대한수학교육학회지 <학교수학> 제 15 권 제 1 호
Journal of Korea Society Educational Studies in Mathematics
School Mathematics Vol. 15, No. 1, 201 ~ 219. Mar 2013

초등교사와 예비교사의 수학 수업에 대한 신념 분석[1)]

이 대 현 *

본 연구의 목적은 학교에서 수학을 가르치고 있는 초등교사들과 교육대학교에 재학 중인 예비교사들이 수학 수업에서 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학적 활동에 대해 어떤 신념을 가지고 있는가를 조사·분석하는 것이다. 이를 위해 수학 지도에 초점을 두는 지식에 대한 15개 문항과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 19개 문항으로 구성된 설문지를 만들었고, 초등교사 114명과 예비교사 100명을 대상으로 설문 조사를 실시하여 분석하였다.

분석 결과, 수학 지도에 초점을 두는 지식에서는 예비교사들이 개념적 지식에서 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 초등교사들은 절차적 지식과 메타 인지적 지식, 인식적 지식에서 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에서는 지식의 표현, 지식의 생성, 지식의 심의, 지식의 발표에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 지식(구문)의 사용에서만 초등교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 초등교사들과 예비교사들 간에 차이가 있는가를 검증하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시한 결과, 유의미한 차이가 나는 수학적 지식과 활동의 항목이 나타났지만, 전체적으로 예비교사들과 초등교사들은 다양한 수학적 지식과 활동을 강조하고 있었다.

I. 서 론

학교 수학은 수학과 교수·학습에 의해 전개되며, 수학과 교수·학습의 질적 수준을 끌어 올리는데 중요한 역할을 하는 요소 중 하나는 수학 교사가 갖추고 있는 전문적인 지식이라고 할 수 있다. 이에 부응하여 최근의 교수 실제에 대한 연구들은 단순히 가르칠 교과에 대한 지식을 넘어서, 다양한 영역의 전문적 지식을 수학 교사가 갖추어야 할 지식으로 요구하고 있다 (Schulman, 1987; Ball, Hill, & Bass, 2005; Ball, Thames, & Phelps, 2008). 그렇지만 수학 교사에게 필요한 전문적인 지식에 대한 논의들이 주로 수학교사들이 가지고 있는 교과 내용지식이나 교수법적 내용 지식에 초점을 두고 있는 반면에, 다른 한편에서는 교사가 가지고 있는 교과와 교과 지도에 대한 신념이나 가치관에 많은 관심을 가지고 있다. 또한 교사의 신념은 교수 실제에 많은 영향을 끼치는 것으로도 보고되고 있다(이지현, 2003; Oh, 2002).

수학교육 연구에서 수학 교사의 신념은 수학 본질에 대한 신념, 수학 교수에 대한 신념, 수학 학습에 대한 신념으로 분류되기도 한다(고상숙 외, 2011). 수학 본질에 대한 신념은 교사의 수학에 대한 의식, 무의식적인 신념, 개념, 의미,

* 광주교육대학교, leedh@gnue.ac.kr
1) 본 논문은 2013학년도 광주교육대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

규칙, 지적 이미지, 선호도이며, 수학 교수에 대한 신념은 수학 본질에 대한 신념과 학생, 학교, 교사 자신에 대한 신념도 관계있다. 마지막으로 학습에 대한 신념은 학생들이 어떻게 학습해야 하는지와 관련이 있다. 따라서 수학 본질에 대한 신념, 수학 교수에 대한 신념, 수학 학습에 대한 신념은 독립적인 개념이 아니라, 서로 유기적이고 상호작용하는 신념으로 해석될 수 있다(고상숙 외, 2011).

이런 면에서 수학을 가르치는데 나타나는 수학 교사의 신념은 복합적인 개념이고, 이것은 수학 교실에서 교수와 학습에 직접적인 영향을 끼친다는 면에서 중요하게 다루어져야 할 개념이다. 즉, 교사의 교수 활동은 교사의 수학적 신념에 의해 직접적으로 영향을 받게 되고, 교사의 수학적 행동은 학생들의 수학적 신념에 작용하여 영향을 끼치게 된다(남윤정, 송영무, 2008).

한편, 수학 교사의 교과에 대한 신념은 교수 실제를 통해 나타나며, 특히 교사들이 수업 상황에서 즉각적인 의사결정을 해야 할 때 결정에 대한 판단과 자신감은 일관된 신념에 근거한다. 교육 현장에서 교사와 학생은 지속적으로 상호작용을 하게 되며, 학생들은 교사와의 언어적 행동적 교류를 통해 교사의 신념에 영향을 받게 된다. 특히 교실에서 교사의 생각은 교사의 발화를 통해 학생들에게 표출되기 마련이다. 수학 교실에서 학생들의 수학적 활동은 교사의 발화에 의해 시작이 되고 진행된다는 면에서 중요하다. 즉, 교사의 발화는 교사의 교과에 대한 신념이 반영된 결과이며, 학생들을 어떤 유형의 수학적 활동에 참여시키도록 할 것인가를 결정하는 중요한 매개체가 된다.

전통적인 수학 교실에서 나타나는 발화의 구조는 교사의 전달과 학생의 수용으로 점철되어 왔으며, 현재의 수학교실에서 나타나는 교실의 발화에 대한 분석에서도 교사의 시발(teacher initiate)-학생 반응(student response)-교사 평가(teacher evaluate)로 이어지는 IRE식 대화 구조가 빈번하다는 것을 알 수 있다. 그렇지만 학생들이 정답을 알고 있는가를 평가하는 IRE식 대화 구조가 반드시 부정적인 것만은 아니며, 다른 유형의 대화를 이끄는 매개체가 될 수 있다는 면에서 교실 담화에 대한 새로운 해석과 평가가 필요하다(Hogan, Rahim, Chan, Kwek, & Towndrow, 2012). 또한 발화의 전개 형태와 내용과 같은 교실 담화는 교사가 교과의 지도에서 초점을 두는 과제와 수학적 활동에 의해 좌우되며, 이는 교사의 신념에 따라 표출된다는 면에서 수학교사의 이러한 영역에 대한 신념 분석이 필요하다.

특히 교사가 가지고 있는 신념이 예비교사 교육기간에 형성되기 시작한다는 면에서 예비교사들이 가지고 있는 수학 교과에 대한 신념을 분석해 보는 연구가 필요하다. 초등교사들과 예비교사들이 수학교과에 대해 가지고 있는 신념의 정도와 상태에 대해 파악하는 것은 교사의 발화로부터 시작되는 수학 수업과 교수 실제에 직접적인 영향을 끼치는 신념의 가치의 중요성에 비추어 필요하다. 또한 초등교사와 예비교사들이 가지고 있는 수학 교과에 대한 신념에 차이가 있을 경우에는 초기에 형성된 신념이 교직 생활을 하는 동안 어떤 방식으로 유지되거나 변화되는지에 대한 연구의 필요성을 제기할 수 있을 것이다.

이러한 연구의 필요성을 바탕으로 본 연구에서는 현재 수학을 가르치고 있는 초등교사들과 교육대학교에 재학 중인 예비교사들을 대상으로 그들이 가지고 있는 수학 교과 지도에 대한 신념을 분석해 보고, 수학 교과의 지도에 대한 신념에 대해 두 집단 간에 어떤 유사성이나 차이가 있는가를 분석해 보고자 한다. 이 논문에서는 수업의 맥락에서 교사가 가르치는데 초점을 두는 지식, 그리고 가르치는데 초점을 두는 수학적

활동에 나타나는 교사의 신념에 초점을 두고, 초등교사들과 예비교사들이 가지고 있는 수학적 신념을 파악하는데 중점을 두었다. 여기서 교사가 가르치는데 초점을 두는 지식은 수학 과제가 요구하는 인지적 요구의 본질에 초점을 두는 것이고, 가르치는데 초점을 두는 수학적 활동은 특정 지식 탐구를 위한 학습 활동에 학생들로 하여금 참여하도록 이끌고 격려하는 지식 탐구 활동에 실제적 참여의 중요성에 초점을 둔다(Rahim, Hogan & Chan, 2012).

초등교사들과 예비교사들이 가지고 있는 신념을 알아보기 위하여 수업 중에 수학 교과 지도에 초점을 두고자 하는 지식과 수학적 활동으로 구성된 설문지를 이용한 조사연구를 실시하여 분석하였다. 이러한 결과를 바탕으로 초등교사 교육과 수학 지도를 위한 시사점을 논의하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

학교 교육이 교육목적을 달성하기 위해서는 다양한 측면의 노력과 교육 환경 및 여건이 조성되어야 하지만, 무엇보다도 교과를 지도하는 교사의 전문성이 중요한 요소라는 것은 새삼스러운 것이 아니다. 수학 교과에 대한 교사의 전문성은 수업의 성공을 위한 중요한 변인으로 학생들의 수학적 이해에도 영향을 준다(황혜정, 2010). 우리는 교사의 전문성을 논할 때 교과 지도에 필요한 지식의 소유 여부 측면, 수업 지도적인 측면, 학생 지도적인 측면 등 다양한 영역에서의 능력을 다루기도 한다. 역동적인 수업 상황에서 교사는 자신이 가지고 있는 다양한 능력을 자신의 판단에 따라 의사결정을 하고 실행에 옮기게 되는데, 교육 활동에서 자신감과 일관성 있는 태도는 교사로서 전문적인 신념에 따르는 것이다(조인진, 2005). 따라서 교사의 신념은 교사가 가지고 있는 지식 이상으로 학생의 수업 활동과 성취도에 영향을 끼치게 된다.

그간 우리의 교육은 TIMSS와 같은 국제 비교 연구에서 수학 성취도가 꾸준히 상승하고 있는 것으로 나타나고 있으나, 정의적 성취 결과인 수학 학습에 대한 자신감 지수, 즐거움 인식 정도, 가치 인식 정도는 국제 평균에 비해 낮게 나타나고 있다(김경희 외, 2008). 정의적 영역에서 낮은 결과는 학생들의 수학에 대한 부정적인 신념과 무관하지 않으며, 학생들의 수학에 대한 신념은 수학에 대한 오랜 학습 경험으로부터 기인하며, 이는 수학을 가르치는 교사의 수학적 신념과도 밀접하게 연관되어 있다(조인진, 2005).

신념(belief)이란 대상에 대해 개개인이 가지고 있는 감정적인 태도로, 개인적이고 주관적인 차원에서 다루어진다(정해남, 2005; Oh, 2002). 일반적으로 신념이란 경험에 의한 개인적인 인지적 구성이며, 개인의 행위를 이끌어간다. 특히 교과 지도에 대한 교사의 신념은 교실 수업, 교수, 학습, 학생 등에 대한 교사의 태도를 가리키며, 교사의 교수 행동에 영향을 미칠 수밖에 없다(정해남, 2005). 여러 연구 결과를 살펴보면, 교사의 신념을 넓은 의미로는 교과의 교육과정 내용과 그것의 교수, 학습의 전반적인 맥락에 대한 태도에 초점을 두기도 하고, 좁은 의미로는 교수학적 내용의 지도에 대한 태도로 제한하여 다루기도 한다(Oh, 2002).

교사들과 예비교사들의 신념은 지속적인 교육 경험에도 불구하고, 변하지 않는 특성이 있다. 또한 교사들과 예비교사들이 수학에 대해 가지고 있는 신념은 교실에서의 행동과 실천에 영향을 끼치며, 교수 방법을 결정하거나 선택하는데 깊은 영향을 준다. 알고리즘을 중시하는 교사들과 예비교사들은 개념의 이해보다는 체계적인 절차를 기억하도록 가르칠 가능성이 높다(Mazlini & Effandi, 2010). 따라서 교사들과 예비

교사들이 수학에 대해 가지고 있는 신념을 파악하는 것은 그들이 수학 프로그램을 개발하고, 교수학적 실천을 하는데 도움을 줄 수 있는 정보를 얻을 수 있는 면에서 중요하다.

수학 교과에 대한 교사의 신념은 수업 방법에 영향을 끼치며, 수학에 대한 신념과 수학 교수·학습에 대한 신념으로 나눌 수 있다(방정숙, 2002; 정해남, 2005). 또 수학 교사의 신념은 수학 본질에 대한 신념, 수학 교수에 대한 신념, 수학 학습에 대한 신념으로 분류되기도 한다(고상숙 외, 2011; Raymond, 1997). 수학 교사가 수학을 어떻게 보느냐에 따라 수학 교수 학습 방법이 달라질 것이고, 수학 교수·학습이 어떠해야 하느냐라는 관점에 따라 수업에서 다룰 학습 내용을 선별하기 때문에 내용에 관한 신념과 교수 학습에 대한 신념은 서로 밀접히 연관되어 있다. 즉 교사가 가지고 있는 신념 그 자체는 교사의 교수법에 영향을 끼치는 핵심적인 요소이다(Franke, Fennema & Carpenter, 1997).

교사의 수업에 대한 신념은 초·중등학교에서 교사와의 상호작용과 학습자로서 학습내용에 대한 경험으로부터 형성되기 시작하여, 예비교사 교육 기간 동안 지식의 습득 과정에 영향을 끼치게 되면서 견고하게 형성되어간다(조정수, 2002). 따라서 예비교사 교육자들에게는 예비교사들이 자신의 교과에 대한 신념을 되돌아볼 수 있는 기회를 제공하는 것이 중요하다. 또한 교사도 자신의 교수학적 실제에 귀속되어 일관된 신념을 나타내므로 교수 학습에 대한 자신의 생각과 신념에 대하여 비판적으로 분석해 보는 것이 필요하다. 이러한 경험은 예비교사들이 학습한 교과 내용을 회상하거나 교사들이 가르칠 내용을 준비하는 것 이상이 될 수 있다(Reeder, Utley & Cassel, 2009).

수업에서 교사는 학습 내용을 추출하고, 학습 목표를 세운 후에 지식 탐구와 학습 활동에서 초점을 둘 지식과 수학적 활동을 정해야 한다. 여기서 교사가 가르치는데 초점을 두는 지식은 수학 과제가 필요로 하는 인지적 요구의 본질에 대한 것으로, 절차적 지식, 개념적 지식, 메타인지적 지식, 인식적 지식으로 나누어진다(Rahim, Hogan & Chan, 2012). 먼저, 절차적 지식은 과제를 어떻게 수행하는가에 초점을 두며, 개념적 지식은 개념의 의미나 개념간의 관계에 초점을 둔다. 메타인지적 지식은 자신에 대한 반성적 지식의 형태이며, 인식적 지식은 주장하는 지식에 공적인 권위를 부여하는 준거와 규준에 대한 것으로 지식의 규준에 대한 규정과 정당화에 관심을 둔다.

다음으로 교사가 가르치는데 초점을 두는 수학적 활동은 지식(구문)의 사용, 지식의 표현, 지식의 생성, 지식의 심의, 지식의 발표로 구성된다(Rahim, Hogan & Chan, 2012). 지식(구문)의 사용은 수학의 구문적 지식 사용을 요구하는 것이고, 지식의 표현은 수학의 다양한 표현 체계를 만들고 사용하는 것을 요구하는 것이다. 지식의 생성은 문제를 해결하기 위하여 새로운 아이디어를 산출하도록 요구하는 것이고, 지식의 심의는 의견이 옳고 그른지를 판단하도록 요구하는 것이며, 지식의 발표는 자신의 생각을 말하도록 요구하는 것이다. 그리고 5가지 수학적 활동은 특정 지식 활동에 학생들로 하여금 참여하도록 격려하고 이끄는 지식 실제에의 참여의 중요성에 초점을 두고 있다. 이 논문에서는 교사의 교수 활동 중에서 수업의 맥락에서 교사가 가르치는데 초점을 두는 4가지 지식과 가르치는데 초점을 두는 5가지 수학적 활동에 초점을 두고, 초등교사들과 예비교사들에게서 나타나는 교사의 신념을 조사하는데 초점을 두었다.

한편, 교육 현장에서 교사와 학생은 다양한 상호작용을 하게 된다. 그리고 상호작용을 촉진하는 요소 중 하나는 교사의 발화이며, 발화를 통

해 교사의 신념은 학생들에게 전달되어진다. 교사의 발화를 시작으로 상호작용이 활발히 일어나도록 이끄는 수학적 과정이 구성원간의 의사소통이다. 이에 우리나라 수학과 교육과정의 목표에서도 의사소통 능력의 함양을 설정하고 있다(교육인적자원부, 2007; 교육과학기술부, 2011). 수학교실에서 의사소통은 교사와 학생, 학생과 학생 간에 풍부히 일어날 수 있으며, 이는 수업의 주체인 교사의 발화로부터 시작이 된다. 특히 교사의 발화는 교사가 가지고 있는 교과에 대한 신념으로부터 기인한다는 면에서 교사가 가지고 있는 교과에 대한 신념은 중요하다.

학생들은 교사와의 의사소통을 통해 지속적으로 상호작용에 참여하며, 그러한 과정 속에서 지식을 형성함과 동시에 각자의 교과에 대한 신념을 형성해 간다. 이와 같이 수학 교실에서 의사소통은 수학교육의 핵심적인 부분이며, 아이디어를 공유하고 이해를 명확히 하는 방법이다. 학생들은 의사소통을 통해 아이디어의 의미를 만들고, 아이디어를 공포할 수 있으며, 설명을 들음으로써 이해할 기회를 얻을 수 있다(NCTM, 2000). 또한 학생들은 의사소통 과정을 통해 교사의 신념에 영향을 받으며, 이를 바탕으로 자신의 학습 습관이나 태도를 형성하게 된다. 학생들에게 형성된 신념은 수학학습에 영향을 끼치게 된다. 예를 들면 학생들이 가지고 있는 교과에 대한 선입관이나 가치관과 같은 신념체계(belief system)는 문제해결에 필요한 지식이나 기술보다 큰 영향을 미치는 요소이기도 하다(Schoenfeld, 1985). 따라서 교육이 학생들의 행동을 바람직한 방향으로 이끄는 것뿐만이 아니라, 교과에 대한 올바른 신념을 형성해 주기 위하여 교사들이 가지고 있는 교과에 대한 신념이 교과의 지도에서 강조하고자 하는 방향으로 형성되도록 이끄는 노력이 요구된다.

Ⅲ. 연구 설계

1. 연구 대상 및 방법

이 연구의 목적은 현재 수학을 가르치고 있는 초등교사들과 교육대학교에 재학 중인 예비교사들을 대상으로, 그들이 가지고 있는 수학 수업에 대한 신념을 분석하는 것이다. 이를 위해 G광역시에서 교직 경력이 5-10년이면서 대학 부설 연

<표 Ⅲ-1> 수학 지도에서 초점을 두는 지식과 수학적 활동의 하위 영역

영 역	하 위 영 역	Cronbach's α	
		예비교사용	교사용
초점을 두는 지식	절차적 지식	0.570	0.590
	개념적지식	0.569	0.672
	메타인지적지식	0.696	0.506
	인식적 지식	0.850	0.760
초점을 두는 수학적 활동	지식(구문)의 사용	0.859	0.758
	지식의 표현	0.727	0.783
	지식의 생성	0.819	0.726
	지식의 심의	0.699	0.805
	지식의 발표	0.635	0.722

수원에서 영재교육 관련 연수를 받은 초등교사 76명과 현장 방문을 통해 설문에 응한 38명의 교사를 합하여 114명의 초등교사와 G교육대학교 '수학과 교육' 강좌를 수강하는 3학년 학생 100명을 연구 대상으로 하여 설문지를 이용한 조사 연구를 실시하였다.

2. 연구 도구

본 연구에서는 초등교사들과 예비교사들이 수학 수업에서 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 어떤 신념을 가지고 있는가를 분석하였다. 조사연구를 위해 설문지는 Rahim, Hogan & Chan(2012)의 연구에서 제시한 설문지를 바탕으로, 초등교사와 예비교사에게 적합한 방식으로 수정하여 2가지 종류로 설문지를 구성하였다. 각각의 문항 구성 하위 영역의 설문의 내용은 <표 Ⅲ-1>과 같이, 크게 수학 교과 지도에 초점을 두는 지식과 수업에서 중시해야 한다고 생각하는 수학적 활동의 실제에 대한 내용으로 구성되었고, 수학 지도에 초점을 두는 지식에 대한 15개 문항과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 19개 문항으로 구성되었다(부록 참조).

연구 대상 교사들과 예비교사들은 각 설문 내용의 중요성 정도를 '전혀 그렇지 않다(1점)', '그렇지 않다(2점)', '그저 그렇다(3점)', '그렇다(4점)', '매우 그렇다(5점)'의 Likert형 5점 척도로 평정할 수 있도록 요청받았다. 본 연구의 타당도를 높이기 위하여 수학교사 3명과 수학교육과 교수 2명에게 의뢰하여 자문을 구하였고, 예비교사 34명과 교사 39명에게 예비조사를 실시하여 문제가 있는 것으로 나타난 문항을 수정·보완하였다.

예비조사를 실시하여 완성한 본 검사도구의 신뢰도는 예비교사용과 초등교사용의 하위 척도에서 Cronbach의 α계수가 .506～.859로 나타났다. 신뢰도가 전체적으로 높게 산출되었음에도 불구하고, 초점을 두는 지식의 일부 영역에서 신뢰도가 낮게 나온 이유는 예를 들어 절차적 지식의 경우에 4가지 하위 항목에서 문항별 인식정도가 다르게 나타난 것과 같이, 조사 영역의 하위 문항 내용에 대해 응답자들의 인식의 정도가 차이가 있기 때문으로 해석된다.

3. 연구 절차 및 자료 분석

초등교사들과 예비교사들이 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 어떤 신념을 가지고 있는가를 파악하기 위하여 수학 지도에 초점을 두는 지식에 대한 15개 문항과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 19개 문항의 설문지를 만들었다. 그리고 예비조사를 통해 내용이 불분명하거나 모호한 문장 등을 수정·보완하여 설문지를 완성하였다. 본 설문조사를 위하여 연수중인 초등교사 76명에게는 직접 설문 조사를 20분간 실시하였고, 현장 방문을 통해 설문에 응한 38명의 교사에게는 질문지를 배부하고 당일 회수하여 분석하였다. 그리고 예비교사 100명에게 직접 설문 조사를 20분간 실시하여 분석하였다.

설문 결과로 회수된 자료는 SPSS 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 초등교사들과 예비교사들이 갖고 있는 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대해 평균과 표준편차를 산출하였다. 그리고 초등교사와 예비교사 간에 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 어떤 유사성이나 차이가 있는가를 검증하기 위하여 독립표본 t-검정을 이용하였고, 두 집단 간의 차이 검증을 위한 최소 유의도 수준은 $p<.05$로 설정하여 분석하였다.

Ⅳ. 연구 결과 및 논의

1. 수학 지도에 초점을 두는 지식

초등교사들과 예비교사들에게 수학지도에 초점을 두는 지식에 대한 설문 조사를 실시한 결과, 개념적 지식에서는 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 절차적 지식과 메타 인지적 지식, 인식적 지식에서는 초등교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 각 집단별로 점수가 높게 나타난 지식은 예비교사의 경우에는 개념적 지식-인식적 지식-절차적 지식-메타 인지적 지식의 순으로, 초등교사의 경우에는 절차적 지식-인식적 지식-메타 인지적 지식-개념적 지식의 순으로 나타났다. 따라서 두 집단 간에 수학지도에 우선적으로 초점을 두는 지식에서는 절차적 지식과 개념적 지식에서 상반된 차이가 나타남을 알 수 있다. 다음으로 각 지식을 유형별로 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 절차적 지식

수학 지도에서 절차적 지식에 초점을 두는가를 묻는 문항은 4개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-1>에 제시되어 있다.

이 중에서 예비교사들은 1-3: 나는 문제를 푸는 또 다른 방법을 사용할 것을 강조한다는 것에서만 초등교사들 보다 높은 점수를 나타내었고, 이 결과는 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그 외의 항목에서는 1-1: 나는 수학 알고리즘을 이해하게 하고, 이 알고리즘을 문제를 푸는데 적용하는 것을 중시한다. 1-2: 나는 문제를 푸는 최선의 방법을 찾는 것을 강조한다에서 교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 이 결과는 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그렇지만 1-4: 나는 문제해결 전략(예. 거꾸로 생각하기, 규칙 찾기, 표 그리기, 식 세우기 등)을 활용하여 문제를 해결하도록 지도한다는 것에서 교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었지만, 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 교사들은 주어진 문제를 해결하는 최선의 방법인 알고리즘과 그에 따라 문제를 해결하는 지식을 강조하고 있으며, 예비교사들은 문제를 여러 가지 방법으로 해결하는 것을 중시하고 있음을 알 수 있다. 즉, 절차적 지식에서 교사들은 문제해결에서 정답의 산출에 더 비중을, 예비교사들은 여러 가지 방법의 해결 과정에 비중을 두고 있는 것으로 나타났다.

나. 개념적 지식

수학 지도에서 개념적 지식에 초점을 두는가

<표 Ⅳ-1> 수학 지도에서 초점을 두는 절차적 지식

지식 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
절차적 지식	1-1	3.91	0.975	**4.18**	0.804	-2.253	**0.025**
	1-2	3.26	1.143	**3.77**	1.065	-3.392	**0.001**
	1-3	**4.24**	0.793	3.99	0.907	2,122	**0.035**
	1-4	4.14	0.865	**4.17**	0.763	-0.240	0.811
	계	3.89		4.03			

<표 Ⅳ-2> 수학 지도에서 초점을 두는 개념적 지식

지식 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
개념적 지식	2-1	3.55	0.936	**3.83**	0.882	-2.279	**0.024**
	2-2	**3.95**	0.857	3.94	0.895	0.095	0.925
	2-3	**4.27**	0.679	4.19	0.840	0.731	0.466
	2-4	**4.36**	0.772	4.13	0.878	2.009	**0.046**
	2-5	**3.65**	0.957	3.40	0.993	1.842	0.067
	계	3.96		3.90			

를 묻는 문항은 5개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-2>에 제시되어 있다.

이 중에서 예비교사들은 2-2: 나는 어떤 중요한 수학적 주제를 잘 이해하기 위하여 깊이 생각할 것을 요구한다. 2-3: 나는 실제적 주제나 실생활 상황에 우리가 배운 것들을 적용할 것을 요구한다. 2-4: 나는 문제를 풀고 나서 자신의 해결 방법을 설명할 것을 요구한다. 2-5: 나는 서로 다른 교과에서 나온 아이디어들을 연결하는 것이 필요한 과제를 수행하도록 요구한다는 것에서 교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 이 결과 중 2-4에서만 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타낸 것은 2-1: 나는 문제나 정보를 분석하고, 수학적 개념을 깊이 탐구하도록 요구한다는 것으로, 이 결과는 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 개념적 지식에서 교사들은 수학적 개념에 대한 명확한 이해에 더 비중을 두고 있으며, 예비교사들은 자신의 문제해결 방법을 설명하고, 배운 내용을 생활에 적용하는 것에 더 비중을 두고 있음을 알 수 있다. 개념적 지식에서 예비교사들은 초등교사들보다 수학교육에서 강조하는 의사소통과 연결성의 구현에 더 비중을 두고 있는 것으로 나타났다.

다. 메타 인지적 지식

수학 지도에서 메타 인지적 지식에 초점을 두는가를 묻는 문항은 3개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-3>에 제시되어 있다. 이 중에서 3-2: 나는 문제를 해결하는 데에 사용한 전략에 대해 인지하도록 가르친다는 항목에서는 예비교사와 교사 간에 같은 결과가 나왔다. 그리고 3-1: 나는 어떻게 배우는지에 대해 이해하도록 노력해야 한다고 가르친다와 3-3: 나는 산출한 답이 의

<표 Ⅳ-3> 수학 지도에서 초점을 두는 메타 인지적 지식

지식 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
메타 인지적 지식	3-1	3.73	1.004	**3.90**	0.872	-1.353	0.177
	3-2	4.04	0.737	4.04	0.745	-0.038	0.970
	3-3	3.58	0.987	**3.79**	0.907	-1.618	0.107
	계	3.78		3.91			

<표 Ⅳ-4> 수학 지도에서 초점을 두는 인식적 지식

지식 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
인식적 지식	4-1	4.25	0.783	**4.37**	0.732	-1.143	0.254
	4-2	**4.00**	0.995	3.89	0.835	0.841	0.401
	4-3	3.54	0.947	3.67	0.869	-0.020	0.309
	계	3.93		3.98			

미가 있는지 점검하도록 요구한다는 항목에서 교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었지만, 예비교사와 교사들 간에 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 전체적으로 볼 때, 초등교사들이 학습의 과정을 스스로 점검하고 확인하는데 예비교사보다 더 비중을 두고 있는 것으로 나타났다.

라. 인식적 지식

수학 지도에서 인식적 지식에 초점을 두는가를 묻는 문항은 3개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-4>에 제시되어 있다.

이 중에서 예비교사들은 4-2: 나는 학생들의 추론이 논리적이어야 한다고 가르친다는 것에서만 교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그렇지만, 이 결과는 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타낸 것은 4-1: 나는 학생들의 주장에 대해 근거를 들어 설명하도록 가르친다는 것과 4-3: 나는 학생들의 추론과 설명이 수학적 개념과 일관되어야 한다고 가르친다는 것이었다. 그러나 두 항목 모두 예비교사들과 교사들 간에 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 예비교사들은 추론이 상황에 맞도록 논리적으로 전개해야 한다는 것에 비중을 더 두는 반면에, 교사들은 주장의 타당성과 근거 제시 및 수학적 내용과의 합치 정도에 비중을 더 두고 있는 것으로 해석된다.

2. 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동

초등교사들과 예비교사들에게 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 설문 조사를 실시한 결과, 지식의 표현, 지식의 생성, 지식의 심의, 지식의 발표에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 지식(구문)의 사용에서만 초등교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동을 유형별로 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 지식(구문)의 사용

수학 지도에서 지식(구문)의 사용에 초점을 두는가를 묻는 문항은 3개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-5>에 제시되어 있다. 지식(구문)의 사용에 대한 설문에서는 1-1: 올바르게 수학 문장을 쓰도록 지도한다, 1-2: 문제 풀이를 단계별로 논리적으로 제시하도록 지도한다, 1-3: 적절한 위치에 올바른 기호(예. 등호, 미지수를 나타내는 문자)를 사용하도록 지도한다와 같은 모든 항목에서 초등교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 1-1과 1-3항목에서 예비교사들과 초등교사들 간에 유의미한 차이는 있는 것으로 나타났다.

<표 Ⅳ-5> 수학 지도에서 초점을 두는 지식(구문)의 사용

활동 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
지식 (구문)의 사용	1-1	3.70	0.990	**4.00**	0.978	-2.227	**0.027**
	1-2	3.95	0.833	**4.03**	0.936	-0.626	0.532
	1-3	4.19	0.884	**4.44**	0.831	-2.119	**0.035**
	계	3.95		4.16			

전체적으로 분석하면, 초등교사들이 수학 기호를 올바르게 사용하여 수학 문장을 기술해 나가는데 초점을 두고 있음을 알 수 있으며, 이 항목은 인식적 지식에 대한 설문에서 자기 생각의 수학적 내용과의 합치 정도에 비중을 두고 있는 것과 유사한 결과로 해석된다. 즉 초등교사들은 수학적 기호나 표현들을 오류가 없게 사용하는데 비중을 두는 것으로 해석된다.

나. 지식의 표현

수학 지도에서 지식의 표현에 초점을 두는가를 묻는 문항은 4개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-6>에 제시되어 있다.

지식의 표현에 대한 설문에서는 2-1: 실세계 문제를 수학 문제로 나타내도록 지도한다, 2-2: 수학적 아이디어를 서로 다른 방식(예. 그래프, 표, 대수적 기호 사용)으로 나타내도록 지도한다, 2-3: 수학적 아이디어를 표현하는 나만의 방법을 만들어 보도록 지도한다, 2-4: 이미 배운 아이디어의 수학적 표현을 새로운 문맥이나 상황에서 사용하도록 한다와 같은 모든 항목에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 2-2, 2-3과 2-4항목에서 예비교사들과 초등교사들 간에 유의미한 차이는 있는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 최근 수학교육이 표현의 중요성을 강조하고 있지만, 초등 수학교육의 현장에서는 여러 가지 수학적 표현을 스스로 고안하고 다양한 맥락에 활용하는 정도가 상대적으로 부족한 것으로 해석되며, 예비교사들은 대학 교육과정을 통해 표현의 중요성을 인식하여 이를 강조하려는 수학적 활동에 점수가 높게 나타난 것으로 해석된다.

<표 Ⅳ-6> 수학 지도에서 초점을 두는 지식의 표현

활동 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
지식의 표현	2-1	**3.85**	0.914	3.81	0.840	0.358	0.720
	2-2	**4.09**	0.818	3.82	0.868	2.369	**0.019**
	2-3	**3.84**	1.080	3.48	1.006	2.506	**0.013**
	2-4	**4.06**	0.772	3.79	0.770	2.640	**0.009**
	계	3.96		3.73			

다. 지식의 생성

수학 지도에서 지식의 생성에 초점을 두는가를 묻는 문항은 6개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-7>에 제시되어 있다.

지식의 생성에 대한 설문에서는 3-1: 다른 수학의 영역에서 배운 아이디어를 활용하는 문제를 해결하도록 한다, 3-2: 새로운 주제를 가르치거나 조별 활동할 때 자신의 새로운 아이디어로 활동에 기여하도록 한다, 3-3: 학생 스스로 자신의 방식으로 문제를 해결하도록 한다, 3-4: 이전 문제를 해결하기 위해 배웠던 아이디어를 새로운 문제를 풀기 위해 수정하여 사용하도록 한다, 3-5: 해결하려는 수학 문제를 이해하기 위해 다른 교과에서 배운 것이나 교실 밖의 경험을 사용하도록 한다, 3-6: 교사가 가르쳐준 방법 외의 방법을 사용하여 문제를 풀어 보도록 한다와 같은 모든 항목에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 3-1과 3-2항목에서 예비교사들과 초등교사들 간에 유의미한 차이는 있는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 수업상황에서 새로운 지식을 만들어 내거나 이 전에 배운 아이디어를 다양한 상황에 활용하는 수학적 활동에는 전체적으로 예비교사들의 점수가 높게 나타났다. 이 활동 유형은 최근에 강조되고 있는 창의적인 수학적 문제해결 활동과 밀접한 관련이 있으므로 예비교사들의 점수보다 초등교사들의 점수가 낮은 것에 비추어, 이에 대한 현장 교사 연수 및 자료 개발, 보급이 요구된다고 할 수 있다.

라. 지식의 심의

수학 지도에서 지식의 심의에 초점을 두는가를 묻는 문항은 3개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-8>에 제시되어 있다.

지식의 심의에 대한 설문에서는 4-1: 답에 대해 추측을 하고, 그 추측이 맞는지 점검하고, 추측이 왜 옳을 수 있는지에 대해 토론하도록 한다, 4-2: 다른 사람이 만든 수학적 아이디어나 제안을 반 전체에서 토론하도록 한다, 4-3: 다른 사람이 만든 수학적 주장의 옳고 틀린 것을 말하고, 틀린 주장을 옳게 고치도록 한다와 같은 모든 항목에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그러나 모든 항목에서 예비교사들과 초등교사들 간에 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 수학교실에서 의사소통을 강조하는 경향에 비추어 예비교사들이 서로의 주장에 대해 옳고 그름을 판단하는 수학적

<표 Ⅳ-7> 수학 지도에서 초점을 두는 지식의 생성

활동 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
지식의 생성	3-1	**4.11**	0.723	3.79	0.897	2.851	**0.005**
	3-2	**4.00**	0.829	3.68	0.855	2.734	**0.007**
	3-3	**4.16**	0.692	4.02	0.841	1.341	0.181
	3-4	**3.97**	0.797	3.80	0.864	1.504	0.134
	3-5	**3.92**	0.849	3.80	0.894	1.017	0.310
	3-6	**4.16**	0.775	4.04	0.916	0.994	0.321
	계	4.05		3.86			

<표 Ⅳ-8> 수학 지도에서 초점을 두는 지식의 심의

활동 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
지식의 심의	4-1	**3.70**	1.010	3.67	0.928	0.252	0.802
	4-2	**3.50**	1.150	3.28	1.101	1.424	0.156
	4-3	**3.51**	1.010	3.40	1.070	0.746	0.457
	계	3.57		3.45			

토론 활동에 초등교사들보다 더 높은 점수를 나타내고 있었다. 그렇지만 초등교사들도 교실 수업에서 이러한 수학적 토론 활동에 중점을 두고 있는 것으로 해석된다.

마. 지식의 발표

수학 지도에서 지식의 발표에 초점을 두는가를 묻는 문항은 3개로 구성되어 있고, 그 결과는 <표 Ⅳ-9>에 제시되어 있다.

지식의 발표에 대한 설문에서는 5-1: 조별로 토론한 내용을 토대로 자신의 주장을 발표하도록 한다, 5-2: 어떤 문제에 대한 나의 답을 말로 발표하거나 설명하도록 한다, 5-3: 내가 배운 수학에 대해 저널을 쓰도록 한다와 같은 모든 항목에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그러나 모든 항목에서 예비교사들과 초등교사들 간에 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다.

전체적으로 분석하면, 예비교사들이 수업에서 자신의 생각을 발표하는 수학적 활동에 더 관심을 가지고 있는 것으로 나타났지만, 초등교사들도 학생들이 수학적 생각을 발표하는 수학적 활동에 중점을 두고 있는 것으로 해석된다. 그렇지만 쓰기 활동에는 예비교사와 초등교사 모두에서 낮은 점수를 보여 쓰기 활동을 촉진시킬 수 있는 교수학적 방안 마련이 필요하다고 할 수 있다.

3. 논의

초등교사들과 예비교사들에게 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학적 활동에 대한 설문 조사를 실시한 결과를 바탕으로 다음과 같은 내용에 대해 고려할 필요가 있었다. 먼저, 수학 지도에 초점을 두는 지식의 경우에 예비교사들이 개념적 지식에서 초등교사들보다 높은 점수를 나

<표 Ⅳ-9> 수학 지도에서 초점을 두는 지식의 발표

활동 유형	문항	예비교사		초등교사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
지식의 발표	5-1	**3.76**	0.900	3.62	0.972	1.066	0.288
	5-2	**4.19**	0.800	4.12	0.777	0.622	0.534
	5-3	**2.48**	0.893	2.21	1.085	1.967	0.050
	계	3.48		3.32			

타내었고, 절차적 지식과 메타 인지적 지식, 인식적 지식에서는 초등교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 두 집단 간에 수학 지도에 우선적으로 초점을 두는 지식에서는 절차적 지식과 개념적 지식에서 상반된 차이가 나타났다. 그렇지만 예비교사들이 메타 인지적 지식에 낮은 점수를 보인 것을 제외하고, 두 집단 모두 한 가지 지식에 편중되지 않고, 여러 영역의 지식에 관심을 두고 있는 것으로 나타난 것은 고무적인 현상이다.

다음으로 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대하여 지식(구문)의 사용을 제외하고는 전체적으로 예비교사들의 점수가 높게 나타났다. 그리고 강조하는 수학적 활동의 순에서도 차이가 나타났는데, 예비교사들의 경우에는 지식의 생성-지식의 표현-지식(구문)의 사용-지식의 심의-지식의 발표순으로, 초등교사들의 경우에는 지식(구문)의 사용-지식의 생성-지식의 표현-지식의 심의-지식의 발표순으로 나타났다. 두 집단에서 강조하는 수학적 활동에서 차이가 있지만, 두 집단 모두 지식의 심의와 발표에서는 낮은 순위를 나타내었으며, 점수도 낮게 나타났다. 따라서 수학 교실에서 지식의 심의하고 발표하는 교수학적 활동에 대한 교수학적 노력이 요구된다. 비록 교사 연수가 교사의 신념을 변화시키는데 직접적인 영향을 주는 것은 아니지만, 교사의 신념을 변화시킬 수 있는 출발점이 될 수 있다(이경진, 최진영, 2008). 따라서 수학교육의 흐름을 반영하고 교수 실제를 변화시킬 수 있는 연수나 학습의 기회를 제공할 필요가 있으며, 이를 통해 바람직한 방향으로의 점진적인 신념의 변화를 꾀할 필요가 있다. 진정한 교수법의 형성은 학교교육, 예비교사 교육, 현장에서의 고유한 교육경력을 통해 형성된 신념에 바탕을 두므로 바람직한 신념의 형성에 미치는 요인을 추출하고, 이를 체계적으로 제시하는 교사교육에의 노력이 요구된다.

또한 본 연구에서는 설문조사에서 얻은 결과를 수학 지도에 초점을 두는 지식 4개와 수학적 활동 5개로 범주화하여 분석하였다. 그런데 지식의 발표에서 쓰기 활동과 같이, 각 범주 안의 항목에서는 다른 항목에 비해 낮게 나타난 것도 있었다. 따라서 낮은 결과를 보인 항목에 대한 원인 분석과 이에 대한 교수학적 방안 마련이 필요하다.

본 연구에서 얻은 설문 결과는 교육 현장에서 가르치고 있는 초등교사와 가르친 경험이 아직 없는 예비교사 간에 실제에서의 차이를 보이고 있는 것으로, 신념에서의 변화의 양상을 분석할 필요성을 제기한다. 즉, 초등교사들의 설문 결과는 절차적 지식을 강조하거나 지식(구문)의 사용을 우선적으로 강조하는 것과 같이, 현장에서 실제로 수업을 진행하는 맥락에 대한 실제적인 영역에 반응 비율이 높게 나타났다. 그렇지만 예비교사들의 경우에는 개념적 지식이나 인식적 지식을 강조하고 있으며, 다양한 수학적 활동에 높은 점수를 보이는 것으로 나타났는데 이는 최근의 수학교육에서 강조하고 있는 다양한 측면에 관심이 높은 것으로 해석된다. 이러한 것은 교사의 경력이 쌓여갈수록 교육의 실제에 대한 강조가 높은 것과 유사하다(이재우, 오희승, 2000). 따라서 예비교사의 신념의 변화 추이나 경력에 따라 교사의 신념이 어떻게 다른가에 대한 연구와 각각에 적절한 연수 프로그램의 개발이 요구된다. 또 교사들이 가지고 있는 신념과 교육 실제와 일관성과 불일치성을 보이는 사실(방정숙, 2002)에 비추어 설문 결과가 현장에 그대로 적용되는가에 대한 조사도 필요하다.

Ⅴ. 결론 및 제언

교사들이 성공적인 수학수업을 이끌어내기 위해서는 수학을 지도하는데 필요한 전문적인 지식을 습득하고, 이를 수업에 적용하는 것이 필요하다. 그렇지만 교과 지도에 필요한 전문 지식을 습득하는 것 이상으로 중요한 것이 교사가 교과에 대해 가지고 있는 신념이다. 교사가 가지고 있는 신념은 수업을 진행하는 과정에서 수많은 의사결정을 해야 할 때 그 근거가 된다. 따라서 수학 교사가 수학을 지도하는데 어떤 신념을 가지고 있는가는 중요한 문제이다. 그리고 신념은 오랜 시간에 걸쳐 형성되기 때문에 신념이 어떻게 변화되어지는가를 알아보는 것도 중요하다. 이를 통해 교과 지도를 위해 올바른 신념을 형성하는 교사 교육의 방향을 설정할 자료가 될 수 있기 때문이다.

따라서 본 논문에서는 초등교사들과 예비교사들이 수학 수업에서 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 어떤 신념을 가지고 있는가에 대하여 조사연구를 실시하여 그 자료를 분석하였다.

본 연구를 위해 수학 지도에 초점을 두는 지식에 대한 15개 문항과 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 19개 문항의 설문지를 만들고, G광역시에서 교직 경력이 5-10년인 초등교사 114명과 '수학과 교육' 강좌를 수강하는 3학년 학생 100명을 대상으로 직접 설문 조사를 실시하여 분석하였다. 설문지로 회수된 자료는 SPSS 프로그램을 이용하여 분석하여 평균과 표준편차를 산출하였고, 초등교사와 예비교사 간에 두 영역에서 어떤 유사성이나 차이가 있는가를 검증하기 위하여 독립표본 t-검정을 이용하였다.

분석 결과, 개념적 지식에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 절차적 지식과 메타 인지적 지식, 인식적 지식에서는 교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그리고 두 집단 간에 수학지도에 우선적으로 초점을 두는 지식에서는 절차적 지식과 개념적 지식에서 상반된 차이가 나타남을 알 수 있다. 그렇지만 두 집단 모두 다양한 지식에서 높은 점수를 보이고 있는 것으로 나타났다.

수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 설문 조사에서는 지식의 표현, 지식의 생성, 지식의 심의, 지식의 발표에서 예비교사들이 초등교사들보다 높은 점수를 나타내었고, 지식(구문)의 사용에서만 초등교사들이 예비교사들보다 높은 점수를 나타내었다. 그런데 두 집단에서 강조하는 수학적 활동에서 모두 지식의 심의와 발표에서는 낮은 순위를 나타내었으며 점수도 낮게 나타났다. 따라서 수학 교실에서 지식의 심의하고 발표하는 교수학적 활동에 대한 교수학적 노력이 요구된다.

한편, 설문조사에서 두 집단 간에 유의미한 차이를 보인 항목은 다음과 같다. 먼저 수학 지도에서 강조하는 수학적 지식에서 초등교사가 높은 점수를 나타내어 유의미한 차이가 나타난 항목은 절차적 지식에서 '나는 수학 알고리즘을 이해하게 하고, 이 알고리즘을 문제를 푸는데 적용하는 것을 중시한다. 나는 문제를 푸는 최선의 방법을 찾는 것을 강조한다.'와 개념적 지식에서 '나는 문제나 정보를 분석하고, 수학적 개념을 깊이 탐구하도록 요구한다.'이었다. 그리고 예비교사가 높은 점수를 나타내어 유의미한 차이가 나타난 항목은 절차적 지식에서 '나는 문제를 푸는 또 다른 방법을 사용할 것을 강조한다.'와 개념적 지식에서 '나는 문제를 풀고 나서 자신의 해결 방법을 설명할 것을 요구한다.'이었다.

다음으로 수학 지도에서 강조하는 수학적 활동에서 초등교사가 높은 점수를 나타내어 유의미한 차이가 나타난 항목은 지식(구문)의 사용에서 '올바르게 수학 문장을 쓰도록 지도한다, 적절한 위치에 올바른 기호(예. 등호, 미지수를 나타내는 문자)를 사용하도록 지도한다.' 이었다.

그리고 예비교사가 높은 점수를 나타내어 유의미한 차이가 나타난 항목은 지식의 표현에서 '수학적 아이디어를 서로 다른 방식(예. 그래프, 표, 대수적 기호 사용)으로 나타내도록 지도한다, 수학적 아이디어를 표현하는 나만의 방법을 만들어 보도록 지도한다, 이미 배운 아이디어의 수학적 표현을 새로운 문맥이나 상황에서 사용하도록 한다.'와 지식의 생성에서 '다른 수학의 영역에서 배운 아이디어를 활용하는 문제를 해결하도록 한다, 새로운 주제를 가르치거나 조별 활동할 때 자신의 새로운 아이디어로 활동에 기여하도록 한다,'이었다.

분석 결과, 두 집단 간에 유의미한 차이가 나는 항목과 강조하는 수학적 지식과 활동에서 차이가 나타났지만, 전체적으로 예비교사들과 초등교사들은 다양한 수학적 지식과 수학적 활동을 강조하고 있는 것으로 판단할 수 있다. 그렇지만 교사들이 가지고 있는 신념과 현실에서 적용 정도에는 차이가 있기도 하다(조인진, 2005). 그리고 교사의 신념과 교육과정 실행 정도는 교육경력에 따라 다른 양상을 보이기도 한다(장인옥, 전평국, 2001). 따라서 설문 조사에 이어 교사가 가지고 있는 신념이 현실에서 어떻게 반영되어 나타나는가, 교직 경력에 따라 신념에 어떠한 변화가 나타나는가, 그 원인이 무엇인가 등에 대한 후속연구가 필요하다.

참 고 문 헌

고상숙, 김은호, 문정윤, 배지은, 정대진(2011). 예비수학교사의 신념에 따른 교수학적 내용지식(PCK)과의 관련성에 관한 연구. **교과교육학연구, 5**(4), 829-856.

교육인적자원부(2007). **수학과 교육과정**. 교육인적자원부.

교육과학기술부(2011). **수학과 교육과정**. 교육과학기술부.

김경희, 김수진, 김남희, 박선용(2008). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 -TIMSS2007결과보고서-. **한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2008** -3-3.

남윤정, 송영무(2008). 고등학교 학생들의 수학 본질과 수학 학습에 대한 신념 연구. **학교수학, 10**(4), 49-669.

방정숙(2002). 수학교사의 교수방법에 영향을 미치는 요소에 관한 소고. **수학교육, 41**(3), 257-271.

이경진, 최진영(2008). 교육과정 실행 변화 과정에 나타난 초등교사의 신념 변화와 그 요인에 관한 사례연구. **초등교육연구, 21**(2), 207-233.

이재우, 오희승(2000). 보육교사의 교육적 신념과 교육실제에 대한 연구: 서울·경인지역 중심으로. **국제여성연구소 연구논총 9**, 133-184.

이지현(2003). 유아수학교육에 대한 유아교사의 신념. **유아교육연구, 23**(4), 207-226.

장인옥, 전평국(2001). 초등학교 교사의 수학에 대한 신념과 교수실제에 관한 사례연구. **수학교육논문집, 11**, 85-105.

정해남(2005). **교수 능력의 수행 정도 및 중요도에 대한 중등 수학 교사의 인식**. 한국교원대학교박사학위논문.

조인진(2005). 중학교 교사들의 교육적 신념의 현장 적용성에 대한 연구. **한국교원교육연구, 22**(2), 335-351.

조정수(2002). 예비 수학교사의 수학과 교수-학습에 대한 신념 조사. **수학교육논문집, 14**, 371-394.

황혜정(2010). 교사의 학습자 이해 지식에 초점을 둔 수학 수업평가 요소 탐색. **한국학교수학회논문집, 13**(4), 569-594.

Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who

knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 14-22 & 43-46.

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. *Journal of Teacher Education. 59*(5), 389-407.

Franke, M. L,. Fennema, E., & Carpenter, T. (1997). Teachers creating change: Examining evolving beliefs and classroom practice. In E. Fennema & B. S. Nelson(Eds.), *Mathematics teachers in transition*, pp. 255-282, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hogan, D., Rahim, R, A., Chan, M . Kwek, D., & Towndrow, P. (2012). Understanding Classroom Talk in in Secondary Three Mathematics Classes in Singapore. In B. Kaur & T. T. Lam (Eds.), *Reasoning, Communication and Connections in Mathematics*. World Scientific Publishing.

Mazlini, M., & Effandi, Z. (2010). Exploring Beliefs of Pre-Service Mathematics Teachers: A Malaysian Perspective. *Asian Social Science 6*(10), 152-159.

NCTM(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Oh. Y. (2002). Teachers' Mathematical Beliefs and Teaching Practice. *The Journal of Educational Research in Mathematics, 12*(2), 247-263.

Rahim, R, A., Hogan, D., & Chan, M. (2012). The Epistemic Framing of Mathematical Tasks in Secondary Three Mathematics Lessons in Singapore. In B. Kaur & T. T. Lam (Eds.), *Reasoning, Communication and Connections in Mathematics*. World Scientific Publishing.

Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal of Research in Mathematics Education, 28*(5), 550-576.

Reeder, S., Utley, J., & Cassel, D. (2009). Using Metaphors as a Tool for Examining Preservice Elementary Teachers' Beliefs about Mathematics Teaching and Learning. *School Science and Mathematics,* 109(5), 290-297.

Schoenfeld, A. H.(1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press,

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: *Foundations of the New Reform. Harvard Educational Review.* 57(1). pp.1-22.

Analysis on the Belief about Mathematics Teaching of Elementary Preservice Teachers and Mathematics Teachers

Lee, Dae Hyun (Gwangju National University of Education)

The purpose of this study was to analyse the belief about mathematics teaching of elementary preservice teachers and mathematics teachers. This study involved 100 respondents from the preservice teachers and 114 respondents from the mathematics teachers. The instruments used in this study consist 15 items of mathematical knowledges and 19 items of mathematical activities.

The finding showed that preservice teachers emphasized the conceptual knowledge, whereas mathematics teachers emphasized the procedural knowledge in the mathematical knowledges. And preservice teachers emphasized the knowledge representation, knowledge generation, knowledge deliberation, knowledge communication, whereas mathematics teachers emphasized the use of knowledge(syntax) in the mathematical activities. Finally, even though two groups showed the significant difference in some items, preservice teachers and mathematics teachers emphasized the various mathematical knowledges and mathematical activities.

Key Words : Belief about Mathematics Teaching(수학 교수에 대한 신념), Preservice Teachers(예비교사), mathematics teachers(수학교사), mathematical knowledges(수학적 지식), mathematical activities(수학적 활동)

논문접수 : 2013. 1. 31
논문수정 : 2013. 2. 26
심사완료 : 2013. 3. 15

[부록 1] 설문지(수학 지도에서 중점을 두는(두고자 하는) 지식)

안녕하세요? 본 설문지는 초등교사(예비교사)로서 수업 중의 수학 지도에 초점을 두는(두고자 하는) 지식과 수업에서 강조하는(할) 수학적 활동에 대해 조사하는 것입니다. 다음 각 문항에서 해당되는 번호에 v를 해 주시면 됩니다. 응답한 내용은 연구에서 분석되는 데만 이용될 것이며, 외부에 공개되지 않습니다.

설문에 응해 주셔서 감사드립니다.

1. 절차적 지식	아니다 ⇔ 그렇다
1-1. 나는 수학 알고리즘을 이해하게 하고, 이 알고리즘을 문제를 푸는데 적용하는 것을 중시한다(할 것이다).	① ② ③ ④ ⑤
1-2. 나는 문제를 푸는 최선의 방법을 찾는 것을 강조한다.	① ② ③ ④ ⑤
1-3. 나는 문제를 푸는 또 다른 방법을 사용할 것을 강조한다.	① ② ③ ④ ⑤
1-4. 나는 문제해결 전략(예. 거꾸로 생각하기, 규칙 찾기, 표 그리기, 식 세우기 등)을 활용하여 문제를 해결하도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
2. 개념적 지식	
2-1. 나는 문제나 정보를 분석하고, 수학적 개념을 깊이 탐구하도록 요구한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-2. 나는 어떤 중요한 수학적 주제를 잘 이해하기 위하여 깊이 생각할 것을 요구한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-3. 나는 실제적 주제나 실생활 상황에 우리가 배운 것들을 적용할 것을 요구한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-4. 나는 문제를 풀고 나서 자신의 해결 방법을 설명할 것을 요구한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-5. 나는 서로 다른 교과에서 나온 아이디어들을 연결하는 것이 필요한 과제를 수행하도록 요구한다.	① ② ③ ④ ⑤
3. 메타인지적 지식	
3-1. 나는 어떻게 배우는지에 대해 이해하도록 노력해야 한다고 가르친다.	① ② ③ ④ ⑤
3-2. 나는 문제를 해결하는 데에 사용한 전략에 대해 인지하도록 가르친다.	① ② ③ ④ ⑤
3-3. 나는 산출한 답이 의미가 있는지 점검하도록 요구한다.	① ② ③ ④ ⑤
4. 인식적 지식	
4-1. 나는 학생들의 주장에 대해 근거를 들어 설명하도록 가르친다.	① ② ③ ④ ⑤
4-2. 나는 학생들의 추론이 논리적이어야 한다고 가르친다.	① ② ③ ④ ⑤
4-3. 나는 학생들의 추론과 설명이 수학적 개념과 일관되어야 한다고 가르친다.	① ② ③ ④ ⑤

[부록 2] 설문지(수학 지도에서 강조하는(하고자 하는) 수학적 활동)

1. 지식(구문)의 사용	아니다 ⇔ 그렇다
1-1. 올바르게 수학 문장을 쓰도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
1-2. 문제 풀이를 단계별로 논리적으로 제시하도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
1-3. 적절한 위치에 올바른 기호(예. 등호, 미지수를 나타내는 문자)를 사용하도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
2. 지식의 표현	
2-1. 실세계 문제를 수학 문제로 나타내도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-2. 수학적 아이디어를 서로 다른 방식(예. 그래프, 표, 대수적 기호 사용)으로 나타내도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-3. 수학적 아이디어를 표현하는 나만의 방법을 만들어 보도록 지도한다.	① ② ③ ④ ⑤
2-4. 이미 배운 아이디어의 수학적 표현을 새로운 문맥이나 상황에서 사용하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
3. 지식의 생성	
3-1. 다른 수학의 영역에서 배운 아이디어를 활용하는 문제를 해결하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
3-2. 새로운 주제를 가르치거나 조별 활동할 때 자신의 새로운 아이디어로 활동에 기여하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
3-3. 학생 스스로 자신의 방식으로 문제를 해결하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
3-4. 이전 문제를 해결하기 위해 배웠던 아이디어를 새로운 문제를 풀기 위해 수정하여 사용하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
3-5. 해결하려는 수학 문제를 이해하기 위해 다른 교과에서 배운 것이나 교실 밖의 경험을 사용하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
3-6. 교사가 가르쳐준 방법 외의 방법을 사용하여 문제를 풀어 보도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
4. 지식의 심의	
4-1. 답에 대해 추측을 하고, 그 추측이 맞는지 점검하고, 추측이 왜 옳을 수 있는지에 대해 토론하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
4-2. 다른 사람이 만든 수학적 아이디어나 제안을 반 전체에서 토론하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
4-3. 다른 사람이 만든 수학적 주장의 옳고 틀린 것을 말하고, 틀린 주장을 옳게 고치도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
5. 지식의 발표	
5-1. 조별로 토론한 내용을 토대로 자신의 주장을 발표하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
5-2. 어떤 문제에 대한 나의 답을 말로 발표하거나 설명하도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤
5-3. 내가 배운 수학에 대해 저널을 쓰도록 한다.	① ② ③ ④ ⑤