때 공부했지요? 기억나나요?

학생들: 예!!

교사: 지금 이걸 던져서 계산한걸 보니까, 우리 반 33명중 25명 이상이 잘 알고 있는 것 같은데요. 분모가 같은 분수끼리의 덧셈에서는 분자끼리 더해주면 된다고 했지요?

그래서 지금 $\frac{1}{9} + \frac{7}{9}$ 했을 때 1+7이라

해서 $\frac{8}{9}$ 이라는 걸 알았어요.

그럼, 이건 어떨까요? 선생님이 컵에다 주스를 따라 냈는데요. 한 컵에는 $\frac{1}{2}$ 을 따라 왔어요. (학생들에게 보여주면서) 한쪽은 어느 정도일까요?

학생들: $\frac{1}{3}$ 이요.

교사: $\frac{1}{3}$ 같아요?

학생들: $\frac{2}{5}$ 요.

교사: $\frac{2}{5}$ 같아요? 선생님이 양을 정확히 $\frac{2}{5}$ 만큼 따라왔어요...그러니까 한쪽은 $\frac{1}{2}$ 이 들어 있고요.. 다른 한쪽은 $\frac{2}{5}$ 들어있어요...그럼 선생님이 이것들을 한 컵에다 합쳐보겠어요...이건 어느 정도 일까요?

학생들: $\frac{9}{10}$ 요

교사: $\frac{9}{10}$ 같아요?

학생들: 예!!

교사: (화면을 보며) 우리가 분모가 같은 분수 덧셈은 4학년때 했었구요. 그럼, 오늘은

분모가 다른 진분수의 덧셈을 공부해봅시다. 먼저 진분수란 어떤 분수를 말할까요?

학생: 분모보다 크기가 작은 분자요

교사: 그래요...분모보다 크기가 작은 분자를 가진 분수를 진분수라고 합니다. 분모보다 크기가 작은 분자를 가진 분수를 뭐라고 한다?

학생들: 진분수요...

교사: 아까 선생님이 주스 잔을 가지고 얘기를 했는데요.. 꽃밭의 $\frac{1}{2}$ 에는 채송화를 심었고, $\frac{2}{5}$ 에는 봉선화를 심었다. 채송화와 봉선화를 심은 부분은 전체의 얼마인가? 이것 해결하기 위해 우리는 $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{2}{5}$ 를 어떻게 해야 할까?

학생들: 더해요...

교사: 더해주면 될 거예요...그래서 선생님이 여러분의 책상 위에 매직펜이나 유성 펜을 놓았는데, 금요일의 아이들이 나와서 선생님한테 OHP필름을 가져가서 여러분이 거기에 쓰여진 양만큼 색칠하면 되는 거예요. 써 있는 만큼 색칠하는 거예요. 그럼, 금요일의 아이 나와요... $\frac{1}{2}$ 만큼 색칠을 하고 아래에는 $\frac{2}{5}$ 만큼 색칠한 다음, 오려서 제일 밑에다 붙여보세요. 얼마큼 나오나... (3분이 지난 후)

교사: 밑에다 붙이니까 얼마가 나왔어요? $\frac{1}{2}$ 만큼 색칠해서 오리고 $\frac{2}{5}$ 만큼 색칠해서 오려서 밑에다 붙이니까 얼마가 나왔어요?

학생들: $\frac{9}{10}$ 요...

교사: $\frac{9}{10}$?

학생들: 예..

교사: 여기까지 끝난 사람은 OHP 필름을 책갈피에 꽂아 놓으세요... (2분 정도 시간을 더준 후)

교사: 이제 하던 일 멈추고.... 여러분이 $\frac{1}{2}$ 을 색칠하고 $\frac{2}{5}$ 을 색칠해서 잘라봤습니다. 3단원에 다른 분모가 다른 분수의 크기를 비교하기 위해 통분을 했지요? $\frac{1}{2}$ 은 10개로 나눴다면 몇 개와 같아요?

학생들: 5개요...

교사: 그래서 $\frac{5}{10}$ 가 됐어요...그럼 $\frac{2}{5}$ 는? 10개 나눈 것 중에?

학생들: 4개... $\frac{4}{10}$ 요...

교사: 그래서 $\frac{4}{10}$. 이렇게 $\frac{5}{10} + \frac{4}{10}$ 가 됐지요... 그럼 여러분 쉽게 계산할 수 있죠? $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{2}{5}$ 의 합...한번 생각해봅시다..어떻게 구할 수 있을까요?

학생: $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{2}{5}$ 는 통분을 해서 $\frac{5}{10}$ 와 $\frac{4}{10}$ 가 되는데 그렇게 해서 구합니다.

교사: 맞아요... $\frac{1}{2}$ 과 $\frac{2}{5}$ 의 합은 어떻게 하면 구할 수 있다면 우리가 4학년 때 배웠던 분모가 같은 분수끼리의 덧셈을 이용하기 위해 분모가 같은 분수로 만들어주어야 해요. 분모가 같은 분수로 만들어 주기 위해 우리는 어떻게 해야 될까요?

학생들: 통분...

교사: 3단원에서 배웠던 통분을 이용해서 $\frac{1}{2}$ 과

$\frac{2}{5}$ 을 10이라는 분모로 통분해서 $\frac{5}{10}$ 와

$\frac{4}{10}$ 로 바꿔서 답은 $\frac{9}{10}$. 그럼 여러분이

갖고있는 수학교과서 67페이지 익히기 3 문제를 지금 풀어보세요.

(3분이 지난 후 3문제의 답을 맞춰 주며)

교사: 여러분이 익히기에서 한 것 보니까 통분

하는걸 잘 알고 있는 것 같은데 $\frac{1}{6} + \frac{3}{4}$

을 계산하는 방법이 여러 가지 있는데 선생님과 2가지 방법을 공부해봅시다. 우선

공통분모를 6과4의 곱인 24로 통분해

서 $\frac{1}{6}$ 과 $\frac{3}{4}$ 을 분모가 24인걸로 바꿔서 할거예

요. $\frac{1}{6}$ 은 무엇이 될까요?

학생들: $\frac{4}{24}$ 요..

교사: $\frac{1}{6}$ 은?

학생들: $\frac{18}{24}$..

교사: 둘을 더하면?

학생들: $\frac{22}{24}$

교사: 계산 금방 나와요? 그럼, $\frac{22}{24}$ 면 분자, 분

모를 공통적으로 나눌 수 있죠?

학생들: 약분이요...

교사: 우리는 전에 기약분수를 배웠어요..이걸 약분해서 기약분수로 나타낼 수 있죠?

얼마?

학생들: $\frac{11}{12}$ 이요...

교사: 또 한가지 방법은 분모들의 최소공배수를 구해서... 최소공배수 구하는 방법 아는 사람?

학생들: 두 수를 아래로 나눠요..

교사: 6과 4의 최소공배수는?

학생: 12요...

교사: 그럼, $\frac{1}{6}$ 은 무엇이 되지?

학생들: $\frac{2}{12}$ 요..

교사: 그래요...분자에도 곱하기 2를 해서 $\frac{2}{12}$.

$\frac{3}{4}$ 은?

학생들: $\frac{9}{12}$ 요...

교사: 분자에도 곱하기 3를 해서 $\frac{9}{12}$. 그럼 더 해서...

학생들: $\frac{11}{12}$.

교사: 지금 선생님하고 2가지 방법을 해봤어요..2가지는 통분하는 것에서 차이가 나는 거예요.

첫 번째는 분모끼리 곱셈을 해서 공통분모를 만들었고, 두 번째는 분모들의 최소공배수를 구해서 공통분모를 만들었어요...이 둘은 어떤 차이가 있나요? 얘기해 볼 사람?

학생들: ...

교사: 그럼, 여러분이 직접 해보면 알 수 있겠죠. 두 가지 중 여러분이 더 쉬운 방법으로 68 페이지 익히기 문제를 풀어보세요. (3분이 지난 후)

교사: 자, 그러면 몇몇 친구들이 통분하는걸 빨리빨리 못해서...설명 잘 들어 보세요...

우선, $\frac{7}{10} + \frac{1}{4}$ 은?

학생: $\frac{18}{20}$ 이요.

학생: $\frac{38}{40}$ 이요.

교사: $\frac{38}{40}$ 은 어떤 계산으로 나왔어요? 분모끼리

곱해서 계산했습니까?
 학생: 예
 교사: $\frac{5}{12} + \frac{1}{6}$ 은?
 학생: $\frac{7}{12}$ 요.
 학생: $\frac{14}{24}$ 요.
 교사: 다 맞아요...그럼, $\frac{1}{6} + \frac{2}{9}$ 는?
 학생: $\frac{7}{18}$ 요.
 학생: $\frac{14}{36}$ 요...
 학생: $\frac{21}{54}$ 요...
 교사: 다 맞는 답인데, 뭐가 차이가 나나요? 분수에 숫자의 크기가 다르죠? 자, 그러면 금요일의 아이가 나와서 학습지를 받아 가는데, 거기에는 문제가 5문제가 있어요...문제를 다 풀면 칠판에 정답을 붙여

놓을 테니까, 나와서 자기가 풀걸 채점해서 자기가 5개나 4개 맞은 사람은 심화 학습을 풀고, 못 풀겠는 사람은 선생님한테 나와서 학습지를 받아 가세요.
 (칠판에 4~5개 풀 사람 쪽과 0~3개 풀 사람 쪽을 나눠서 명패를 붙이게 한다)
 (7분이 지난 후)
 교사: 5학년2반!! 여기 잠깐 보세요...오늘 배운 내용을 한번 정리해 봅시다.
 오늘은 분모가 다른 진분수의 덧셈은 어떻게 계산한다고 했습니까?
 학생: 분모의 최소공배수를 구해서 공통 분모를 만들어서 더하면 됩니다..
 교사: 분모를 같게 만들어서 구하면 된다고 했죠?
 그럼, 다음 시간엔 대분수에 덧셈에 대해 공부해 보도록 합시다...