

수학 수업의 일부 국면에 나타나는 수업의 실제에 대한 일 논의

김 진 호 · Jae Ki Lee

ABSTRACT. Some discussions are made about practices which take places in some aspects of instructions from the viewpoints of traditional and reform based instruction. This kind of discussion is needed to be done, because there is no evidences to show that reform based instruction is mainly implemented among teachers even through reform based instruction has continued to be stressed since the 7th national curriculum was released. Some suggestions was made for consideration of further deep discussions based on the practices discussed earlier.

I. 들어가기

미국수학교사협회(National Council of Teacher of Mathematics; NCTM)가 유치원 · 초등학교 · 중학교 · 고등학교 수학교육을 개혁하고 개선하기 위해서 학교수학을 위한 교육과정 및 평가 기준(NCTM, 1989), 수업 기준(NCTM, 1991), 그리고 평가 기준(NCTM, 1995)을 출간한 이후, 전 세계의 많은 수학교육자들은 기준기반 수학교육 (standard based mathematics education) 또는 개혁기반 수학교육 (reform based mathematics education)을 현실화시키고자 하는 다양한 노력을 기울여오고 있는 것이 사실이다. 교육과정 기준(NCTM, 1989)은 학습대상으로서의 수학을 내용 기준뿐만 아니라 과정 기준까지 넓혀다는데 의미가 있고, 수업 기준(NCTM, 1991)은 교육과정 기준을 실현하기 위해서는 학습자 중심 수업 (좀 더 일반적으로는 개혁기반수업이라고 불린다. 본고에서는 이 둘 중 개혁기반수업을 주로 사용한다.)을 실천에 옮겨야 한다는 점을 명확히 밝힌 점에서 의미가 있고, 평가 기준(NCTM, 1995)은 평가의 목적이 달라졌음과 평가 방법에서의

2012년 1월 16일 투고, 2012년 2월 21일 심사완료.

2010 Mathematics Subject Classification: 97D40

Key words: 수업의 실제, 전통적인 수업, 개혁기반수업.

다변화를 촉구했다는 의미가 있다고 할 수 있다(김진호, 2008a; Grouws & Cebulla, 2000). 한편, 학교수학 원리 및 기준(NCTM, 2000)은 교육과정 기준(NCTM, 1989)에서 개념적 수학 중심의 교육과정을 강조한 것에 대한 수학자 및 전통주의자들의 개념적 수학과 절차적 수학의 균형이 필요하다는 지적을 반영하였다는 점에서 주목받는다. 이와 같은 일련의 문헌들에 기반한 수학교육을 개혁기반 수학교육(Reform Based Mathematics Education)이라고 할 수 있다. 이를 현실화시키려는 노력의 일환으로 미국에서는 미국과학재단(NSF)은 개혁기반 수학교육과정 개발 및 개혁기반수업의 전파를 위한 연구 지원을 시작하였고(Schoenfeld, 2006), 우리나라에서는 교육부에서 교사 중심 교육에서 학습자 중심 교육으로 전환을 시도하였다(교육부, 1997). 그런데, 이런 노력을 기울여온지가 오래되었음에도 불구하고, 개혁기반 수학교육을 주도하고 있는 미국에서조차, 개혁기반 수학교육이 보편화 되어가고 있다는 증거를 찾아 볼 수는 없고, 여전히 전통적인 관점에서의 수학교육이 주류를 이루고 있음을 부정할 수 없다(교육인적자원부, 2007; Boaler, 2008; Schoenfeld, 2007). 더 나아가, 전통주의자들은 자신들이 개발한 교육과정이 교육과정 기준 및 수업 기준을 적용하고 있다고 주장하기도 한다. 하지만, 개혁기반교육론자들은 이때 전통주의자들이 언급하는 기준은 NCTM에서 언급한 기준과는 다른 기준이고(Wilson, 2003; Boaler, 2008), 이를 반영한 교육과정 즉 수학교과서는 전통적인 교과서의 변형에 지나지 않는다는 견해를 피력하고 있다(Nie, Cai, & Moyer, 2009)

일반적으로 전통주의자들이 개발한 교육과정이 “기준”을 적용하지 않았다는 개혁론자들의 지적에도 불구하고, 이들이 이처럼 주장하는 것은 기준 지향의 수학교육에는 이들도 동의하고 있는 것이라고 할 수 있을 것이다. 그러나, 기준기반 교육과정을 개혁기반 교육과정 또는 패러다임적 전환이 이루어진 교육과정이라고 하는 것으로부터도 알 수 있듯이, 전통주의자들이 보는 학습자, 교사, 지식관(수학관) 등과 같은 교육의 요소들에 대한 관점과 개혁기반교육론자들이 이들 교육의 요소를 보는 관점은 전적으로 다르다는 것을 명확히 할 필요가 있다. 예를 들어, 전통주의자들이 학습할 대상으로서의 수학에 대한 관점과 개혁기반교육론자들의 수학에 대한 관점은 극명하게 대조된다. 객관적 인식론의 영향을 받는 전통주의자들은 수학을 절대불변의 지식, 보편적인 지식, 완성된 지식, 연역적인 지식으로 간주하는 반면에, 개혁기반교육론자들은 수학을 상대적인 지식, 변화가능한 지식, 임시적인 지식으로 간주하고 있다(이화진, 1999; Kim & Lee, in press; Schoenfeld, 2001, 2007; Grouws & Cebulla, 2000).

수학에 대한 관점의 차이 뿐만 아니라, 학습자에 대한 관점의 차이, 교사에 대한 관점의 차이 등은 필연적으로 수학 수업의 실제의 차이를 낳을 수 밖에 없다. 본고에서는 양 진영에서 제기하는 수업의 일부 국면에 나타나는 수업의 실제의

차이에 대한 논의를 통해서, 제7차 교육과정 이후로 유지되고 있는 개혁기반수업의 실제에 대한 심층 논의를 위한 몇 가지 제안을 하는데 있다.

II. 수업의 일부 국면에 대한 수업의 실제에 대한 논의

1. 전시 학습 확인의 수업의 실제

일반적으로 전통적인 수업은 전시 학습 확인으로부터 시작한다(전평국 & Kirshner, 1999). 이때 실행하는 수업의 실제는 전시 학습에서 학습자에게 부과된 숙제에 대한 학습자들의 반응을 확인하고 검토하거나, 전시 학습에서 학습한 내용을 검토하는 것이다. 이 두 실체는 모두 학습자들이 본시 학습을 위한 선행 지식을 어느 정도 이해하고 있는지를 파악하기 위해 실행된다. 물론, 숙제 검토를 수업 중에 하는 것은 겉보기에는 숙제에 나타나는 학습자들의 반응을 수업에 반영할 수 있는 장점이 있어 보이지만, 한편으로는 숙제 검토에 걸리는 시간만큼 수업시간을 할애해야하는 단점이 있다. 이런 단점을 보완하기 위해서, 숙제 검토는 학생들의 숙제장 또는 수학공책을 거두어 수업 전의 어느 시점에선가 학생들이 한 숙제의 내용을 검토하는 것이 바람직하다. 한편, 후자는 수업지도안 중 ‘선수학습 확인’이라는 부제아래 실행되는 중요한 수업의 실제 중의 하나로 생략할 수 없는 수업의 실제이다. 그런데, 학습은 연속적인 과정이라는 점에서 이 두 가지 수업 관행 모두 문제가 있어 보인다. 숙제의 경우, 일반적으로 교사는 학습자의 반응에 대한 정오를 표기해 주는데 그치고 있다. 안타깝게도, 교사들이 숙제에서 확인한 학습자들의 이해를 현재의 학습과 연결지어서 실행되고 있는 수업의 실제는 아직 보고 된 바 없는 듯 하다. 이는 아마도 수학교사들은 국제적으로 숙제를 강조하면 할수록 학생들의 수학 성취도 향상에 영향을 미칠 것이라고 생각하는 데 반해서, 우리나라 수학교사들은 숙제의 강조가 학생들의 수학 성취도 향상에 영향을 주지 않을 것이라는 인식 때문인 듯 하다 (김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송, 2008). 또한, 전날 학습한 수학 내용을 학습자들이 이해하고 있는지를 확인하는 경우에도, 이 확인한 내용이 본 학습내용을 이해하기 위한 관행들과 연결되지는 않고 있는 것이 일반적인 현상이다. 한편, 어떤 교사는 전시학습내용을 확인하는데 한 차시 수업 시간의 절반씩이나 사용한다(나귀수, 2010). 이럴 경우라면, 전시 학습이라는 수업의 실제로 인해서 현 수업이 새로운 지식을 학습하기 위한 시간인지 이전에 이루어진 수업의 반복인지 구분하기 어려운 지경에 이르고 만다.

반면에, 개혁기반수업을 지지하는 연구자들은 이 두 가지 관행을 폐기해야 한

다고 주장하기 보다는 전혀 다른 형태의 수업의 실제로 나타나야 한다고 주장한다. 예를 들어, 개혁기반수업에서도 수업의 시작을 숙제 확인으로부터 할 수 있다(전평국 & Kirshner, 1999). 숙제가 현 시점의 학습 내용이 될 수 있다는 것은 바로 앞서서 진술한 “학습은 연속적인 과정이다.”는 명제에 대한 다양한 실천 방법들 중의 한 실천 방법이다. 즉, 학습자들이 학습할 내용은 일반적으로 초등학교 사들이 생각하고 있는 것처럼 수학교과서나 교사용지도서에 정해져 있는 바로 그것(최승현 & 황혜정, 2004)이 아니라 학습 중에 발생한 새로운 아이디어의 탐구, 학습 중에 제기된 새로운 아이디어, 학습 중에 발생한 어떤 특정 내용에 대한 학습자의 불명료한 이해 등 현재 학습 중인 내용을 벗어나는 다양한 내용이 될 수 있다(Burns, 2001). 이는 개혁기반수업의 관점에서 숙제와 관련된 수업의 실체는 숙제를 수업 중 학습한 내용에 대한 이해의 확인이라는 측면에서 활용하는 전통적인 수업의 실제와는 전혀 다른 관점임을 알 수 있다. 즉, 개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사가 숙제를 학습자에게 부과할 때 그 숙제의 내용은 전통적인 수학교과서에서 부과하는 숙제처럼 모든 학습자에게 동일한 내용을 부과하는 것이 아니라, 오히려 학습자의 수업 중 반응에 따라서 학습자마다 다른 내용으로 숙제를 부과할 수 있음을 시사한다. 이런 숙제를 부과하는 것에 대한 정당성은 아마도 현재의 학습자의 수학적 지식 및 능력이 다르기 때문에 수업 중에 제시된 과제를 통해서 수학적 지식을 학습하는 과정에서 학습자마다 구성되는 지식이 모두 같으면서 다를 수 있기 때문이다. 그렇다면, 학습자마다 다른 내용의 숙제를 부과하는 것은 너무나 자연스러운 수업의 실제라고 할 수 있다. 교사가 수업 중에 각 학습자의 이해 정도를 파악해야만 이런 수업의 실체를 실행에 옮길 수 있다. 한편, 숙제에 대한 학습자들의 반응의 검토를 통해 얻은 교사의 이해가 학습의 제재가 되기 위해서, 교사는 수학 수업 전에 숙제에 대한 학습자들의 반응을 미리 검토하고 학습자들의 아이디어들 중 수업의 제재로 삼을 것을 미리 정해 두어야 한다. 이 작업을 수업 중에 하는 것은 시간적으로 적절하지 못하다. 교사의 입장에서 수학교과서에 제시되어 있는 수업자료로 수업을 진행한다면 이런 작업을 할 필요가 없을 뿐만 아니라, 수업 자료 준비에 소요되는 시간도 절약할 수 있는 것은 장점으로 꼽힐 수 있다. 하지만, 이 경우 학습자들의 현재의 이해를 바탕으로 준비된 수업자료가 아니라는 점에서, 많은 학습자들이 학습목표를 달성할 수 있기를 기대하기 어렵다. 반면에, 자신들의 이해를 토대로 제시된 수업자료로 하는 수업은 자신들의 아이디어가 수업의 중심에서 있다는 점이 학습자들의 내재적 동기를 일으키게 됨으로써, 학습자들의 수업 참여를 높일 수 있고 더 나아가 개별 학습자의 학습목표를 달성할 가능성이 더 있다.

한편, 학습자들이 이전 수업 중에 학습한 내용을 어느 정도 이해하고 있는지를 교사가 확인하기 위한 수업의 실체는 이것이 현재의 수업 내용을 학습자들이 이

해하는데 필요한 기초지식으로 작용한다는 점에서 매우 중요한 수업의 실제 중의 하나임에 틀림없다. 개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사는 이를 사실 이미 지난 수업이 진행되는 동안에 이를 위한 관행을 실행에 옮겼기 때문에 전통주의자들처럼 이를 위한 시간을 특별히 따로 설정해 두지 않는다(Kim & Lee, in press). 개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사는 수업 중에 학습자들의 이해 정도를 평가하기 때문에 이들은 “수업이 곧 평가이다.”는 신념을 갖고 수업에 임한다(김진호, 2008a). 즉, 개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사는 이미 지난 수업 중에 학습자들의 이해 정도 및 이들의 수학발달사를 파악하고 있고 대체로 이를 바탕으로 수업자료를 준비하기 때문에(김진호, 근간; Simon, 1995, 2004) 전시학습 확인을 위한 수업의 실재를 별도로 실행에 옮길 필요가 없는 것이다.

2. 학습(수업)목표의 판서라는 수업의 실제

전통적인 수학 수업을 실행에 옮기는 교사들은 전시학습 확인을 위한 실재를 행한 후 실행하는 수업의 실재는 일반적으로 학습목표의 진술과 관련되어 있다. 우리나라의 대부분의 초등학교 교사들은 제7차 교육과정을 실행에 옮기기 전부터 수학교과서를 성서화하는 현상을 보였을 뿐만 아니라(박교식, 1996) 제7차 수학교육과정 및 2007 개정교육과정을 실행하는 시기에도 수학교과서를 성서화하고 있음을 알 수 있다(최승현, 황혜정, 2004; 방정숙, 2002; 나귀수, 2009). 이들의 연구에 따르면, 학습목표를 제시하는 상황에서 초등학교 교사들은 학습목표를 학습자의 이해 정도에 부합하지 않을지라도 수학교과서나 교사용지도서에 제시된 학습목표를 제시하거나 약간 수정하는 정도였으며, 심지어는 이 학습목표는 국가 수준에서 정해진 것이므로 교사가 임의대로 바꿀 수 없다는 인식을 지니고 있다.

또한, 이렇게 설정된 학습목표는 현재 이루어지고 있는 수업을 받고 있는 모든 학생들이 성취해야 할 목표로 간주되는 것이 일반적이다. 이런 접근에는 몇 가지 문제점이 있음을 지적하지 않을 수 없다. 그 중 한 가지는 이 목표를 성취하기 위해서 가정하는 가정인 “이 수업을 받고 있는 모든 학생들이 이 목표를 달성하는데 필요한 모든 선수 학습 내용을 이해하고 있다.”는 것이다. 모든 교실은 이 질적 학습능력을 지닌 학생들로 이루어진 장소이고 따라서 모든 학생마다 현재의 이해 상태가 다를 수 밖에 없기 때문에, 이런 가정이 현실적으로 발생할 수 없다는 것은 교육관련종사자라면 누구나 다 경험하고 있는 사실이다. 이처럼 현실 불가능한 상황을 전제로 실행된 수업의 결과는 많은 학생들이 내재적 흥미를 불러일으키지 못하고 학습목표를 달성하지 못하게 된다. 그럼에도 불구하고, “연구교사” 선발을 위한 수업 시연 및 “수업 장학”을 위한 공개수업에서 학습목표의 진술이 필수불가결한 평가 준거 중의 하나라는 사실은 수정되어야 할 교육

계의 관행임에 틀림없다(김진호, 2008b, 2009; 나귀수, 2009). 이런 실현 불가능한 가정을 전제로 실시되는 수업은 현재의 수업 목표의 비달성을 의미하고 이는 결국 이후 수업의 학습목표의 비달성으로 이어지는 전체 수업목표의 비달성이라는 악순환의 고리를 벗어나지 못하게 한다.

다른 한 가지는 교사가 제시한 학습목표는 “모든 학생들이” 제시된 학습목표를 성취할 것을 기대하는데, 이 기대가 달성된다하더라도 그것은 만족스런 학습결과라고 할 수는 없을 듯 하다. 앞서도 진술하였듯이, 한 학급은 일반적으로 이질집단으로 구성되어 있다. 모든 학생들이 학습목표를 성취하였다는 말은 모든 학생들이 한 가지 학습목표를 달성하였다는 의미이다. 다시 말해서, 학습능력이 뛰어난 학습자, 학습능력이 보통인 학습자, 그리고 학습능력이 처지는 학습자가 한 시간의 수업 활동을 통해서 모두 동일한 이해를 했다는 의미이다. 이때, 학습능력이 뛰어난 학습자가 이해한 것을 학습능력이 처지는 학습자가 이해하기는 어렵고, 그 역은 가능하다. 그렇다면, 이때 말하는 모든 학습자들이 이해를 했다는 것은 곧 모든 학생들이 지적 능력이 처지는 학습자들이 이해한 것과 유사한 이해를 했다는 것을 의미한다. 따라서, 학습능력이 뛰어난 학습자들에게 이런 이해를 하면서 수업 시간을 보내라고 압박하는 것은 바람직하지 못하다는 것은 자명해 보인다.

개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사들은 이처럼 획일화된 수업 목표를 설정하지 않고 학습자 개개인 마다에 적합한 학습목표를 설정한다(조수윤 & 김진호, 2011; Kim & Lee, in press). 왜냐하면, 한 교실에 있는 모든 학생들의 지적 능력은 모두 다른 상태에 있기 때문에 같은 학습경험을 하더라도 그들이 추상할 수 있는 개념은 서로서로 다를 수 밖에 없기 때문이다. 따라서, 수학 수업을 실행에 옮김에 있어서 교사가 중요하게 염두에 두어야 하는 학습목표는 개별 학습자들이 수업 시작 전 보다 수업 후에 서로 다른 수준에서 지적 발달을 성취하도록 돕는데 있다고 할 수 있다. 즉, 학습능력이 우수한 학습자는 다른 학습자들보다 높은 수준의 이해를 하고, 학습능력이 보통 수준이 학습자들은 우수한 학습자들이 구성한 개념과는 다를지언정 그들 나름대로의 최선의 성취가 있어야 하고, 학습능력이 처지는 학습자들도 마찬가지이다. 앞서도 언급하였듯이, 학습자들마다 수업 중에 각자 구성하는 개념은 다를지언정 나름대로의 개념 구성을 하였다는 것이 중요한 것이다.

3. 학습자들의 좌석배치와 관련된 수업의 실제

전통적인 수학 수업에서, 학생들은 일반적으로 개인 책상 또는 2인용 책상에 앉아서 교사의 설명을 듣고 교사가 한 설명을 제시된 과제에 적용한다(Boaler,

2008). 이런 좌석배치는 기본적으로 개별학생이 교사의 설명을 통해 전달된 지식을 개별적으로 습득할 것을 염두에 두고 있음을 알 수 있으며, 서로 다른 지성(知性)과 지성의 조우로부터 발생하는 다양한 아이디어들의 경합으로 인한 지성의 상승효과에 대해서는 관심이 별로 없음을 알 수 있다. 또한, 앞서 진술하였듯이, 개혁기반수업에서 학습자들의 활동을 강조하는 것을 본받아서 전통적인 수학수업자들도 최근에는 학습자들의 활동 더 나아가 협력적인 활동을 강조하기 위해서 학생들을 4인 모둠으로 앉히기도 한다. 그러나 교사들은 실제로 이런 저런 이유로 4인 1 모둠으로 학생들을 앉혀서 마치 수업 중에 모둠 활동 또는 협력 학습이 있는 것인 양 가장할 뿐 실제 수업은 4인 1조 모둠 중 개별 활동을 하는 경우가 많다(나귀수, 2009, 2010; 박경미, 2007). 한편, 전통적인 수업을 실행에 옮기는 과정에서 필요에 따라 모둠 활동을 실행하더라도, 모둠 구성원의 구성은 일반적으로 4인 1 모둠인 경우에 학습 능력이 뛰어난 1인, 학습 능력이 중간인 2인, 그리고 학습 능력이 처지는 1인으로 구성되는 경향이 있다. 이런 경우에 우리가 상정해 볼 수 있는 몇 가지 시나리오가 있는데, 그 어느 경우도 바람직하다고 할 수는 없을 것이다. 첫 번째, 학습 능력이 뛰어난 학생의 입장에서는 자신의 지성에 어울리는 지성을 만나지 못함으로써 개별적으로 지적 활동을 할 것이고, 학습능력이 중간인 2인은 주어진 학습 과제를 이해하고 개인적으로 수행할 것이고, 학습능력이 처지는 학생은 주어진 학습과제를 이해하지 못해서 과제 수행을 제대로 하지 못할 것이다. 이 시나리오가 대부분의 교실에서 발생하는 “모둠 속 개별활동하기”라고 할 수 있다. 이런 형태의 모둠 활동에서는 모둠 활동을 통해 얻고자 하는 지성의 협력을 기대하기 어렵다(Boarler, 2008). 두 번째, 학습 능력이 뛰어난 한 학생이 다른 3명의 학생들의 역할까지 모두 다 혼자 해 내는 경우이다. 이런 경우에 이 모둠에서 산출된 결과물은 학습능력이 뛰어난 학습자의 지성의 결과물이기 때문에, 그 결과물의 질은 보장 받을 수 있을 것이다. 그러나, 다른 구성원들은 전혀 또는 거의 이 결과물에 기여한 공헌이 없다는 점에서 이 또한 협력 학습이라고 할 수 없다. 이런 현상이 수업 중에 벌어질 수 밖에 없는 것은 근본적으로 객관적 인식론을 바탕으로 한 수학기관, 학습자관, 교수학습관, 수학교과서로 진행하기 때문이다. 이들에 대한 논의는 본 논문의 주제의 범위를 벗어나므로, 이들에 대한 보다 자세한 논의는 이화진(1999), Kim & Lee(in press), Carpenter, Hiebert, Fennema, & Murray(1997)를 참고하기 바란다.

한편, 개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사는 일반적으로 이질집단내에서 동질집단별로 모둠을 형성하는 경향이 있다(Chapin, O'Connor, & Anderson, 2009). 앞서도 언급하였듯이, 이런 주장을 하는 근거는 동일한 과제를 부여받더라도 학습자마다 서로 다른 지적 수준에 있기 때문에, 학습자마다 구성해내는 추상이 서로 다를 수 밖에 없기 때문이다. 유사한 수준에서 구성된 추상들을 대상으로 하

는 논의는 유사한 지성을 가진 학습자들에게 지적 호기심을 불러일으킬 것이다.

결과적으로 이들은 이들을 대상으로 하는 이차추상을 시도할 수 있다(Skemp, 1986). 아마도 이런 경우에 전통적인 수업을 실행에 옮기고자 하는 교육자들이 염려하는 것은 바로 학습능력이 처지는 학습자들로만 구성된 모둠에서도 지식의 구성을 기대할 수 있을까 하는 점일 것이다. 그러나, 이는 전통적인 수업에서 학습자들에게 제공되는 과제와는 질적으로 다른 과제, 즉 어떤 형태이든지 학습자가 저마다의 다른 지적 능력으로 다른 구성을 해 낼 수 있는 개방형과제를 주로 개혁기반수업에서는 제공하기 때문에 문제가 되지 않는다. 실제로 개혁기반수업을 실시해 본 수업자들은 자신들의 수업에서 지식을 구성하지 못하는 학습자는 없었다고 하면서 일반적으로 제기되는 이런 염려가 현실화되지는 않는다고 진술하고 있다(이소민, 김진호, 2009; Kamii, 1994; Wickett, Ohanian, & Burns, 2002). 한 걸음 더 나아가 순수한 개혁기반수업을 실행에 옮길 수 있는 방안을 탐색 중인 한 전문가(Dr. Jaeki Lee와의 개인적 대화, 2011)는 학습자들이 스스로 모둠을 구성할 수 있도록 해야 한다고 주장한다. 그는 다음과 같이 설명한다.

“학생들은 누가 자기 자신과 비슷한 지적 능력 수준에 있는지를 알고 있다. 교사는 각 학생들에게 함께 활동을 할 학생들을 자유롭게 선택할 수 있는 권한을 부여해야 한다. 그러면 자연스럽게 학생들은 유사한 지성을 지닌 학생들과 모둠을 형성할 것이다. 한 모둠의 구성원의 수마저도 확립적으로 동일하게 지정해 줄 필요가 없다. 어떤 학생은 혼자서, 일부 학생들은 2인 1 모둠으로, 일부 학생들은 3인 1 모둠 등 다양한 형태로 모둠을 구성할 수 있다. 한 번 형성된 모둠마저도 일정 기간 동안 또는 한 차시 내에서 고정되는 것이 아니라, 학습자들의 개인적인 필요에 따라서 자유롭게 변동될 수 있도록 허용적이어야 한다. 학습자들은 저마다의 지적능력이 다르고 저마다의 기저지식이 다르기 때문에, 학습능력이 뛰어난 학습자들은 학습능력이 처지는 학생들보다 심층적인 논의를 할 것이고 결과적으로 고차적 추상을 할 수 있다. 앞서도 언급하였듯이, 학습능력이 뛰어난 학습자들에게 학습능력이 평범한 또는 처지는 학생들과 같은 수준에서 이해할 것을 강요하는 것은 사실은 이들의 입장에서 보면 지적 발달이 발생할 여지를 원천적으로 방해하는 것과 같다고 할 수 있다. 어떤 형태의 수업을 실행하든지간에, 수업에서 가장 중요한 것은 모든 학생들이 저마다의 현재 수준보다 진일보한 지적발달을 가져오는 것이다. 이를 위해서라도 한 학급에 있는 모든 학습자들에게 동일한 학습목표를 달성할 것을 가정하는 수업은 바람직하지 못하다고 할 수 있다. 또한, 이를 위해서는 학습자들에게 제공되는 학습과제는 저마다의 학습능력에 따라 다른 접근이 가능한 열린 과제이어야 한다.

4. 교사의 학습자의 지적 능력에 대한 신념이 미치는 수업의 실제

전통적인 수학 수업에서 교사는 지식의 전달자로 그리고 학습자는 지식의 전수자로 인식된다. 하지만, 개혁기반수업을 실행에 옮기는 교사는 학습자를 지식의 구성자로 교사를 중재자 또는 조력자로 인식한다(Kim & Lee, in press). 우리나라 수학교육에서 학습자에 대한 인식의 전환을 꾀한 것은 제7차 교육과정이 실시되면서 부터라고 할 수 있다. 제7차 교육과정이 공포된 후로 15년째인 현 시점에서 우리나라 초등 교사들이 학습자들이 이런 지적 능력을 소유하고 있다는 인식이 정착되었는지에 대해서는 아직도 확신을 할 수 없다. 교사들이 이런 신념을 형성하지 못하면 그들은 개혁기반수업을 실천 하지 않을 것이다. 예를 들어, 교사들은 “저학년에서는 수학적 의사소통을 하는 것이 불가능하다(나귀수, 2009).”고 생각하고 있으며, 좋은 수학수업에 맞는 요인이 무엇인지를 묻는 설문 에 학습자의 지적 능력과 관련한 요인을 지적하는 교사가 없다는 사실로부터(권미선, 방정숙, 2009) 교사들의 학습자의 지적 능력에 대한 인식이 여전히 부정적임을 엿볼 수 있다. 즉, 교사들이 학습자들이 지식을 스스로 구성할 수 있는 지적 능력을 갖춘 인격체라는 신념을 형성하고 있지 못하기 때문에, 교사들은 수업 중에 여전히 설명 중심의 수업의 실재를 보이고, 학습자들은 교사의 설명을 익히기 위한 수업의 실재를 실행에 옮기는 수학 수업이 여전히 주류를 이루고 있다(김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송, 2008).

교사들이 학습자들이 스스로 지식을 구성할 수 있는 지적 능력을 지니고 있음을 인정하면, 교사들은 자연스럽게 이들 학습자들이 구성하는 추상은 모두 다를 수 밖에 없음을 인정하지 않을 수 없다. 결과적으로, 교사는 자연스럽게 학습자들의 사고의 다양성을 인정하는 수업의 실재를 보이게 되고, 학습자의 사고의 다양성을 인정하면 앞서 진술하였듯이 학습자가 구성한 그것이 그 학습자의 학습 성취가 되므로 자연스럽게 학습자 개개인에 맞는 학습목표를 성취하도록 하는 수업의 실재를 행하게 되고, 학습자 개개인이 수업 중에 성취한 것이 있으면 각 학습자는 앎의 희열을 느낄 것이고 그것이 학습자의 자기주도적 학습의 실제로 연결된다.

5. 학습정리시 교사의 수업의 실제

전통적인 수학 수업을 실행에 옮기는 교사는 학습자들이 교사가 제시한 활동을 하고 난 후 교사가 학습자들에게 이들이 한 활동 속에 잠재해 있는 주 개념을 요약하고 전달해 주어야 한다고 생각한다(김진호, 2008b; 나귀수, 2009; Wu, 2002). 교사들이 이런 수업의 실재를 실행에 옮겨야 하는 논리는 바로 개별활동 혹은 모둠활동을 한 후 실시되는 수업의 실제인 전체학급토론시 학습자들이 많은 오개념을 보이기 때문에 교사가 학습자들의 오개념을 수정해 줄 필요가 있고,

이런 오개념으로 인해서 학습자들이 구성해야 할 개념을 구성하지 못할 수도 있기 때문에 교사가 학습자들을 대신해서 이를 구성해서 학습자들에게 알려 줄 필요가 있다는 것이다. 실제로 현 시점에서 많은 교사들이 이 수업의 실재를 행하고 있음을 부정할 수 없다. 하지만, 이런 수업의 실재는 학습자들이 수학을 이해하면서 수학을 학습할 수 있는 통로를 막는 결과를 가져 올 뿐이다. 이는 다음과 같은 논의로부터 분명해 보인다.

첫째, 어린이들로 하여금 수업 중 활동을 할 때 최선을 다하지 않아도 된다는 지적 나태를 심어 줄 수 있다. 왜냐하면, 교사가 주도적으로 학습정리를 할 때, 어린이들의 활동으로부터 구한 자료와 어린이들이 구성한 지식을 토대로 학습한 내용을 정리한다기 보다는 바로 ‘차시별 학습목표’를 어떻게든 이끌어내어 ‘학습목표’와 연결하여 정리하려고 하기 때문이다. 학습정리를 교사가 하는 교수·학습 행위가 어린이들에게 줄 수 있는 부정적인 또 다른 측면은 어린이들이 지식구성과정 전체를 주도적으로 구성하는 경험을 할 수 없다는 점이다. 어린이들은 일부 행위적 활동만 주도적으로 하고 이 보다 더 중요한 정신적 활동은 교사가 하는 것이다. 즉, 지식구성과정이 이원화되어 있다. 이런 방식의 교수·학습 행위가 학교교육을 받는 동안 지속적으로 이루어진다면 학습자의 지식구성능력은 퇴행하게 된다. 그리고 어린이가 성장해가면서 언젠가 옳고 그름을 판단해야 하는 시점에 이르게 되었을 때 이런 학습경험을 한 어린이들은 선생님에게 또는 누군가 제삼의 권위자에게 의존하게 된다. 왜냐하면 어린이 스스로 마무리를 해 본 적이 없기 때문이다. (김진호, 2008, p. 83)

즉, 학습정리를 교사가 대행하는 수업의 실재는 학습자들의 지식구성능력에 대한 회의로부터 발생하는 수업의 실제일 뿐만 아니라, 전통적인 수업에서 중요시하는 모든 학습자들이 정해진 학습목표를 학습할 것을 기대하는 수업의 실제이다. 후자의 관점에 대해서는 이미 “II. 2절”에서 논의하였고, 본 절에서는 전자와 관련하여 논의를 전개하고자 한다. 초등교사들이 수업을 할 때 일반적으로 학습능력이 보통인 학습자에 맞추어 수업을 진행하고자 하는 마음을 가지고 있지만, 그들이 실제로 수업을 진행할 때는 교사가 하는 발문에 반응을 하는 학습자들에 맞추어 수업을 진행하는 것이 일반적이다(박교식, 1996). 이런 수업의 실재는 교실에 있는 모든 학생들을 위한 수업이 실행되는 것이 아니라 몇몇 학생을 위한 수업이 진행되고 있음을 시사한다. 교사들이 이런 수업의 실재를 선호하는 것은 교사들이 전통적인 방식으로 수업을 실행에 옮기는 가운데 자신들이 경험한 학습자들의 학습경험에 대한 반사이다(김진호 & 이소민, 2008). 즉, 교사들은 모든 학습자들이 수학 지식을 구성해 가는 수업을 직·간접적으로 경험해 본 적이 거의 없었을 뿐만 아니라, 특히, 학습능력이 처지는 학습자들이 수학 지식을 구성할

수 있음에 대해서는 더더욱 부정적인 인식을 형성하고 있기 때문에, 교사들의 수업의 실체는 특히 학습정리 기간 중의 수업의 실체는 교사중심적이다.

그러나, 개혁기반수업을 실행에 옮길 때 학습정리 기간에 실행되는 교사의 수업의 실체는 모든 학습자들이 저마다의 지적 수준의 발달을 꾀한다는 점에서 교사중심수업에서의 수업의 실체와는 전혀 다른 형태로 표출된다. 교사가 어떤 형태의 수업을 실천에 옮기던 간에, 수업 중에 다루어진 내용을 이해해야 하는 주체는 학습자라는데는 모두가 동의할 것이다. 이때 “학습의 주체가 학습자이다.”는 문구에서 “학습자”는 그 수업이 진행되고 있는 교실에 있는 모든 학습자를 일컫는다. 즉, 교사가 한 차시 수업을 실행함에 있어서 설정해야 하는 학습목표는 현재 수업에 참여하고 있는 모든 학습자들이 저마다의 지적 능력에 맞는 성취를 달성하는 것이다. 오히려, 학습능력이 뛰어난 학습자와 학습능력이 보통인 학습자 그리고 학습능력이 처지는 학습자가 모두 동일한 학습목표를 달성하기 위한 수업을 진행한다는 것 자체가 바람직한 수업이라고 할 수 없다. 그 보다는, 앞서 진술하였듯이, 학습자 각자가 자신의 현재의 지적 수준을 나름대로 향상시키는 것을 학습목표로 삼는 것이 바람직하다. 이는 학습능력이 처지는 학습자도 나름대로 학습목표를 성취한다는 것을 의미하는데, 이런 작은 성취의 누적은 그들의 지적 성장을 불러일으키게 된다(김진호, 이소민, & 김상룡, 2010; 조수윤 & 김진호, 2011). 이는 학습에서 소외 또는 낙오를 방지하는 좋은 수단이 될 수 있다.

그렇다면, 개혁기반수업에서 학습정리라는 수업의 요소에 대한 수업의 실체는 어떻게 진행될 수 있는가? 먼저 이에 대해서 논의를 하기 전에 명료히 할 것이 있는데 그것은 바로 개혁기반수업에서 학습정리라는 수업의 실체의 주체는 교사가 아니라 학습자이어야 한다는 점이다. 이는 학습은 교사가 하는 것이 아니라 학습자가 해야 하는 것이기 때문이다. 교사가 학습정리 기간에 해야 할 수업의 실체는 학습자들의 이해 과정 및 이해에 대한 이해를 하기 위한 수업의 실체이어야 하는 것이지, 교사는 지식 구성의 주체가 아니기 때문에 교사가 학습정리를 할 필요는 없는 것이다. 학습자들은 개별활동 또는 모둠활동 중에 구성한 자신만의 고유한 아이디어들(이 아이디어가 옳은 아이디어일 필요는 없고 모순·결함이 있는 아이디어도 공유할 수 있도록 하는 것이 좋다.)을 다양한 방법을 활용하여 공유하고, 주어진 과제에 대하여 학습자들이 낸 다양한 아이디어들을 검토하고, 다른 학습자들이 낸 아이디어들을 자신의 아이디어화 하려고 노력할 뿐만 아니라 나의 아이디어를 다른 학습자들에게 이해시키려고 노력한다. 이 과정은 하나의 아이디어로 수렴하는 과정이 아니고 대부분의 경우는 논의 중인 상태로 마쳐야 하는 상황이 발생해서 교사들이 앞서 지적한 것과 같이 학습목표를 적어도 한번 정리해 주어야 한다는 강박관념 하에 학습들이 논의 중인 아이디어들 중에서 학습목표와 유사한 아이디어 또는 학습자들이 논의 중인 아이디어와는 무관하게

학습목표에 적합한 아이디어를 언급하는 것으로 수업을 마무리 한다. 이런 수업의 실체는 학습자들의 아이디어가 수업의 중심에서 벗어났다는 점 그리고 지식 구성의 주체가 교사라는 점으로 인해서, 학습자들에게 효과적인 학습이라고는 할 수 없을 것이다. 학습이라는 견지에서 살펴보면, 교사가 학습정리를 하는 것 보다 오히려 교사가 실행에 옮겨야 하는 수업의 실체는 이 논의에 모든 학습자들이 참여하는 수업 상황을 발생시키는데 도움이 되는 수업의 실체를 실행하는 것이다(Kim & Lee, in press). 중요한 것은 학습자들이 이 논의로부터 자신만의 고유한 추상을 이끌어내는 것이다. 이런 추상 경험의 누적으로 인해서 학습자는 추상능력을 향상시킬 수 있고, 학습자는 이 향상된 능력을 활용해서 자기주도적 학습을 실천에 옮길 수 있는 것이다.

III. 개혁기반수업의 심층 논의를 위한 몇 가지 제안

인간 사회는 지속적으로 변하고 있다. 그런데 이 변화의 속도가 과거 그 어느 때 보다도 급격하게 이루어지고 있을 뿐만 아니라, 이전 사회와는 질적으로 다른 사회가 출현하고 있다는 점에서 교육관련 종사자들의 고민이 시작된다. 대부분의 연구자들은 이전 사회에 적합한 교육방식이 현재 사회에 적합한 교육방식이 될 수 없다는 데에 동의하는 듯 하다. 그럼에도 불구하고, 서문에서 진술한 것 처럼, 과거의 교육체제를 신봉하는 교육관련 종사자들 중 일부는 과거의 교육체제를 유지할 것을 주장하는가 하면, 일부는 교육의 실제에서의 혼란을 최소화하면서 개혁기반교육을 실현해 가야 한다고 하면서 개혁기반교육론자들의 주장 중 일부를 수용해서 현 교육체제에 반영할 수도 있음을 주장한다. 반면에, 개혁기반교육자들 중 일부는 개혁기반교육체제에 전통적인 교육체제의 일부를 수용하면서도 개혁기반교육을 실천에 옮길 수 있다고 주장하고(Pang, 2009; Kamii, 1994), 또 다른 일부는 개혁기반교육에 걸맞은 교육체제를 현실화시켜야 한다고 주장한다(Hess, 2010; Kamii, 1994; Kim & Lee, in press). 이런 주장들의 논쟁을 현 시점에서 한 마디로 표현하면, “수학전쟁” 또는 “전통적 교육 대 개혁기반 교육”으로 표현될 수 있다. 사실, 우리나라에서도 이런 용어들을 사용하지 않을 뿐이지, 교육과정의 면면을 살펴보면 전통주의자들의 주장과 개혁기반교육론자들의 주장이 혼재해 있음을 알 수 있다.

같은 수업이라는 실재에 대해서 논의를 하면서도 이 두 진영의 학자들은 극단적으로 상반되는 관점에서 수업과 관련된 제 요소들에 대한 논거들을 제시하고 있다(Borler, 2008). 본 고에서는 그 많은 요소들 중에서도 수업과 관련된 몇 가지 국면에 대한 논의를 개혁기반교육론자의 입장을 지지하면서 진술하였다. 이

논의를 하는데 있어서 객관적 입장을 유지하지 않은 것은 현재 우리나라의 교육 과정에서 지지하는 견해는 제7차 교육과정 이후로 줄곧 개혁기반교육론자들의 견해와 같은 견해를 유지하고 있기 때문이다. II장에 진술한 논의를 바탕으로 개혁기반수업과 관련된 몇 가지 제안을 이끌어 낼 수 있다.

첫 번째, 수업의 실제는 철저히 학습자의 이해라는 관점에서 조명될 필요가 있다. 앞서서 살펴본 “숙제의 확인”, “학습목표의 진술”, “좌석배치”, “학습자의 지적능력”, 그리고 “학습정리”와 관련된 수업의 실제는 모두 학습자가 현재 진행 중인 수학 내용에 대한 이해를 촉진시킬 수 있는 실제인가라는 점에서 논의된 것을 알 수 있다. 이때, 학습과 관련된 요소들은 한 차시 차원에서 다루어져야 할 논의의 대상이라기 보다는 연속적인 차시들의 총체라는 입장에서 다루어져야 할 대상임에 틀림없어 보인다. 왜냐하면, 학습자들이 구성해야 하는 지식은 단속적인 과정 또는 파편화된 지식이 아니라 연속적인 과정 또는 복합적 성격을 띠기 때문이다.

두 번째, 수업의 실제와 관련된 다른 수업 요소들에 잠재해 있는 암묵적 가정들에 대한 재검토가 필요하다. 예를 들어, 전통적인 수업에서 묵인되고 있는 암묵적 가정인 “이 수업을 받고 있는 모든 학생들이 이 목표를 달성하는데 필요한 모든 선수 학습 내용을 이해하고 있다.”는 가정은 현실적으로 실현 불가능한 가정이고, 이런 불가능한 가정을 전제로 실행된 수업의 효과도 바람직하지 못하다는 것은 당연해 보인다. 그런 점에서, 수업의 실제 뿐만 아니라 수학 수업과 관련된 제반 요소들과 관련된 많은 암묵적 가정들이 있는데, 이 가정들에 대한 검토 또한 필요해 보인다. 본고에서는 수학교과서에 제시되어 있는 차시별 학습목표와 관련된 가정에 대하여 논의를 하였지만, 한 발 더 진진된 논의의 대상은 수학교과서 그 자체에 대한 가정이다. 전통적인 수업에 익숙한 교사들은 수학교과서가 필수불가결한 수업자료임을 인정하고 이를 충실히 따라야 한다는 인식을 가지고 있다. 그런데, 개혁기반교육론자들은 이 또한 부정한다(Kamii, 1994; Burns, 2007). 예를 들어, 미국에서 미국과학재단의 지원 아래 개발된 개혁기반교육과정 중 Everyday Mathematics은 다른 교육과정들과 확연히 구별되는 차이점이 있는데, 그것은 바로 이 교육과정에서 학습자에게 제공된 책자는 저널 뿐이라는 점이다. 이 저널은 교사용지도서에 제공되어 있는 수업 활동을 진행하는데 필요한 활동지의 성격을 띠고 있다는 점에서 전통적인 관점에서의 수학교과서와는 질적으로 다르다. 또 다른 한편, 개혁기반교육론자들의 주장에 적극적으로 교육현실에 반영한다면, 학습자들이 학습할 내용들의 수업을 위한 구현물인 수학교과서의 존재 자체를 부정할 수도 있다. 이들은 학습자들의 학습은 학습자들의 기저 지식 및 지능에 의존하고 각 학습자의 기저지식과 지능은 모두 다르다고 주장하는데, 그러면 자연스럽게 이들 학습자들에게 동일한 수업자료로 동일한 학습목표

를 달성하도록 하는 것은 합리적이지 못하다. 각 학습자의 지적 수준의 향상을 위한 자료의 개발이 필요하다. 이를 효과적으로 통제할 수 있는 것은 수학교과서가 아니라 교사의 각 학습자의 지식발달사의 파악이다. 개혁기반수업, 즉 다른 말로 학습자 중심 수업에서 교사의 수업 운영자로서의 역할이 학습자의 지식 구성의 주체로서의 역할 보다 중요한 위치를 점할 수 밖에 없는 것이다.

세 번째, 개혁기반교육은 “학습자들이 지식을 스스로 구성할 수 있는 지적 능력을 갖춘 인격체이다.”는 가정을 전제로 한다는 점이다. 본고에서는 이에 대한 교사의 인식에 따른 수업의 실제 중 일부 관점에 대해서만 살펴보았다. 개혁기반수업이 성공하기 위해서는 이런 관점에서 수학교과서에 어떻게 반영될 수 있는지, 평가에는 어떻게 반영될 수 있는지, 학습자의 학습자 자신에 대한 관점에는 어떻게 반영될 수 있는지, 교사의 학습자에 대한 관점에는 어떻게 반영될 수 있는지 등에 대해서 더 논의를 전개할 필요가 있다. 예를 들어, 제7차 교육과정에서 밝히고 있고, 그 이후의 교육과정이 기본적으로 채택하고 있는 인식론이 구성주의라고 하면, 구성주의에서 바라보는 학습자에 대한 관점과 수학기식에 대한 관점이 어떻게 상호 영향을 미치는 것인지에 대한 논의가 필요하다. 학습자에 대해서는 개혁기반교육론자들의 견해가 반영되고 지식에 대해서는 여전히 객관적 인식론자들의 견해가 반영되어서는 부적절한 수학교과서가 생성될 수 밖에 없으며, 구성주의자들의 관점에서의 지식에 대해서 논의가 이루어지더라도 이것과 학습자관과의 상호 작용은 어떻게 이루어지는 것인지에 대한 논의가 없으면 이 둘 사이의 물리적 결합은 표출 될 수 있을지라도 화학적 결합은 이끌어 내기 어려울 것이다.

참고문헌

- [1] 권미선, 방정숙(2009), 좋은 수학 수업에 대한 초등 교사의 인식 조사, 수학 교육논문집 23(2), 231-253.
- [2] 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송(2008), 국제 학업성취도 평가(TIMSS/PISA)에 나타난 우리나라 중·고등학생의 성취 변화의 특성, 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008-3-1.
- [3] 김진호(2008a), 학습자 중심 수학 수업과 수행평가, 한국초등수학교육학회지 12(1), 47-58.
- [4] 김진호(2008b), 학습자 중심 수업에 대한 오해와 진실, 초등수학교육 11(2), 81-94.
- [5] 김진호(2009), 수학 수업 중 원활한 의사소통이 이루어지는 교실문화 형성하기, 초등수학교육 12(2), 99-115.

- [6] 김진호(근간), 초등수학교육전문가의 자녀 수학교육의 실제(가제).
- [7] 김진호, 이소민(2008), 학습자 중심 수학 수업을 한 한 초등교사의 학습자 중심 수업에 대한 인식 변화, 학교수학 10(1), 105-121.
- [8] 김진호, 이소민, 김상룡(2010), 학습자 중심 수업이 학습자들의 성취도에 미치는 영향, 한국초등수학교육학회지 14(1), 136-151.
- [9] 나귀수(2009), 초등학교 교사의 수학 수업비평의 특징에 대한 연구, 학교수학 11(4), 583-605.
- [10] 나귀수(2010), 초등학교 수학 수업 학습공동체 활동에 대한 연구, 수학교육학연구 20(3), 373-395.
- [11] 박경미(2007), 수학 수업을 바라보는 두 가지 시각-교사의 관점과 학생의 관점, 학교수학 9(2), 259-276.
- [12] 박교식(1996), 우리나라 초등학교의 수학 교수·학습에서 볼 수 있는 몇 가지 특징, 수학교육학연구 6(2), 99-113.
- [13] 방정숙(2002), 제7차 수학과 교육과정의 초등학교 현장적용에서 나타나는 문제점 및 개선 방향, 학교수학 4(4), 657-675.
- [14] 이소민, 김진호(2009), 추론 능력이 열등한 초등학교 2학년 학생의 곱셈 지식 구성 능력에 관한 연구, 한국학교수학회논문집 12(1), 47-70.
- [15] 조수윤, 김진호(2011), 구성주의 수학 수업이 추론 능력에 미치는 영향 - 초등학교 3학년 나눗셈을 중심으로, 초등수학교육 14(2), 165-185.
- [16] 이화진(1999), 구성주의와 교육과정 구성, 초등교과교육연구 2, 35-61.
- [17] 최승현, 황혜정(2004), 제7차 수학과 교육과정 운영에 관한 실태 분석 연구, 학교수학 6(2), 213-233.
- [18] Boaler, J.(2008), *What's math got to do with it? How parents and teachers can help children learn to love their least favorite subject*, London: Penguin Books.
- [19] Burns, M.(2001), *Lessons for introducing multiplication, Grade 3*, Sausalito, CA: Mathe Solutions.
- [20] Burn, M.(2007), *About teaching mathematics: A K-8 resources (3rd Ed.)*, Sausalito, CA: Mathe Solutions.
- [21] Carpenter, T. P., Hiebert, J., Fennema, E., & Murray, H.(1997), *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding*, Portsmouth, NH: Heinemann.
- [22] Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C.(2009), *Classroom discussion: Using math talk to help students learn*. Sausalito, CA: Math Solutions.
- [23] Hess, F. M.(2010), *The same thing over and over: How school reformers*

- get stuck in yesterday's ideas*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [24] Kamii, C.(1994), *Young children continue to reinvent arithmetic: 3rd Grade*. NY: Teachers College.
- [25] Kim, J., & Lee, J.(in press), Reform-based instruction in Korea, In J. Kim, I. Han, M. Park, & J. Lee (eds.), *Mathematics Education in Korea*.
- [26] NCTM(1989), *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston, VA: The Author.
- [27] NCTM(1991), *Professional standards for teaching mathematics*, Reston, VA: The Author.
- [28] NCTM(1995), *Assessment standards for school mathematics*, Reston, VA: The Author.
- [29] NCTM(2000), *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: The Author.
- [30] Nie, B., Cai, J., & Moyer, J. C.(2009), How a standard-based mathematics curriculum differs from a traditional curriculum: With a focus on intended treatments of the ideas of variable, *ZDM The International Journal of Mathematics Education* 41(6), 777-792.
- [31] Pang, J.(2009), Good mathematics instruction in South Korea, *ZDM The International Journal of Mathematics Education* 41(3), 349-362.
- [32] Schoenfeld, A.(2001), Mathematics education in twentieth century, In L. Corno (Ed.), *Education across a century: The centennial volume* (pp. 239-278), Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- [33] Schoenfeld, A.(2006), What doesn't work: The challenge and failure of the what works clearinghouse to conduct meaningful reviews of studies of mathematics curricular. *Educational Researcher* 35(2), 13-21.
- [34] Schoenfeld, A.(2007), Problem solving in the United States, 1970-2008: Research and theory, practice and politics, *ZDM The International Journal of Mathematics Education* 39(5-6), 537-551.
- [35] Wickett, M., Ohanian, S., & Burns, M.(2002), *Lessons for introducing division: Grades 3-4*, Sausalito, CA: Mathe Solutions.
- [36] Wilson, S. M.(2003), *California dreaming: Reforming mathematics education*, New Haven, CN: Yale University Press.

Jin ho Kim

Daegu National University of Education

E-mail address: jk478kim@dnue.ac.kr

Jae Ki Lee

Borough of Manhattan Community College, BMCC/CUNY

E-mail address: jaelee@bmcc.cuny.edu