

예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학 신념 분석

곽 소 연 (대구동산초등학교)
김 진 호 (대구교육대학교)†

본 연구에서는 예비 초등교사의 수학 신념을 알아보고 성별에 따라 신념을 비교하며, 현직 초등교사를 성별, 전공별, 학력별, 경력별로 분류하여 세분화된 구체적인 신념을 파악하였다. 그리고 예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학적 신념의 차이를 분석하였다. 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 예비 초등교사들은 대체로 수학 본질을 ‘규칙과 절차’로 여기고 있고 수학 학습 신념에 대해 ‘탐구의 과정’을 중요시하고 있다. 성별에 따라 신념을 비교분석하였을 때, 수학 학습 신념 중 ‘교사 지시’ 범주에서만 유의미한 차이를 보였다. 둘째, 현직 초등교사들은 수학 본질을 ‘탐구의 과정’으로, 수학 학습에 대해서는 ‘학생 주도’적 신념을 지니고 있다. 성별, 전공별, 경력별로 현직 초등교사의 수학 신념을 분석하였을 때, 유의미한 차이가 드러나지 않았다. 하지만 학력별 수학 신념을 비교하였을 때, 수학 본질에 대한 신념에서는 차이가 발생하였다. 셋째, 예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학 신념을 비교하였을 때 수학 본질 중 ‘규칙과 절차’, 수학 학습 중 ‘탐구의 과정’에서는 유의미한 차이가 나타났다.

I. 서론

‘수업의 질은 교사의 질을 뛰어넘지 못한다.’라는 유명한 말이 있듯이 교사에게 가장 중요하게 여겨지는 것은 수업 능력이다. 이러한 맥락에서 다수의 연구자들은 수업을 개선하기 위해 교사에 대한 연구, 수업 교구, 자료 제시 방법, 학습 모형, 발화 방법, 평가 방법 등 다방면의 방법들을 연구하여 제시하고 있다. 수학 수업 개선을 위한 개선책으로 논의되고 있는 것들은 크게 외적 변화의 시도와 내적 변화의 시도로 분

류할 수 있다. 외적 변화의 시도로 수업 방법 개선에 관한 연구를 들 수 있고, 내적 변화의 시도로는 수학 수업을 하는 교사에 대한 연구를 들 수 있다(안금조, 2002). 교육자들은 교수 관행, 즉 교실에서 이루어지는 수업의 반복적이고 습관적인 교육 양상을 바람직한 상황으로 변화시키기 위해 많은 노력을 하고 있다(방정숙, 2016). 관행에 대한 총체적 이해는 실제 수업이 이루어지는 상황에서 관련된 제반 요소들을 토대로 그리고 장기적인 관점에서 고려해야 한다 (Charalambos & Pitta-Pantazi, 2015). 그러므로 교실에서 이루어지는 수업을 바람직한 방향으로 변화시키기 위해서는 수학 수업 관행에 영향을 주는 주요 요인에 대한 이해가 선행되어야 한다(황고은, 2016).

수학을 가르치는 교사의 전문성 함양에 영향을 주는 요인들 중 빼 놓을 수 없는 것이 바로 교사 자신의 신념과 태도이다(조택상, 2007). 교사가 가지는 수학에 대한 신념과 태도는 실제로 수학 수업을 하는 데에 직접적으로 반영되는 것으로 수학 교육의 내적 변화를 일으키는 중요한 요인으로 볼 수 있다(안금조, 2002). 이는 수학교육에 대한 교사의 신념이 수학수업 관행을 결정하는 직접적인 요인이라는 것을 의미한다(황고은, 2016).

이처럼 교사의 수학에 대한 신념은 학습의 성취기준과 목표, 자료의 선정을 결정할 뿐만 아니라 수업 모형의 선택과 자료 제시, 평가 및 학생들의 오개념 수정 등 수업과 관련된 모든 부분을 총괄하는 기준점이 된다. 교사가 가지고 있는 신념은 수업을 준비하는 과정과 수업을 반성하는 과정에서 수많은 의사결정 시에 그 근거가 된다. 특히, 교사의 수학에 대한 신념은 수업 상황에서 즉시적인 수업적 판단을 내려야 할 때 근거로 작용한다(김진호, 2018). 교사들이 형성하고 있는 서로 다른 신념은 교사의 실질적인 교수 행동 패턴과 수업 질의 차이를 유발하므로 유사한 교수 상황, 교육과정, 수업 주제를 다룰지라도 교사 간 다양

* 접수일(2018년 7월 20일), 심사(수정)일(2018년 7월 27일), 게재확정일(2018년 7월 29일)

* ZDM분류 : C22

* MSC2000분류 : 97C20

* 주제어 : 수학 신념, 수학 본질, 수학 학습

† 교신저자 : jk478kim@dnue.ac.kr

* 본 논문은 제1 저자의 학위 논문을 수정 보완한 것임.

한 교수 관행이 나타날 수 밖에 없다. 그러므로 수학 수업의 개혁을 위해서는 수학교육 변화의 주요 요인인 교사의 신념에 대한 연구가 필요하다.

수학과 관련한 사고와 행동을 조절하는 여과기 역할을 하는 수학적 신념을 파악하기 위해 여러 학자들은 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념에 대해 연구를 진행하였다. 첫 단추를 잘 꿰어야한다는 말이 있듯이, 예비 초등교사들이 지니고 있는 수학적 신념은 미래의 초등교사로서 지니게 될 수학적 신념의 시발점이 된다. 그러므로 예비 초등교사의 신념 연구는 수학적 신념의 기초적 연구로서 반드시 필요하다고 할 수 있다. 또한 효과적인 교사 교육 프로그램을 개발하고 시행하는데 도움을 준다는 점에서도 신념 연구는 수학교육에서 매우 중요하다. 예비 초등교사의 수학적 신념에 이어서 학자들의 또 다른 관심은 현직 초등교사의 수학에 대한 신념이다.

따라서 본 연구에서는 OO 지역 예비 초등교사와 현직 초등교사를 대상으로 수학 본질과 수학 학습에 대한 신념이 어떠한지 비교 분석하고자 한다. 아울러 각 집단을 하위 영역별로 분류하여 초등 교사의 신념을 알아보는데 그 목적이 있다.

II. 이론적 배경

1. 신념과 신념체계

신념의 정의는 매우 다양하다. Cobb(1986)은 신념을 ‘목표 지향적 행동의 기저를 이루는 현실 세계에 대한 가정’으로 정의하면서 목표를 달성하기 위한 행동이 곧 신념의 표현이라고 주장하였다. Peterman(1993)은 신념이란 ‘경험에 의한 개인의 인지적 구성’이라고 정의하면서 개인이 진리라고 믿는 개념이나 구조에 의해 신념이 구성되고 통합되어 개인의 행위를 이끌어간다고 하였다. 더불어 그는 신념에 대한 세 가지 가정을 제시하였다. 첫째, 한 개인의 신념은 의미적 망의 형태를 보이며 둘째, 동일 영역 내에서 모순된 신념이 존재할 수 있고 마지막으로 ‘핵심 신념’이 존재한다고 주장하였다.

한편, 신념을 태도, 인식 등과 엄밀하게 구분하여 정의하기는 쉽지 않다(Hofer & Prinrich, 2002). 이와

관련하여 Scheffler(1965)는 관련한 다양한 상황에서 다양한 일을 행하는 일군의 성향이라고 설명하였다. 이때 행하는 일에는 언어적인 확인뿐만 아니라 다양한 종류의 반응이나 행동도 포함된다고 주장하였다(권성룡, 2017). 또한 신념을 자신과 환경에 대한 주관적인 지식을 구성하는 개인 평가, 판단의 견해로 보았고 주관적이기에 공식적인 정당화가 필요하지 않으며 인지 구성 요소와 별개로 정서적 요소를 포함한다는 점에서 지식과는 분명히 구별된다고 보기도 하였다(Philippou, 2003). 신념이 경험에 의한 개인적인 인지적 구성이며 개인의 행위를 이끌어가는 것이라고 주장하는 학자도 있었다(이대현, 2013). 여러 학자들의 말을 종합해보았을 때 광범위한 의미에서의 신념이란 교사가 사고 및 행동하는 모든 순간의 근본이 되는 것이고 좁은 의미에서의 신념은 해당 교과에 대한 태도라고 볼 수 있다.

신념에 대해 학자들마다 개념이 다르므로 신념체계 역시도 명확하게 정립되어 있지 않다. Green(1971)은 신념들의 모임을 신념체계(belief system)라는 용어로 설명하며 신념체계의 특성을 유사-논리, 응집구조, 심리적 충실성의 차원으로 설명하였다(박장희, 2014). 그가 구별한 신념체계의 세 가지 차원을 구체적으로 살펴보면 첫 번째는 신념이 절대로 다른 신념과 독립적으로 존재하지 않고 관련되어 있다는 것이다. 두 번째 차원은 신념이 심리적인 강도를 가진 확신의 정도와 관련되어 있다는 것이다. 즉, 신념 체계 안에는 보다 강력하게 소유하고 있는 중심적인 것과 변화되기 쉬운 주변적인 것이 있다. 세 번째 차원은 신념이 집합체로 구성되어 있고 어느 정도 다른 집합체와 독립적이며 다른 신념들과의 관계로부터 예측이 가능하다는 것이다(장인옥, 2001). 또 다른 의견으로 신념체계가 반드시 논리적인 형태는 아니지만 물리적이고 사회적인 현실세계에 대한 각각 혹은 모든 신념들이 체계화된 것이라는 주장이 있다(Rokeach, 1968). 추가로 그 역시도 신념체계에 대한 세 가지 가정을 하였다. 첫째, 신념은 강도와 힘의 차이가 있고 둘째, 신념은 중심적인 것부터 주변적인 것까지 다양하며 셋째, 중심적인 신념일수록 변화하기 어렵다는 것이다.

여러 학자들의 다양한 의견들을 종합해 보았을 때 신념이란 개인이 행하는 모든 행동의 기저에 깔려있는 암묵적으로 가지는 가정이라고 할 수 있다. 덧붙여

서 교사의 신념이란 교사가 학생, 교수, 평가. 등 교사로서 행하는 모든 교육적 행동의 바탕이 되는 개인적 지식이다.

2. 교사의 수학에 대한 신념 연구

가. 교사의 수학 본질에 대한 신념

Ernest(1989)는 수학 본질에 대한 수학교사의 신념을 문제해결적 관점(the problem-solving), 플라톤적 관점(the platonist view), 도구적 관점(the instrumental view)으로 나누어서 제시하였다. 먼저 문제해결적 관점은 수학이 고정되지 않고 창조와 발명이 확대되는 역동적인 학문으로 보는 관점이다. 두번째로 플라톤적 관점은 수학이 정적이고 수학적 논리와 의미에 의해 구조와 진리들이 상호 연결되어 있는 지식체이므로 불변의 산출물이라고 가정하는 관점이다. 도구적 관점은 수학이 실용적인 규칙과 사실들의 모임이며 공구상자처럼 숙련된 기능공이 사용할 수 있는 사실, 규칙, 기능이 축적된 집합체라고 생각하는 관점이다. 이러한 Ernest의 세 가지 유형은 수학 본질에 대한 교사의 신념이 수학교실에서의 교수-학습의 질을 결정하는 척도가 됨을 보여준다(조택상, 2007).

Lerman(1983)은 수학의 본질에 대한 신념을 절대주의적인 관점과 오류주의적인 관점, 즉 두 가지로 나누어서 가정하였다. 절대주의적 측면은 모든 수학을 보편적이고 절대적인 토대에 근거하는 절대적이고 확실하며 추상적인 지식의 패러다임으로 보는 관점이고, 오류주의적 측면은 수학이 추측, 증명, 반박을 통해서 발달하고 불확실성을 수학의 본래 특성으로 보는 측면이다(장인옥, 2001). Lerman과 Ernest의 수학적 신념 분류에서는 연관성을 찾아볼 수 있다. Lerman의 절대주의적 견해는 Ernest의 플라톤적 견해와 유사하고, 오류주의적 견해는 도구주의적 견해와 연결가능하다.

Hersh(1986)는 수학은 사고에 의해서 엄격하게 지배되는 활동이 아니라 인간 활동으로 받아들여야 한다고 주장하였다. 그는 수학을 아는 것은 수학을 만들어 가는 과정이며 수학의 창조적 활동이나 발생적 과정이 수학을 특징짓는다고 하였다(안금조, 2002). 따라서 수학은 사고에 의해서 엄격하게 지배되는 활동이 아니라 인간 활동으로 받아들여야 하고 수학 본질의

중요한 성격을 다음 세 가지로 설명하였다. 첫째, 수학적 대상은 인간에 의해서 발견되거나 창조된다. 둘째, 수학적 대상들은 임의로 만들어지는 것이 아니라 이미 존재하는 수학적 대상을 통한 활동과 과학 및 일상생활의 필요에 의해서 창조된다. 셋째, 수학적 대상은 우리가 그것을 발견하는 데 상당한 어려움이 있지만 일단 창조되면 완벽한 성격을 지닌다(김선희, 김부미, 이종희, 2014).

Raymond(1997)는 수학 본질에 대한 교사의 신념을 '전통적(Traditional)', '대체로 전통적(Primarily traditional)', '전통과 비전통의 혼합(Even mix of traditional and nontraditional)', '대체로 비전통적(Primarily nontraditional)', '비전통적(nontraditional)'으로 구분하였고, [표 1]과 같이 범주화를 위한 준거를 제시하였다.

[표 1] 수학 본질에 대한 교사 신념의 범주화를 위한 준거(p. 556)

[Table 1] Criteria for categorization of teacher belief of mathematical nature(p. 556)

범주	준거
전통적	-수학은 고정되어 있고 예측 가능하다. -수학은 절대적이고 확실하며 실용적이다.
대체로 전통적	-수학은 대체로 고정되어 있고, 예측 가능하다. -수학은 대체로 절대적이고, 확실하며 실용적이다.
혼합적	-수학은 고정적이기도 하며 역동적이기도 하다. -수학은 절대적이기도 하며 상대적이기도 하다. -수학은 응용 가능하기도 하고 심미적이기도 하다.
대체로 비전통적	-수학은 대체로 고정적이지만, 지식의 통일된 부분이다. -수학은 문제해결을 포함한다. -수학은 대체로 불확실하고 심미적이다.
비전통적	-수학은 역동적이고 문제를 야기한다. -수학은 계속 확장된다. -수학은 불확실하고 심미적이다.

나. 교사의 수학 학습에 대한 신념

교사는 학생들이 어떻게 수학을 학습해야 하는가에 대한 바람을 가지고 있으며, 이는 교사의 수학 학습에

대한 신념에서 비롯된다(안금조, 이경화, 2001). 수학 학습에 대한 신념은 구체적인 교수 활동에 대한 적정성, 학생의 인지과정에 대한 질문으로써 수학의 목적에 대한 경향성이다. 이러한 신념은 크게 2가지로 분류할 수 있다. 첫째로 교사 주도적 수학 학습이다. 교사가 적극적으로 개입하여 학생들은 교사의 지시에 따라 학습을 하는 방법이다. 해당 수업 과정에서 학생은 소극적인 참여자가 된다. 둘째는 학생 주도적 수학 학습이다. 학생이 스스로 탐구하고 효과적인 문제해결 방법을 사고하여 수학 학습을 한다. 위와 같은 두 방법은 교사의 수학 학습에 대한 신념에 따라 정해진다.

교사의 신념이 수업 관행에 큰 영향을 미친다는 연구결과는 매우 많다. 예를 들어 수학적 신념이 수학교수업에서 어떻게 드러나는지를 조사한 연구에서는 교사들이 가진 신념이 실제 수업에서 다양한 관행으로 드러난다고 언급하였다(박장희, 2014). 교사가 확고하게 지니고 있는 수학적 신념이 수업에 그대로 반영되고, 이를 통해 여러 방면의 발전가능성을 지니고 있는 학생들에게 보다 더 균형적이고 다양한 수학적 시각을 심어주기 위해서는 교사 스스로 다양하고 균형적인 수학적 신념을 갖출 수 있도록 노력해야 하며 교사양성 교육과정 및 교사 대상 연수프로그램들이 다양하게 개발되어야 한다(박장희, 2014).

Kuhs & Ball(1986)은 수학교사의 교수-학습에 대한 신념을 네 가지로 구분하였다. 첫째는 학습자 중심의 수학 교수 방법으로 수학 학습에 대한 구성주의 관점을 기반으로 하고 있다. 교사는 학습의 조력자이고 학생들의 적극적인 활동을 중요시한다. 둘째는 내용 중심 교수 방법으로 개념적 이해를 강조하고 있다. 수학 내용이 구조에 따라 조직되고 범위, 계열이 결정된다는 것이다. 논리의 이해를 강조한다. 셋째는 수행을 강조하는 내용 중심 교수 방법이다. 학습이론보다는 교육과정에서의 내용을 중시한다. 이때 교사가 교실활동을 결정하는 능동적인 역할을 담당한다. 마지막 넷째는 교실 중심 교수방법이다. 교사는 모든 교실 활동을 지시하고 관리하며 개인적으로 연습할 기회를 준다. 내용은 전체 학급, 소집단, 개인의 순서로 제시된다.

Raymond(1997)는 수학 학습에 대한 교사의 신념을 '전통적 (Traditional)', '대체로 전통적 (Primarily traditional)', '전통과 비전통의 혼합 (Even mix of traditional and

nontraditional)', '대체로 비전통적(Primarily nontraditional)', '비전통적(nontraditional)'으로 구분하였고, [표 2]와 같이 범주화를 위한 준거를 제시하였다.

[표 2] 수학 학습에 대한 교사 신념의 범주화를 위한 준거(p. 557)

[Table 2] Criteria for categorization of teacher belief of mathematical learning(p. 557)

범주	준거
전통적	-학생들은 교사로부터 수동적으로 지식을 받아들인다. -수학을 학습하는 데에는 오직 한 가지 방법만 존재한다. -학습에 있어서 암기와 알고리즘의 숙달이 중요하다.
대체로 전통적	-학생들은 대체로 기능 숙달을 위해 반복적으로 연습한다. -수학에 대해 교사는 학생보다 더 많은 책임이 있다. -학생들은 가끔 질문을 제기하기도 하는 수동적 학습자이다.
혼합적	-학생들은 기능과 알고리즘을 이해하고 숙달해야 한다. -학생들은 개별 활동과 그룹 활동을 균등하게 해야 한다. -수학을 학습하는 데에는 한 가지 이상의 방법이 존재한다. -수학 학습에서 교사와 학생에게 동등한 책임이 있다.
대체로 비전통적	-학생들은 대체로 문제해결 과제를 통해 수학을 학습한다. -학생들은 대체로 다른 학생들과 활동함으로써 수학을 학습한다. -학생들은 그들의 학습에 대해 교사들보다 더 많은 책임을 갖는다. -학생들은 대체로 활동적인 학습자로서 수학을 학습한다.
비전통적	-학생은 오직 문제해결 활동을 통해서만 수학을 학습한다. -학생들은 그룹의 협동적 상호작용을 통해 수학을 학습한다. -학생들은 적극적인 수학학습자이다. -각 학생들은 그들의 방식으로 수학을 학습한다.

형식적인 단계나 알고리즘을 중요하게 생각하는 교사들은 수학적 개념의 이해보다는 체계적이고 순서에 따른 절차를 학생들이 기억하도록 가르치는 경향이 있다. 반대로 교사와 학생의 상호작용을 통한 학생의 주도적인 개념 이해와 수학적 사고의 다양성, 구성주의적인 수학적 학습 신념을 지닌 교사의 경우에는 학생의 추론, 소통, 다양한 전략 등을 강조하여 수업을 진행할 것이다.

3. 교사의 수학 신념에 대한 선행연구 검토

가. 예비 초등교사의 신념에 대한 선행연구

교사의 수학에 대한 신념은 어린 시절의 경험으로부터 초, 중, 고등학교에 걸쳐서 대학에 이르기까지 접하는 모든 것들을 바탕으로 형성된다. 특히 전문적인 교육에 대한 학습을 시작하는 대학교에서 예비 초등교사로서 습득하는 지식, 경험들은 더욱 중요하다고 할 수 있다. 예비 초등교사 교육 기간은 교사들이 그들의 수학적 신념을 견고하게 다듬어 나가는 시기이다.

Collier(1972)는 예비 초등교사의 수학적 신념을 형식적-비형식적 차원에 따른 선호도 정도로 측정하였다. 형식적 차원은 수학은 엄격, 규칙과 공식으로 이루어진 것이며 암기를 포함하고 있고 비형식적 차원은 문제해결 방법이 다양한, 창의적, 탐구적인 것을 구성요소로 하고 있다. 그는 서로 다른 교사 준비 프로그램에 있는 교사들의 신념 설명을 위해 불균형 정도도 조사하였다. 그 결과 교사 준비 교육이 예비 초등교사들의 수학에 대한 신념에 많은 영향을 주었다고 주장하였다.

Shirk(1973)는 교수 방법 과정에 등록한 네 명의 예비 초등교사들의 신념 조사에서 교사들의 신념에 두드러진 변화가 없었다고 주장하였다. 교수학적인 행동에서는 약간의 변화가 있었고 이러한 변화는 교사의 신념과 일치하였다고 언급하였다. 또한 예비 교사들의 신념이 쉽게 변화되지 않고 교사 프로그램으로 인해 눈에 띄는 변화를 기대하기는 어렵다고 덧붙였다.

그 외에도 예비 초등교사 신념이 수정된다는 연구 결과가 있었고(Schram & Wilcox, 1988), Carpenter, Fennema, Perterson, Chiang & Loef(1989)는 교사의 신념이 그들의 습득 지식과 경험에 따라 실제로 변화 가능하다고 주장하였다.

IEA(International Association for the Evaluation of Educational Achievement; 국제 교육 성취도평가협회)의 지원을 받아서 TEDS-M(Teacher Education and Development Study in Mathematics)의 연구가 2008년도에 진행되었다. TEDS-M 연구는 예비 초등교사가 수학을 가르치기 위해 어떻게 준비하는지에 초점을 두고 여러 참가국에서 대표 자료를 수집하여 분석하였다. 조사 하위 요소로는 교사 교육 기구와 프

로그램 정책, 효과적인 실습 유형과 예비 초등교사의 수학적 신념이다. 위의 내용들이 비록 몇몇 참가국에 한정적으로 조사되어 분석의 한계점이 있지만 연구의 최종 목표는 예비 초등교사들의 수학 지도를 돕는 것이다(Tatto, Peck, Schulle, Bankov, Senk, Rodriguez et al., 2012).

예비 초등교사에 대한 국내 연구로 예비 초등교사들의 신념에 따른 교수학적 내용지식(PCK)과의 관련성에 대한 결과가 있다. 예비 초등교사들의 수학적 신념이 개인별로 매우 다양하게 드러났고 수업 중 발현된 교사 PCK의 특징은 대부분 그들이 가지고 있는 수학적 신념에 의해 영향을 받았다는 분석이었다. 결과적으로 해당 연구에서는 예비 중등교사들의 수학적 신념을 향상시킬 수 있는 교육 프로그램이 대학 교육 과정 내에 필요하다는 제언을 하였다(고상숙, 김은호, 문정윤, 배지은, 정대진, 2011).

예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념을 비교하는 연구도 진행되었다. 개념적 지식에서 예비 초등교사들이 현직 초등교사들보다 높은 신념적 점수를 보였고 절차적, 메타 인지적 그리고 인식적 지식에서는 낮은 신념적 점수를 보였다고 분석하였다. 수학 지도에 초점을 두는 수학적 활동에 대한 설문에서는 예비 초등교사들이 지식의 표현, 생성, 심의, 발표에서 현직 초등교사들보다 높은 신념을 지니고 있었다. 그리고 전반적으로 예비 초등교사가 다양한 수학적 지식과 수학적 활동을 강조하고 있다고 판단하였다(이대현, 2013).

예비 초등교사의 신념 요인에 대한 연구도 이어졌다. 김윤민과 류현아(2016)의 연구에서는 수학 문제 해결에 대한 신념인 끈기요인과 수학 학습에 대한 신념인 교사주도요인, 활동참여요인, 자아개념에 대한 신념인 흥미요인이 다른 수학적 신념요인들과의 관련성이 높다는 결과가 도출되었다. 또한 수학적 고정관념의 영향으로 수학문제 해결에 대한 신념인 과정요인이 활동참여에 영향을 준다고 하였다. 또한 학년에 따라서 배우는 과정이 다른 예비 초등교사의 상황에 따라 학년별 수학적 신념에서 통계적으로 유의미한 차이를 보인다는 결과를 도출하였다. 전공별 수학적 신념에서도 유의미한 차이를 보였는데 이러한 결과의 원인을 학과별 교육과정과 특별 활동의 차이로 결론 지었다.

나. 현직 초등교사의 신념에 대한 선행연구

현직 초등교사의 수학적 신념을 탐구하는 많은 연구들이 있었는데, 이들 연구들은 주로 질적연구 방법을 사용하였다. 예를 들어, 장인옥(2001)은 초등학교 초보 교사와 경력의 많은 교사의 신념을 질적연구를 통해 비교분석하였다. 초보 교사는 수학을 '생활 그 자체이다'라고 표현할 만큼 수학의 유용성을 강조하였다. 또한 아동들의 활동을 강조하고 문제 해결을 위한 충분한 시간 제공을 중요시하며 대안적 평가를 선호하였다. 이러한 신념 형성의 요인을 교사 본인의 중·고등학교 수학 교사로 말하였다. 반면 경력의 많은 교사의 경우 수학을 '일상 생활에 유용한 도구인 문화유산이며 논리적인 사고력을 향상시키는 것'이라고 설명하며 수학이 생활에 유용한 도구로서 변화될 수 있는 것이지만 예측 가능하고 확실하다는 점에서 '혼합'적인 신념의 양상을 보였다. 학생들을 지도하면서 접하게 되는 교사 연수 프로그램이나 교과 씨클에의 참여가 수학적 신념의 바탕이 되었다고 주장하였다. 덧붙여서 외부 환경적 요인이 아니라 교사 자신의 문제인 실천 의지 부족으로 인해 이러한 신념이 교수 실제에 반영되지 못하는 경우가 있다고 언급하였다.

수학 및 수학 교수 학습에 대한 현직 초등교사와 예비 초등교사의 신념 연구에서는 수학의 계통성에 따라 초등 수학 교육과 중등 수학 교육의 상관관계가 크다고 가정하여 초등, 중등, 예비 초등교사들의 신념을 알아보고 비교분석하는 연구가 진행되었다(고지숙, 2008). 수학 본질과 학습에 대한 신념에서 세 집단 모두 '혼합적'인 신념을 가지고 있었다. 이는 본 연구와도 일맥상통하는 부분이다. 전체적으로 같은 신념을 가지고 있는 듯 보이지만 각 문항별로 몇 개씩 유의미한 차이가 있었다. 수학 본질에 대한 신념에서는 초등교사가 수학의 유용성과 역동성, 확장 등을 신념으로 응답하였고 수학 학습에 대한 신념에서는 구체물 다루기의 필요성과 스스로 답의 타당성 규명 등을 신념으로 응답하였다. 또한 현직 초등교사와 예비 초등교사의 경우 같은 신념을 보였지만 각 문항별로 t-검정을 하여 본 결과 몇 개의 문항이 통계적으로 차이가 있었다고 결론지었다.

신념에 대한 연구 결과를 살펴보면 국가적 성향 차이로 인해 국가별로 독특한 교사들의 신념이 있음을

확인할 수 있다. TALIS(Teaching and Learning International Survey)에서 살펴보면 호주와 북서 유럽 국가와 같이 개인주의 성향이 강한 국가에서는 교수·학습에 대해 구성주의적 신념을 지니고, 말레이시아와 남미 국가와 같은 집단주의 성향이 강한 사회에서는 전수(傳受, direct transmitter of knowledge)적 관점을 지니는 경향이 있다고 주장하였다. 동유럽과 한국 교사들의 경우는 이들 중간 정도에 자리 잡고 있다고 기술하였다(Klieme & Vieluf, 2009).

황고은(2016)은 교사가 교사 이전의 교육인 초·중등 교육과 교사준비교육을 통해 수학 교육에 대한 신념을 형성하였으며, 이러한 신념은 수학수업 실제에 반영되어 나타났다고 주장하였다. 하지만 현실적인 여러 요인의 제약으로 인해 자신의 신념을 그대로 수업 실제에 반영하기에는 어려움을 겪기도 한다고 하였다. 또한 교사가 수학교육에 대한 긍정적인 신념을 형성하기 위해서는 교사 이후의 경험이 중요하다고 하였다. 그러므로 교사의 긍정적인 신념 형성을 돕고 이것이 수업의 실제와 연결될 수 있도록 도움을 줄 수 있는 적절한 연수 프로그램의 필요성을 언급하였다.

권성룡(2017)은 초등수학수업의 개선을 위해 초등 교사들의 수학수업에 관한 조사를 통해 수학수업개선의 방향 설정에 도움을 제공하고자 연구를 진행하였다. 실제 현장에서 수학 수업 분석 및 컨설팅 경험이 있는 교사들을 조사대상으로 선정하여 서술형 문항지를 활용하여 수학적 신념을 조사하였다. 수학을 중요 교과라고 생각하는 이유, 초등학생들이 수학을 싫어하는 이유, 현재 초등학교 수학교육이 제대로 이뤄지지 않은 이유, 바람직한 수학수업의 모습 등을 문항으로 선정하여 응답을 수집하였다. 응답결과를 살펴보았을 때, '수학'이라는 교과목을 생각했을 때 가장 먼저 떠오르는 단어는 '계산', '어렵다.', '논리'의 순으로 나타났다. 수학이 중요 교과인 이유에 대해서는 '실생활과 관련되어 있기 때문에'라는 의견이 제일 많았다. 초등학생이 수학을 싫어하고 어려워하는 이유에 대해서는 '사고를 요구하기 때문', '단순계산 반복이 귀찮아서' 등을 응답하였다. 초등학교 수학지도가 제대로 이뤄지지 않은 이유에 대해서는 '과정이 어려워져서', '결과 중심의 평가를 해서'라는 의견이 많았다. 바람직한 수학수업의 방향에 대해서는 '실생활과 관련된 수업', '쉽고 재미있게 가르치는 수업'의 응답이 있었고 이와 같

은 바람직한 수학수업의 변화를 위해 가장 중요한 점에 대해서는 ‘준비물을 충분히 준비’, ‘수업에서 원리와 과정 강조’ 등을 응답하였다. 더불어 수학수업의 개선을 위해서 교사의 수학, 수학수업, 수학학습자에 대한 인식, 신념이 변화되어야 한다고 결론지었다.

III. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

예비 초등교사의 신념을 연구하기 위해 대구 소재 D교육대학교에 재학 중인 2학년 학생 중 2017학년도에 ‘수학교과 교재연구 및 지도법’을 수강한 서로 다른 4개 학과(특수교육학, 컴퓨터교육학, 미술교육학, 실과교육학) 학생 106명을 대상으로 조사하였다. 여성의 비율이 높은 교육대학의 특성상 30명의 남성과 76명의 여성이 조사에 참여하였다.

[표 3] 예비 초등교사 학과별 남녀 통계 (명)
[Table 3] statistics by genders for majors of prospective elementary teachers (Person)

학과	실과 교육	컴퓨터 교육	미술 교육	특수 교육	총계
남	8	8	4	10	30
여	19	19	17	21	76
총계	27	27	21	31	106

현직 초등교사의 신념 연구에 참여한 대구 지역 현직 초등교사는 120명이었다. 이 120명 중 남성은 각각 42명, 78명이었고 대학교 또는 대학원에서의 수학교육 전공자와 비전공자는 각각 48명, 72명이었다. 아울러 3단계로 구분된 최종학력에서는 대학교 졸업자 63명, 수학교육 대학원 재학 또는 졸업자 14명, 일반 대학원 재학 또는 졸업자 43명이었다. 경력별로 대구교육연수원에서 전교원의 체계적인 연수를 제공하기 위해 교직 생애별 맞춤형 연수 제공을 위해 교직경력별로 분류한 기준인 신입기(교직경력 4.01-5.00), 성장기(9.01-10.00), 심화기(14.01-15.00), 원숙기(19.01-20.00)를 토대로 재구성하여 4단계로 나누어 대상자를 분류하였다. 신입기에 속하는 5년 미만의 초등교사 41명, 성장기에 속하는 5년 이상 10년 미만의 교사 35명 그리고 심화기에 속하는 10년 이상 15년 미만의 교사

19명, 원숙기를 포함한 15년 이상의 교사 25명이 응답하였다. 이를 정리한 것은 [표 4]와 같다.

[표 4] 현직 초등교사 분류 통계 (명)
[Table 4] statistics of primary school teachers(person)

대분류	성별		전공별		학력별			경력별			
	남	여	수학 교육 전공자	수학 교육 비전공자	대학 졸업자	수학 대학원 졸업 또는 재학자	일반 대학원 졸업 또는 재학자	5년 미만	5년 이상 10년 미만	10년 이상 15년 미만	15년 이상
인원	42	78	48	72	63	14	43	41	35	19	25
계	120		120		120			120			

2. 검사 도구

본 연구에서는 초등 예비교사와 현직 초등교사들의 수학적 신념을 알아보기 위해서 설문지를 통한 조사 연구를 진행하였다. 본 연구에서 사용한 설문지는 IEA(국제교육협회)의 수학과 교사교육과 개발연구(TEDS-M: Totto et al., 2012)에서 사용한 설문지를 활용하였다. TEDS-M에서 사용한 설문지는 수학 본질에 대한 신념, 수학 학습에 대한 신념, 수학 성취에 대한 신념, 수학 프로그램 연수 및 강의의 효율성에 대한 신념, 수학 교육을 위한 준비도에 대한 신념을 세부 범주로 하여 5가지로 분류되어 있다. 그 중에서 예비 초등교사와 현직 초등교사에게 공통적으로 적용될 수 있는 수학 본질과 수학 학습에 대한 신념과 관련된 설문 문항들만을 사용하였다. 각각의 신념은 하위 세부 신념으로 구성되어있고, 설문 문항을 분석하면 [표 5]와 같다. 수학적 신념을 측정하기 위해 사용한 설문지는 총 25개의 문항으로 이루어져 있고, 이중 수학 본질에 대한 신념 범주는 11개 문항이며 수학 학습에 대한 신념 범주는 14개 문항으로 구성되어 있다. 수학 본질에 대한 신념은 세부적으로 법칙과 절차 및 탐구의 과정으로 구성되어있고, 수학 학습에 대한 신념은 교사의 지시와 학습자의 능동적 참여를 세부 신념 문항으로 분류하였다. 설문지는 6명의 수학교육 전문가(대학교수 4인과 수학 교육 박사 학위자 2인)의 검토를 받았다.

[표 5] 신념 조사 설문 문항 분석 (개)

[Table 5] the number of items in questionnaire for mathematics belief (piece)

세부 신념		문항 수
수학 본질에 대한 신념	법칙과 절차	6
	탐구의 과정	5
수학 학습에 대한 신념	교사의 지시	8
	학습자의 능동적 참여	6

검사자료는 6점 척도로 코딩하여 ‘매우 그렇지 않다’에 1, ‘그렇지 않다’에 2, ‘조금 그렇지 않다’에 3, ‘조금 그렇다’에 4, ‘그렇다’에 5, ‘매우 그렇다’에 6으로 부여되어 있다.

수학적 신념을 조사하기 위한 본 검사도구의 신뢰도는 수학 본질에 관한 11개 항목에 대한 신념에서 Cronbach의 α 계수가 .810으로 나타났고 수학 학습에 대한 신념에서는 .782로 산출되었다.

3. 자료 수집 방법

가. 예비 초등교사

예비 초등교사의 수학 신념 설문은 D교육대학교 2학년 학생들의 참관 실습 기간 전인 2017년 10월 10일부터 10월 13일까지 한 주 동안 google 스프레드시트를 통하여 강의 시간 중에 온라인으로 설문을 실시하였다. 설문을 응답하면 전체 응답결과가 google drive를 통해 실시간으로 집계되고 각 문항별 응답이 엑셀파일로 변환된다. 즉, 응답자 각각의 설문결과를 확인할 수 있다. 또한 그래프를 통해 설문 결과가 자동 정리되어 나타나므로 시각적으로 연구 결과를 파악할 수 있다.

나. 현직 초등교사

많은 현직 초등교사의 경우 2017년 12월 1일부터 12월 30일까지 한 달에 걸쳐서 google 스프레드시트를 통한 설문조사를 실시하였다. 설문을 응답하면 전체 응답결과가 google drive를 통해 실시간으로 집계되고 응답자 각각의 설문 양상을 확인할 수 있다. 또한 그래프를 통해 설문 결과가 자동 정리되어 나타나므로 시각적으로 연구 결과를 파악할 수 있다.

4. 분석방법

google drive를 통하여 얻어진 설문 자료는 SPSS 프로그램을 이용하여 분석하였다. 첫 번째 연구 문제인 예비 초등교사의 수학 신념을 파악하기 위해 신념의 하위 범주별 평균과 표준편차를 확인하였다. 성별에 따른 신념에 어떤 유사성이나 차이점이 있는지를 검증하기 위해서 독립표본 t-검정을 활용하였고 차이 검증을 위해 최소 유의도 수준을 $p < .05$ 로 설정하였다.

두 번째 연구 문제인 현직 초등교사의 수학적 신념을 알아보기 위해 마찬가지로 신념의 하위 범주별 평균과 표준편차를 분석하였다. 성별, 전공별, 학력별, 경력별로 세분화하여 구체적인 신념을 분석하기 위해 독립표본 t-검정으로 신념 결과를 산출하였고 예비 초등교사와 동일한 유의도 수준을 활용하여 집단별로 유의미한 차이가 있는지를 점검하였다. 이 때, 분류 항목이 3개 이상인 학력별, 경력별 수학적 신념은 F-검정을 통해서 여러 집단들이 평균에서 차이가 있는가를 검증하였다.

마지막으로 독립표본 t-검정과 유의도 수준 확인을 통해서 예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학적 신념의 차이를 알아보았다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 예비 초등교사의 수학 신념

가. 예비 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[표 6]의 평균값 중 ‘탐구의 과정’ 범주의 평균값이 5에 가깝고 해당 하위 범주의 값이 ‘규칙과 절차’의 평균값보다 높은 수치를 보인 것으로 판단하건데 예

[표 6] 예비 초등교사의 수학 본질에 대한 신념 n=106

[Table 6] prospective elementary teachers' belief of mathematical nature n=106

하위 범주	최소값	최대값	평균	표준편차
규칙과 절차	1.00	6.00	3.82	0.79
탐구의 과정	1.00	6.00	4.63	0.72

비 초등교사는 ‘탐구의 과정’적인 수학 학습에 대해 긍정적인 신념을 형성하고 있음을 알 수 있다. ‘규칙과 절차’에 대한 신념을 가지고 있지만 ‘탐구의 과정’ 신념에 더욱 동의한다는 결과를 통해 예비 초등교사들은 수학 과정에서 새로운 것을 발견 가능하고 여러 가지 방법으로 해결할 수 있으며 수학이 실용적이라는 신념을 지니고 있음을 알 수 있다.

이러한 예비 초등교사들의 신념 설문 결과는 Raymond(1997)가 범주화한 수학 본질에 대한 교사 신념 중에서 ‘대체로 비전통적’ 범주에 속한다. 즉, 수학은 대체로 고정적이지만 지식의 통일된 부분이고 문제해결을 포함하며, 불확실하면서도 상대적이라는 신념을 지니고 있다고 볼 수 있다.

나. 예비 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

[표 7]의 평균값 중 ‘교사 지시’ 범주의 평균값이 3 이하인 것으로 판단하건데 예비 초등교사들은 ‘교사 지시’적인 수학 학습 형태에 대해서 부정적인 신념을 형성하고 있고, ‘학생 주도’적인 범주의 평균값이 5에 근접하는 것으로 판단하건데 이들은 ‘학생 주도’적인 수학 학습에 대해 긍정적인 신념을 형성하고 있음을 알 수 있다. 다시 말해서, 예비 초등교사들은 수학 학습에서 해결 방법에 대해 토론하는 것이 중요하고 학생들이 교사의 도움 없이 수학 문제 해결 방법을 스스로 찾아내야 한다는 신념을 지니고 있다는 것을 파악할 수 있다.

[표 7] 예비 초등교사의 수학 학습에 대한 신념 n=106

[Table 7] prospective elementary teachers' belief of mathematical learning n=106

하위 범주	최소값	최대값	평균	표준편차
교사 지시	1.00	6.00	2.69	0.84
학생 주도	1.00	6.00	4.76	0.72

이러한 예비 초등교사들의 수학 학습에 대한 신념의 결과는 Raymond(1997)가 분류한 수학 학습에 대한 교사 신념의 범주화에서 ‘대체로 비전통적’인 범주에 부합한다고 판단할 수 있다. 즉, 예비 초등교사들은 학생들이 대체로 활동적인 학습자로서 수학을 학습하고 다른 학생들과 활동함으로써 문제 해결 과

를 통해 수학을 학습한다는 신념을 지니고 있다고 볼 수 있다.

다. 성별에 따른 예비 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[표 8]의 수학 본질에 대한 신념에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 성별에 따른 유의미한 차이가 발생하지 않았다. 하지만 평균값을 비교 분석해보면 상대적으로 남자가 여자에 비해 ‘규칙과 절차’와 관련하여 수학이 논리적이고 정확하며, 엄격하고 세밀하다는 신념을 지니고 있다는 것을 파악할 수 있다. ‘탐구의 과정’과 관련해서는 남자가 여자보다 상대적으로 수학의 실용성과 다양한 문제 해결 방법 및 적용 가능성에 대해 높은 신념을 지니고 있다는 것을 확인할 수 있다.

[표 8] 성별에 따른 예비 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[Table 8] prospective elementary teachers' belief of mathematical nature by gender

구분	집단	사례수	평균	표준편차	평균차	t	p
규칙과 절차	남자	30	3.94	0.87	0.16	0.946	.347
	여자	76	3.78	0.76			
탐구의 과정	남자	30	4.78	0.63	0.2	1.304	.195
	여자	76	4.58	0.75			

p<.05

수학 본질에 대한 신념의 두 하위 범주인 ‘규칙과 절차’와 ‘탐구의 과정’ 모두에서 유의수준 .05에서 두 집단 간의 유의미한 차이가 발생하지 않았지만, 남자가 여자보다 높은 평균을 나타낸 것으로 보아, 남자가 여자보다 조금 더 혼합적인 수학 신념을 가지고 있음을 알 수 있다.

라. 성별에 따른 예비 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

유의수준 .05에서 수학 학습에 대한 신념을 살펴보면 하위 범주 중에서 ‘교사 지시’ 범주에서만 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타났다. 두 집단 모두 평균 3 점 이하의 신념을 지닌 것으로 보아 ‘교사 지시’적 신념을 지니고 있지는 않지만, 남자가 여자에 비해 조금

더 높은 평균값을 지닌 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 남자가 여자 보다 상대적으로 조금 더 ‘교사 지시’적인 신념을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 남자가 여자에 비해 수학 학습에서 문제를 해결하기 위한 정확한 절차 학습을 강조하고 형식적인 절차의 필요성을 조금 더 인지하고 있다는 것을 의미한다.

또한 ‘학생 주도’ 범주에서는 유의수준 .05에서 두 집단 간의 유의미한 차이가 발생하지 않았지만, 평균값의 비교를 통해 상대적으로 남자가 여자에 비해 조금 더 문제 해결 과정을 중요시하고 학생이 중심이 되는 수학 학습을 강조한다는 것을 파악할 수 있다.

[표 9] 성별에 따른 예비 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

[Table 9] prospective elementary teachers' belief of mathematical learning by gender

구분	집단	사례수	평균	표준 편차	평균차	t	p
교사 지시	남자	30	2.95	1.06	0.36	2.037	.044*
	여자	76	2.59	0.72			
학생 주도	남자	30	4.87	0.62	0.14	0.928	.356
	여자	76	4.72	0.75			

p<.05

마. 논의

본 연구에서는 예비 초등교사의 수학 신념을 알아보고 성별에 따른 수학 신념을 비교 분석하였다. 예비 초등교사들은 전반적으로 수학 본질을 ‘탐구의 과정’으로 생각하는 경향이 있음을 확인할 수 있다. 다만 ‘규칙과 절차’에 대한 신념도 지니고 있는 것으로 보아 예비 초등교사의 수학 본질에 대한 신념은 Raymond (1997)가 범주화한 신념 중에서 ‘대체로 비전통적인’ 범주에 속한다고 볼 수 있다. 수학 학습에 대해서는 ‘교사 지시’보다는 ‘학생 주도’적인 신념을 지니고 있는 것으로 보아, 수학 학습에 대한 Raymond의 교사 신념 범주화 중에서 ‘대체로 비전통적’인 범주에 속한다고 판단할 수 있다.

이러한 연구 결과는 예비 초등교사의 신념에 대한 사례연구를 진행하였던 오방실과 권나영(2013)의 연구와 유사한 부분이 있다. 해당 연구에서는 Raymond (1997)가 분류한 수학 본질과 학습에 대한 5단계 범주

를 3단계로 축소하여 재구성하였다. 즉, 수학 신념을 ‘전통적’, ‘혼합적’, ‘전통적이지 않음’의 3단계로 나누어서 예비 중등교사의 신념을 분석하였다. 결론적으로 수학 본질과 학습에서 모두 본 연구와 유사하게 ‘혼합적’ 신념이 도출되었다고 주장하였다.

본 연구의 신념 분석 결과는 수학의 실용적 가치를 중시하는 견해를 주장한 권성룡(2017)의 연구와 맥락을 같이 한다. 그는 교사 자신이 수학의 가치를 올바르게 인식하는 것이 중요하다는 입장에서 실용적 가치와 결부된 생각을 가지는 것은 필요하다고 언급하였다. 이는 수학 본질에 대한 신념에서 ‘탐구의 과정’을 ‘규칙과 절차’보다 중요시하는 본 연구와 연관된다.

덧붙여서 예비 초등교사의 수학 학습에 대한 신념인 교사주도와 활동참여에 영향력을 미치고 있는 요인을 분석한 김윤민과 류현아(2016)는 수학 교과에 대한 신념인 고정관념이 교사주도에 영향을 미치고, 수학 문제 해결에 대한 신념인 과정 요인이 활동 참여에 영향을 미치고 있었다고 주장하였다. 본 연구의 예비 초등교사의 결과에도 이러한 요인이 영향을 미쳤을 것이라 판단된다.

예비 중등교사를 대상으로 인터뷰를 통해 수학 학습, 수학 교사의 이미지, 수학 교수에 대한 신념을 조사한 조정수(2002)의 연구에서는 예비 중등교사의 신념이 학생으로서의 과거의 경험에 대한 인상적인 기억에 의해서 형성되어졌을 것이라 판단된다고 기술하였다. 이러한 예비 중등교사의 수학적 신념 특징은 예비 초등교사와 관련된 본 연구에서도 동일하게 적용되었을 것이라 예상된다.

예비 초등교사의 성별에 따른 신념을 연구한 연구물은 거의 없다. 예비 초등 교사 집단에서 남성에 비해 여성이 차지하는 비율이 압도적으로 많아서 이 두 집단간 차이를 분석할 수 있을 만큼 유의미한 자료를 구하는 것이 현실적으로 어려운 것이 한 원인일 수 있다. 하지만 본 연구에서 실시한 google drive처럼 설문조사를 할 수 있는 새로운 조사 도구들이 활용 가능한 것으로 보아, 보다 많은 예비 초등교사들로부터 자료를 구할 수 있는 시대가 되었다. 추후 예비 초등교사들을 대상으로 설문조사들을 통해 수학 신념 및 다른 구인들에 대한 성차와 관련한 연구들이 진행되기를 기대한다.

2. 현직 초등교사의 수학 신념

가. 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[표 10]의 평균값 중 ‘탐구의 과정’ 범주의 평균값이 5이상이고 해당 하위 범주의 값이 ‘규칙과 절차’의 평균값보다 높은 수치를 보인 것으로 판단하건데 현직 초등교사는 ‘탐구의 과정’적인 수학 본질에 대해 보다 긍정적인 신념을 형성하고 있음을 알 수 있다. 이를 통해 현직 초등교사들은 수학 과제 해결에 적극적으로 참여함으로써 새로운 법칙이나 개념들을 발견할 수 있다는 신념을 가지고 있다는 것을 파악할 수 있다. 또한 수학의 실용성과 발견 가능성에 대해 높은 신념을 지니고 있다.

이러한 현직 초등교사들의 신념 설문 결과는 Raymond(1997)가 범주화한 수학 본질에 대한 교사 신념 중에서 ‘대체로 비전통적’ 범주에 속한다. 즉, 현직 초등교사들은 수학이 대체로 고정적이지만 지식의 통일된 부분이고 문제해결을 포함하며, 불확실하면서도 상대적이라는 신념을 지니고 있다.

[표 10] 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념 n=120

[Table 10] primary school teachers' belief of mathematical nature n=120

하위 범주	최소값	최대값	평균	표준편차
규칙과 절차	1.00	6.00	3.63	1.20
탐구의 과정	1.00	6.00	5.11	0.93

나. 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

[표 11]의 평균값 중 ‘교사 지시’ 범주의 평균값이 3이하인 것으로 판단하건데 현직 초등교사들은 ‘교사 지시’적인 수학 학습 형태에 대해서 부정적인 신념을 형성하고 있다. 또한 ‘학생 주도’적인 범주의 평균값이 5이상인 것으로 보아 이들은 ‘학생 주도’적인 수학 학습에 대해 긍정적인 신념을 형성하고 있음을 알 수 있다. 구체적으로 현직 초등교사들은 학생들이 교사의 도움 없이 스스로 문제 해결 방법을 찾는 과정과 토론을 중요하게 생각하고 있다. 덧붙여서 교사는 촉진자, 격려자의 역할을 수행할 뿐 지시자의 역할을 해서는 안 된다는 신념을 지니고 있음을 파악할 수 있다.

이러한 현직 초등교사들의 신념 결과는 Ray-

mond(1997)가 분류한 수학 학습에 대한 교사 신념의 범주화에서 ‘대체로 비전통적’인 범주에 속한다. 즉, 해당 범주의 신념을 지니고 있는 교사들은 학생들이 학습에 대해 교사들보다 더 많은 책임을 가지고 문제 해결 과제를 통해 수학을 학습한다고 생각을 지니고 있다고 볼 수 있다.

[표 11] 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념 n=120

[Table 11] primary school teachers' belief of mathematical learning n=120

하위 범주	최소값	최대값	평균	표준편차
교사지시	1.00	6.00	2.53	1.04
학생주도	1.00	6.00	5.21	0.81

다. 성별에 따른 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

현직 초등교사의 성별에 따른 수학 본질에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다. 즉, 두 집단은 ‘규칙과 절차’, ‘탐구의 과정’ 두 하위 범주에서 모두 유사한 신념 양상을 지니고 있다.

[표 12] 성별에 따른 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[Table 12] primary school teachers' belief of mathematical nature by gender

구분	집단	사례수	평균	표준편차	평균차	t	p
규칙과 절차	남자	42	3.42	1.35	-0.31	-1.393	.166
	여자	78	3.74	1.10			
탐구의 과정	남자	42	5.20	0.94	0.14	0.788	.432
	여자	78	5.05	0.93			

p<.05

평균값을 살펴보면 ‘탐구의 과정’이 5에 가깝고 해당 하위 범주의 값이 ‘규칙과 절차’의 평균값보다 높은 수치를 보인 것으로 판단하건데 예비 초등교사는 ‘탐구의 과정’적인 수학 학습에 대해 긍정적인 신념을 형성하고 있음을 알 수 있다. 구체적으로 비교해보면

여자의 평균값이 ‘규칙과 절차’에서는 남자 보다 높게 나타나고, ‘탐구의 과정’에서는 낮게 나타난다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과를 통해 여자가 남자에 비해 수학 본질과 관련하여 상대적으로 ‘규칙과 절차’를 조금 더 중요시한다는 것을 확인할 수 있다.

라. 성별에 따른 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

현직 초등교사의 성별에 따른 수학 학습에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다. 각 범주별 평균값을 살펴보면 여자가 남자에 비해 ‘교사 지시’ 범주에서 더 높은 신념을 지니고 있다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 여자가 남자에 비해 상대적으로 수학 학습에서 문제를 해결하는 정확한 절차 학습을 조금 더 강조하고 형식적인 절차의 필요성을 인지하고 있다는 것을 의미한다.

[표 13] 성별에 따른 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

[Table 13] primary school teachers' belief of mathematical learning by gender

구분	집단	사례수	평균	표준 편차	평균차	t	p
교사 지시	남자	42	2.44	1.20	-0.13	-0.662	.509
	여자	78	2.57	0.94			
학생 주도	남자	42	5.17	0.84	-0.06	-0.387	.699
	여자	78	5.23	0.80			

p<.05

또한 유의수준 .05에서 ‘학생 주도’ 범주와 관련하여 두 집단 간의 유의미한 차이는 발생하지 않았지만, 평균값을 비교해보면 여자가 남자에 비해 조금 더 문제 해결 과정과 학생이 중심이 되는 수학 학습을 중요시한다는 것을 파악할 수 있다.

마. 전공별 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

현직 초등교사의 전공에 따른 수학 본질에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다. 즉, 두 집단은 ‘규칙과 절

차’, ‘탐구의 과정’ 두 하위 범주에서 모두 유사한 신념 양상을 보인다.

평균값을 살펴보면 수학교육 비전공자가 수학교육 전공자에 비해 ‘규칙과 절차’의 값이 높게 나타나고, ‘탐구의 과정’은 낮게 나타난다는 것을 확인할 수 있다. 이는 비전공자가 전공자에 비해 수학 본질에 대해 ‘규칙과 절차’를 더 중요시한다는 것을 의미한다. 같은 맥락에서 전공자들은 ‘탐구의 과정’을 비전공자에 비해 상대적으로 조금 더 강조한다는 것을 알 수 있다.

[표 14] 전공별 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[Table 14] primary school teachers' belief of mathematical nature by majors

구분	집단	사례수	평균	표준 편차	평균차	t	p
규칙과 절차	전공자	48	3.37	1.25	-0.25	-1.303	.198
	비전공자	72	3.80	1.14			
탐구의 과정	전공자	48	5.13	0.98	-0.11	-0.634	.529
	비전공자	72	5.09	0.90			

p<.05

바. 전공별 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

현직 초등교사의 전공에 따른 수학 학습에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다. ‘교사 지시’ 범주의 평균값이 두 집단 모두 3이하인 것으로 판단하건데 현직 초등교사들은 ‘교사 지시’적인 수학 학습 형태에 대해서 부정적인 신념을 형성하고 있다. 하지만 평균값을 비교해보면 수학교육 비전공자가 전공자에 비해 조금 더 높은 ‘교사 지시’적 신념을 지니고 있다는 것을 확인할 수 있다. 이러한 결과는 비전공자가 전공자에 비해 수학 학습에서 문제를 해결하는 정확한 절차 학습과 형식적인 절차의 필요성을 조금 더 강조하고 있다는 것을 의미한다.

또한 ‘학생 주도’ 범주와 관련하여 유의수준 .05에서 두 집단 간에 유의미한 차이는 발생하지 않았지만, 평균값 비교를 통해서 비전공자가 전공자에 비해 상대적으로 조금 더 문제 해결 과정과 학생이 중심이 되는 수학 학습을 강조한다는 것을 파악할 수 있다.

[표 15] 전공별 수학 학습에 대한 현직 초등교사의 신념

[Table 15] primary school teachers' belief of mathematical learning by majors

구분	집단	사례 수	평균	표준 편차	평균차	t	p
교사	전공자	48	2.33	1.03	-0.33	-1.725	.087
	비전공자	72	2.66	1.02			
학생	전공자	48	5.09	0.96	-0.20	-1.367	.174
	비전공자	72	5.30	0.69			

p<.05

사. 학력별 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념
 현직 초등교사의 학력별 수학 본질에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, '규칙과 절차', '탐구의 과정' 두 하위 범주에서 모두 유의미한 차이가 나타났다.

[표 16] 학력별 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[Table 16] primary school teachers' belief of mathematical nature by academic background

구분	대학교 졸업자		수학교육 대학원 재학 또는 졸업자		일반 대학원 재학 또는 졸업자		F	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
규칙과 절차	3.65	1.15	2.90	1.45	3.83	1.11	3.304	.040*
탐구의 과정	4.91	1.06	5.54	0.59	5.24	0.73	3.441	.035*

p<.05

유의미한 차이가 나타난 각 하위 범주에서의 집단 별 평균 차이를 보다 구체적으로 알아보기 위해 Duncan의 사후 검증방법을 실시하였다. 하위 범주별 사후분석 결과는 [표 17], [표 18]과 같다.

사후분석 결과 '규칙과 절차'에 대해 2개의 부집단이 나타남을 확인할 수 있다. 첫 번째 집단에는 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'가 속하고, 두 번째 집단에는 유사한 응답을 한 '대학교 졸업자'와 '일반 대학원 재학 또는 졸업자'가 포함된다. 즉, 구분된 두 집단은 유의수준 .05에서 유의미한 차이가 나타남을 확

[표 17] 학력별 '규칙과 절차'에 대한 사후분석

[Table 17] post-hoc analysis of 'rules and procedures' by academic background

규칙과 절차			
Duncan a, b			
학력	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
수학교육 대학원 재학 또는 졸업자	14	2.90	
대학교 졸업자	63		3.65
일반 대학원 재학 또는 졸업자	43		3.83
Sig.		1.000	0.581

인할 수 있다.

'대학교 졸업자'와 '일반 대학원 재학 또는 졸업자' 집단이 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'에 비해 높은 평균값을 보인다. 이를 통해 해당 집단이 '규칙과 절차'에 대해 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'에 비해 조금 더 높은 신념을 지니고 있음을 파악할 수 있다.

[표 18] 학력별 '탐구의 과정'에 대한 사후분석

[Table 18] post-hoc analysis of 'process of inquire' by academic background

규칙과 절차			
Duncan a, b			
학력	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
대학교 졸업자	63	4.91	
일반 대학원 재학 또는 졸업자	43	5.24	5.24
수학교육 대학원 재학 또는 졸업자	14		5.54
Sig.		.188	.235

사후분석 결과로 '대학교 졸업자'와 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'가 다른 그룹으로 묶여 있음을 통해, 유의수준 .05에서 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 확인할 수 있다. 두 집단 모두 평균값이 5 정도인 것으로 보아 '탐구의 과정'에 긍정적인 신념을 형성하고 있음을 알 수 있다. 하지만 구체적인 평균값 비교를 통해 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'의 평균값이 '대학교 졸업자'에 비해 더 높

은 것으로 보아, ‘수학교육 대학원 재학 또는 졸업자’가 다른 집단들 보다 ‘탐구의 과정’을 가장 중요시한다고 판단할 수 있다.

아. 학력별 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념
 현직 초등교사의 학력별 수학 학습에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 세 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다.

세 집단 모두 수학 학습의 하위 범주 중 ‘학생 주도’ 범주에서 평균값이 5이상인 것으로 보아, 세 집단은 공통적으로 ‘학생 주도’적인 수학 학습 신념을 지니고 있다는 것을 확인할 수 있다. 각 범주별로 평균값을 구체적으로 비교해보면 ‘교사 지시’적인 수학 본질에 대해 ‘일반 대학원 재학 또는 졸업자’, ‘대학교 졸업자’, ‘수학교육 대학원 재학 또는 졸업자’ 순으로 높은 신념을 나타냄을 알 수 있다. ‘학생 주도’ 범주에서는 ‘수학교육 대학원 재학 또는 졸업자’, ‘일반 대학원 재학 또는 졸업자’, ‘대학교 졸업자’ 순으로 높은 신념을 보인다. 이를 통해서 ‘수학교육 대학원 재학 또는 졸업자’가 다른 두 집단보다 높은 ‘학생 주도’적 수학 학습 신념을 지니고 있다고 분석할 수 있다.

[표 19] 학력별 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념

[Table 19] primary school teachers' belief of mathematical learning by academic background

구분	대학교 졸업자		수학교육 대학원 재학 또는 졸업자		일반 대학원 재학 또는 졸업자		F	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
교사 지시	2.55	0.95	2.09	0.87	2.64	1.18	1.496	.228
학생 주도	5.11	0.84	5.57	0.65	5.25	0.80	1.900	.154

p<.05

자. 경력별 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념
 현직 초등교사의 경력에 따른 수학 본질에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 네 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다. 즉, 네 집단은 ‘규칙과 절차’, ‘탐구의 과정’ 두 하위 범주에서 모두 유사한 신

념 양상을 드러내고 있다.

네 집단 모두 ‘탐구의 과정’에 대해 평균 5점 정도의 긍정적인 신념을 보이지만, 구체적인 평균값을 비교해보면 ‘규칙과 절차’의 하위범주에서는 ‘15년 이상’, ‘5년 미만’, ‘10년 이상 15년 미만’, ‘5년 이상 10년 미만’ 순으로 높은 신념을 보인다. ‘탐구의 과정’과 관련하여 살펴보면 ‘10년 이상 15년 미만’, ‘5년 이상 10년 미만’, ‘5년 미만’, ‘15년 이상’ 순으로 높은 신념 결과를 나타냄을 알 수 있다. 결과적으로 ‘10년 이상 15년 미만’의 경력을 지닌 집단에서 다른 집단에 비해 수학이 ‘탐구의 과정’으로 이루어져 있음에 대해 동의하는 정도가 가장 높다는 것을 파악할 수 있다.

[표 20] 경력별 현직 초등교사의 수학 본질에 대한 신념

[Table 20] primary school teachers' belief of mathematical nature by career

구분	5년 미만		5년이상 10년미만		10년이상 15년미만		15년 이상		F	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
규칙과 절차	3.65	1.10	3.36	1.11	3.46	1.58	4.09	1.06	1.996	.118
탐구의 과정	5.01	0.95	5.22	0.73	5.36	0.67	4.89	1.25	1.263	.291

p<.05

차. 경력별 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념
 현직 초등교사의 경력에 따른 수학 학습에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, 네 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않음을 알 수 있다.

평균값을 살펴보면 네 집단 모두 공통적으로 수학 학습 하위 범주 중에서 ‘학생 주도’적인 신념에 대해 평균 5점 이상의 높은 신념을 지니고 있음을 확인할 수 있다. 응답한 평균값을 집단별로 비교해보면 ‘교사 지시’ 범주에서는 ‘15년 이상’, ‘5년 미만’, ‘10년 이상 15년 미만’, ‘5년 이상 10년 미만’ 순으로 높은 신념을 보이고 있다. ‘학생 주도’ 범주에서는 ‘15년 이상’, ‘10년 이상 15년 미만’, ‘5년 이상 10년 미만’, ‘5년 미만’ 순으로 높은 신념을 보인다. 이러한 응답 결과를 통해 ‘10년 이상 15년 미만’의 경력을 지닌 집단에서 상대적으로 가장 높은 ‘학생 주도’적인 수학 학습 신념을 지니고 있다는 것을 파악할 수 있다.

[표 21] 경력별 현직 초등교사의 수학 학습에 대한 신념
 [table 21] primary school teachers' belief of mathematical learning by career

구분	5년 미만		5년이상 10년미만		10년이상 15년미만		15년 이상		F	p
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차		
교사 지시	2.57	0.98	2.34	1.09	2.27	0.90	2.92	1.07	2.002	.118
학생 주도	5.00	0.90	5.21	0.88	5.39	0.69	5.44	0.57	1.932	.128

p<.05

카. 논의

본 연구에서는 현직 초등교사들의 수학 신념을 알아보고 성별, 전공별, 학력별, 경력별로 수학 신념을 비교 분석하였다. 먼저 전반적인 현직 초등교사의 신념을 살펴보면 수학 본질을 ‘탐구의 과정’으로 여기고 있지만 ‘규칙과 절차’에 대한 신념도 일부 지니고 있는 것으로 보아 Raymond(1997)가 범주화한 신념 중에서 ‘대체로 비전통적’인 범주에 속한다고 볼 수 있다. 수학 학습에 대해서는 ‘교사 지시’보다는 ‘학생 주도’적인 신념을 가지고 있다. 이는 수학 학습에 대한 Raymond의 교사 신념 범주화 중에서 ‘대체로 비전통적’인 범주에 속한다고 분석할 수 있다. 즉, 현직 초등교사들은 학생들이 대체로 문제해결 과제를 통해 수학을 학습하고 활동적인 학습자로서 다른 학생들과의 활동을 통해 학습한다는 신념을 지니고 있다고 할 수 있다.

둘째로 본 연구에서 얻은 성별과 관련된 연구는 고지숙(2008)의 연구와 맥을 같이한다. 해당 연구에서는 현직 초등교사와 중등교사의 수학 학습에 대한 신념을 비교 분석한 결과, 초등교사가 중등교사보다 ‘학생들은 스스로 수학을 발견할 수 있다’라는 문항에 긍정적인 답을 보였다고 주장하였다. 그리고 이러한 차이는 여자 교사들의 의견의 차이로부터 기인한 결과라고 언급하였다. 이는 수학 학습 신념에 대해 현직 초등교사 중 여자가 남자에 비하여 더욱 ‘학생 주도’적인 신념을 지니고 있다는 본 연구와 비슷한 결과라 할 수 있다.

셋째로 본 연구의 전공별, 학력별 현직 초등교사의 신념 결과는 김리나(2015)의 연구 결과와 유사하다.

구체적으로 현직 초등교사의 수학 교수와 관련한 신념체계를 분석한 해당 연구에서는 성별, 학위, 교직경력에 따라 교사 집단을 분류하여 학생들을 수학 수업에 참여시키는 수학 학습과 관련된 교사의 신념을 설문조사를 통해 분석하였다. 연구 결과 수학 개념 형성과 수학 학습에 관하여 교사의 성별, 학위, 자격증, 교직경력에 따른 유의미한 차이는 없는 것으로 조사되었다. 다만 석사 학위 보유 교사 집단과 학사 학위 보유 집단에서는 통계적으로 차이가 발견되었다. 두 집단 모두 조작 활동을 이용한 활동을 수학 학습의 주된 신념으로 인식하고 있었지만 석사 학위 보유 집단에서 조작 활동 다음으로 선행지식을 중요시하는 경향을 보였다고 언급하였다. 이는 학력별 수학 신념에서 유의미한 차이를 보였던 본 연구결과와 유사하다고 할 수 있다.

마지막으로 본 연구에서 얻은 경력과 관련된 연구 결과는 현직 초등교사 중 초보 교사와 경력이 긴 교사에 대한 질적 연구를 진행한 장인옥(2001)의 연구결과와 다소 상반된다고 할 수 있다. 해당 연구에서 경력이 짧은 초보 교사는 수학의 유용성을 강조하면서 수학 본질에 대해 ‘비전통적’인 신념을 지니고 있었고 학생들의 활동을 매우 중요시하며 문제 해결을 위한 충분한 시간을 제공하였다. 이에 반해 경력이 긴 교사는 수학이 생활에 유용한 도구로서 변화될 수 있는 것이라고 믿는 반면, 예측 가능하고 확실한 것으로 여긴다는 점에서 수학 본질에 대해 ‘혼합적’ 신념 양상을 보였다. 수학 학습에 대해서는 ‘비전통적’인 신념을 나타낸다고 주장하였다.

경력별 신념과 관련하여 김윤민과 류현아(2018)의 현직 초등교사의 수학적 신념 분석 연구에서도 교직 경력별 수학적 신념에서 유의미한 차이가 발견되었다. 교직경력이 많을수록 수학에 대한 신념인 유용성 요인이 낮았고 수학 학습에 대한 신념인 교사 주도 요인이 높았으며, 수학 문제 해결에 대한 신념인 과정 요인이 낮다는 결과가 도출되었다고 주장하였다. 이는 경력별로 유의미한 차이가 나타나지 않았다는 본 연구와는 상반되는 연구 결과이지만 15년 이상의 경력 교사가 수학 학습 신념에서 ‘교사 지시’적인 신념이 다른 집단보다 높게 도출된 점은 유사하다고 할 수 있다.

3. 예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학 신념 비교

가. 수학 본질에 대한 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념 비교

현직 초등교사와 예비 초등교사의 수학 본질에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, ‘규칙과 절차’에서는 유의미한 차이가 드러나지 않지만 ‘탐구의 과정’에서는 유의미한 차이가 나타남을 확인할 수 있다.

유의미한 차이가 발생한 ‘탐구의 과정’ 범주의 평균값을 살펴보면 두 집단 모두 공통적으로 4.5 이상의 긍정적인 신념을 지니고 있다는 것을 알 수 있다. 다만 현직 초등교사가 예비 초등교사에 비해 높은 평균값을 보이는 것으로 보아 현직 초등교사가 예비 초등교사에 비해 ‘탐구의 과정’을 조금 더 중요하게 생각하고 있음을 것을 확인할 수 있다. 같은 맥락에서 ‘규칙과 절차’ 범주에서 예비 초등교사가 현직 초등교사에 비해 조금 더 높은 평균값을 응답하였다는 것을 통해 예비 초등교사가 현직 초등교사에 비해 상대적으로 ‘규칙과 절차’를 더 중요시함을 알 수 있다.

[표 22] 수학 본질에 대한 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념 비교

[Table 22] comparison of prospective elementary and primary school teachers' beliefs of mathematical nature

구분	집단	사례수	평균	표준 편차	평균차	t	p
규칙과 절차	현직 초등교사	120	3.63	1.20	-0.19	-1.418	.158
	예비 초등교사	106	3.82	0.79			
탐구의 과정	현직 초등교사	120	5.10	0.93	0.47	4.222	.000*
	예비 초등교사	106	4.63	0.72			

p<.05

나. 수학 학습에 대한 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념 비교

현직 초등교사와 예비 초등교사의 수학 학습에 대한 신념을 유의수준 .05에서 하위 범주별로 비교 분석하였을 때, ‘교사 지시’에서는 유의미한 차이가 드러나지 않지만 ‘학생 주도’에서는 유의미한 차이가 나타남을 확인할 수 있다.

[표 23] 수학 학습에 대한 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념 비교

[Table 23] comparison of prospective elementary and primary school teachers' beliefs of mathematical learning

구분	집단	사례수	평균	표준 편차	평균차	t	p
교사 지시	현직 초등교사	120	2.53	1.04	-0.16	-1.302	.194
	예비 초등교사	106	2.69	0.84			
학생 주도	현직 초등교사	120	5.21	0.81	0.44	4.361	.000*
	예비 초등교사	106	4.76	0.71			

p<.05

하위 범주 중에서 차이를 보인 ‘학생 주도’ 범주의 평균값을 살펴보면, 현직 초등교사가 예비 초등교사에 비해 조금 더 높은 신념을 지니고 있음을 확인할 수 있다. ‘교사 지시’ 범주에서는 예비 초등교사가 현직 초등교사에 비해 평균값이 낮은 것으로 보아, 예비 초등교사가 상대적으로 조금 더 ‘교사 지시’적인 신념을 지니고 있음을 알 수 있다.

이러한 결과를 통해 예비 초등교사가 현직 초등교사에 비해 상대적으로 수학 학습에서 문제를 해결하는 정확한 절차 학습을 조금 더 강조하고 형식적인 절차의 필요성을 인지하고 있다는 것을 확인할 수 있다. 또한 현직 초등교사는 예비 초등교사에 비해 학생이 중심이 되는 수학 학습을 중요시한다는 것을 분석할 수 있다.

다. 논의

본 연구 결과는 현직 초등교사와 예비 초등교사의 신념을 조사 분석한 이대현(2013)의 연구와 맥을 같이 한다. 그는 수학 수업에서 수학 지도에 초점을 두는 지식과 수학적 활동에 대해 교사가 어떤 신념을 가지고 있는가를 연구하였다. 현직 초등교사와 예비 초등교사 간 차이가 있는가를 검증하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시한 결과, 유의미한 차이가 나는 수학적 지식과 활동의 항목이 나타났지만 전체적으로 예비 초등교사들과 초등교사들은 다양한 수학적 지식과 활동을 공통적으로 강조하고 있다는 결론을 도출하였다.

예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학적 신념을

비교 분석한 또 다른 연구인 김윤민과 류현아(2018)의 연구에서는 두 집단 간에 유사한 점도 있지만 유의미한 차이를 드러내는 항목이 있다고 주장하였다. 이는 구체적으로 예비 초등교사가 현직 초등교사보다 '수학은 암기해야하고 창의적 활동의 기회를 제공하지 못한다'고 생각하는 경향이 높다는 것이었다. 또한 수학의 유용성과 수학 문제 해결 방법의 다양성 및 학생의 개념 발견 가능성과 관련하여 현직 초등교사가 예비 초등교사보다 높은 신념을 지니고 있다고 언급하였다. 해당 연구 결과는 본 연구의 결과와도 상당히 유사하다고 할 수 있다.

이러한 신념 연구의 결과는 현직 초등교사의 수학 교육에 대한 신념과 수학수업 실제의 관계를 연구한 황고은(2016)의 연구와도 관련된다. 해당 연구에서는 교사의 수학 교육에 대한 신념이 초·중등 교육과 교사준비교육을 통해 형성되고, 수학수업 실제에 반영되어 나타난다고 결론을 도출하였다. 이와 더불어서 예비 초등교사 때 지녔던 수학적 신념을 바탕으로 현직 초등교사의 신념이 형성된다고 주장하였다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

첫째, 예비 초등교사들은 수학 본질을 '규칙과 절차'로 보기도 하였지만 '탐구의 과정'을 조금 더 긍정적으로 생각하고 있었다. 수학 학습에 대해서는 '탐구의 과정'적 신념을 지니고 있었다. 성별에 따라 예비 초등교사의 수학 신념을 비교 분석하였을 때 수학 본질 신념에서는 '규칙과 절차', '탐구의 과정' 두 항목 모두 유의미한 차이가 발견되지 않았지만, 수학 학습에 대한 신념에서는 '교사 지시' 범주에서만 유의미한 차이가 나타났다. 구체적으로 남자가 여자에 비해 조금 더 '교사 지시'적인 수학 학습 신념을 지니고 있었다.

둘째, 현직 초등교사들은 '탐구의 과정'을 주된 수학 본질 신념으로 지니고 있었고 수학 학습에 대해서는 '교사 지시'보다 '학생 주도'적인 신념을 가지고 있었다. 성별, 전공별, 학력별, 경력별로 분류하여 수학 신념을 비교 분석하였을 때 성별, 전공별 현직 초등교

사의 수학 신념에서는 수학 본질과 수학 학습 신념 모두에서 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 학력별 현직 초등교사의 수학 신념 연구에서는 수학 본질의 하위 범주인 '규칙과 절차', '탐구의 과정' 모두에서 유의미한 차이가 발생하였다. 사후분석 검증결과 '규칙과 절차'에서는 '대학교육 졸업자'와 '일반 대학원 재학 또는 졸업자'가 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'에 비해 '규칙과 절차'를 수학 본질로 여기고 있는 것을 파악할 수 있었다. '탐구의 과정'과 관련하여서는 '수학교육 대학원 재학 또는 졸업자'가 '대학교육 졸업자'보다 조금 더 '탐구의 과정'을 중요시하였다. 마지막으로 경력별 현직 초등교사의 수학 신념에서는 유의미한 차이가 도출되지 않았다.

셋째, 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념을 비교 분석하였을 때 수학 본질에 대한 하위 범주 중에서 '규칙과 절차'에서는 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않았지만 '탐구의 과정'에서는 유의미한 차이가 나타났다. 두 집단 모두 공통적으로 수학 본질에 대한 신념으로 '탐구의 과정'을 중요시 하였지만 현직 초등교사가 예비 초등교사에 비해 상대적으로 '탐구의 과정'에 대해 동의하는 정도가 더 높았다. 수학 학습 신념에서는 '학생 주도' 범주에서만 통계적으로는 유의미한 차이가 발생하였다. '교사 지식' 범주에서는 차이가 도출되지 않았지만 두 집단 모두 공통적으로 '학생 주도'적인 경향을 보였다. 즉, 현직 초등교사가 예비 초등교사에 비해 더 높은 '학생 주도'적 신념을 지니고 있음을 확인할 수 있었다.

2. 제언

연구 문제에 따른 세 가지 결론으로부터 수학 신념 연구에 대하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 설문조사를 통해 예비 초등교사와 현직 초등교사의 신념을 파악하는 조사 연구로 진행되었다. 그러므로 본 연구를 통해 얻은 교사들의 수학 신념이 교실 상황에서 실제로 적용되는지는 확인할 수 없다. 따라서 본 연구의 제한점과 관련하여 교사들이 지니고 있는 신념이 교실 상황에서 실제로 어떻게 적용되는지와 관련한 후속 연구를 제언하는 바이다.

둘째, 온라인으로 진행되는 설문조사의 한계점으로 대두되는 설문 응답의 성실성과 구체적인 정보 수집

의 부족함을 간과할 수 없을 것이다. 그러므로 안금조(2002), 황고은(2016)의 연구와 같이 교사의 신념에 대한 질적연구를 덧붙인다면 예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학 신념에 대해 보다 밀도 높은 심층적인 분석이 가능할 것이다.

셋째로 예비 초등교사와 현직 초등교사의 수학 신념 평 균을 비교해보았을 때, 두 집단에서는 공통적으로 ‘탐구의 과정’적인 수학 본질 신념과 ‘학생 주도’적인 수학 학습 신념을 가지고 있음을 확인할 수 있다. 하지만 통계 처리 결과 ‘탐구의 과정’과 ‘학생 주도’ 각 하위 범주에서 두 집단 간에 유의미한 차이가 나타났고, 각각의 범주에서 예비 초등교사가 현직 초등교사에 비해 상대적으로 낮은 신념을 지니고 있다. 이는 예비 초등교사가 현직 초등교사 보다 학생 주도적, 다양한 문제 해결 방법을 비롯하여 구체적 조작 활동과 같은 수학적 체험활동의 중요성에 대해 상대적으로 낮은 신념을 가지고 있다는 것을 의미한다. 예비 초등교사의 수학 신념은 앞으로의 교직 생활에서 수학적 신념의 바탕이 되므로 매우 중요하다고 할 수 있다. 그러므로 생활 속 수학의 유용성을 강조하면서 학생 주도적인, 다양한 문제 해결 방법을 중요시하는 수학 신념을 키워줄 수 있는 방향으로의 교육이 필요하다. 순수 수학만을 지도하는 것이 아니라 일반적, 교과 교수학적 지식 및 신념 지도와 관련된 노력이 요구된다. 이를 위해서 현 우리나라 교육에서의 교육 방향의 수정 및 교사교육 프로그램의 체계적 변화가 필요하다.

넷째, 예비 초등교사가 장래에 현직 초등교사로서 수학 수업을 할 때 수학적 신념이 어떻게 적용되고 변화하는가에 대한 장기적인 후속 연구가 필요하다고 생각된다. 교사의 수학 신념 변화 양상을 파악하고 변화의 원인을 찾아보는 연구를 통해 수학 신념을 긍정적으로 변화시킬 수 있는 원인을 찾게 된다면 교사의 긍정적인 수학 신념 정립에 큰 도움이 될 것이다. 또한 그들에게 수학을 배우는 학생들의 수학 신념 역시도 발전적인 방향으로 변모시킬 수 있을 것이라 예상된다.

참 고 문 헌

- 고상숙·김은호·문정윤·배지은·정대진(2011). 예비 수학교사의 신념에 따른 교수학적 내용 지식(PCK)과의 관련성에 관한 연구. 교과교육학연구, 15(4), 829-856.
- Choi-Koh, S., Kim, E., Bae, & Jeong, D. (2011). A study on the relationship between pedagogical content knowledge (PCK) and pre-service mathematics teacher's beliefs. *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 15(4), 829-856.
- 고지숙(2008). 수학 및 수학 교수 학습에 대한 교사의 신념. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- Ko, J. (2008). *Teachers' belief on mathematics and the teaching and learning of mathematics*. Unpublished Master Thesis, Kunkuk University.
- 권성룡(2017). 수학수업에 대한 초등교사의 인식 조사. 초등수학교육, 20(4), 253-266.
- Kwon, S. (2017). A survey of elementary school teachers' perceptions of mathematics instruction. *Education of Primary School Mathematics*, 20(4), 253-266.
- 김리나(2015). 초등학교 교사의 수학 교수 신념 체계 분석. 학교수학, 17(4), 593-611.
- Kim, R. (2015). A study on elementary teachers' beliefs about teaching mathematics. *School Mathematics*, 17(4), 593-611.
- 김선희·김부미·이종희(2014). 수학교육과 정의적 영역. 서울: 경문사.
- Kim, S., Kim, B., & Lee, C. (2014). *Mathematics education and affective domain*. Seoul: Kyungmoonsa.
- 김윤민·류현아(2016). 초등 예비교사의 수학적 신념 분석 연구. 학교수학, 18(3), 691-709.
- Kim, Y., & Ryu, H. (2016). An analytical study on the mathematical belief of the elementary school preservice teachers. *School Mathematics*, 18(3), 691-709.
- 김윤민·류현아(2018). 초등 현직교사의 수학적 신념 분석 연구. 학교수학, 28(1), 141-157.
- Kim, Y., & Ryu, H. (2018). An analytical study on the mathematical belief of the elementary school teachers. *School Mathematics*, 28(1), 141-157.
- 김진호(2018). 학생들이 행복한 수학교실. 서울: 교육

- 과학사.
- Kim, J. (2018). *Mathematics classroom makes students happy*. Seoul: Kyuookkwohaksa.
- 박장희(2014). 수학 수업에서 나타나는 수학교사의 지식(MKT)과 신념에 관한 연구. 동국대학교 대학원 석사학위논문.
- Park, J. (2014). *An analysis on teacher's mathematical knowledge for teaching (MKT) and belief in the mathematics classes*. Unpublished Dissertation, Dongkuk University.
- 방정숙(2016). 가르치는 것은 왜 그렇게 어려울까? 서울: 경문사.
- Pang, J. (2016). *Why is teaching so difficulty?* Seoul: Kyungmoonsa.
- 안금조(2002). 초등학교 교사의 수학에 대한 신념과 태도의 연구. 청주교육대학교 대학원 석사학위논문.
- An, K. (2002). *A study of elementary teachers' beliefs and attitudes on mathematics*. Unpublished master thesis, Chongju National University of Education.
- 안금조·이경화(2001). 초등 교사의 수학에 대한 신념과 수학수업의 관계. 한국초등수학교육학회지, 5(7), 121-142.
- An, K. & Lee, K. (2001). Elementary teachers' beliefs and attitudes on mathematics and their teaching practices. *Journal of Elementary Mathematics Education In Korea*, 5(7), 121-142.
- 오방실·권나영(2013). 중등 예비수학교사의 신념과 교육과정 자료 선택에 대한 사례연구. 교과교육연구, 6(2), 1-23.
- Oh, B., & Kwon, N. (2013). A case study on the beliefs of pre-service teachers and their choice of curriculum materials. *The Journal of Curriculum and Instruction Studies*, 6(2), 1-23.
- 이대현(2013). 초등교사와 예비교사의 수학 수업에 대한 신념 분석. 학교수학, 15(1), 201-219.
- Lee, D. (2013). Analysis on the belief about mathematics teaching of elementary preservice teachers and mathematics teachers. *School Mathematics*, 15(1), 201-219.
- 장인옥(2001). 초등학교 교사의 수학에 대한 신념과 교수 실제에 관한 사례 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Jang, I. O. (2001). *A case study on elementary teacher's mathematics beliefs and teaching practices*. Unpublished master thesis, Korea National University of Teachers.
- 조정수(2002). 예비 수학교사의 수학과 교수-학습에 대한 신념 조사. 수학교육논문집, 14, 371-394.
- Cho, J. (2002). Investigation of belief of teaching and learning from preservice mathematics teachers. *Communication of mathematical education*, 14, 371-394.
- 조택상(2007). 수학적 신념이 다른 중학교 수학교사의 교수 실제에 대한 사례 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Cho, T. (2007). *A case study on the teaching practices of middle school teachers having different mathematics beliefs*. Unpublished master thesis, Korea National University of Teachers.
- 황고은(2016). 초등교사의 수학교육에 대한 신념과 수학수업 실제의 관계. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- Hwang, K. (2016). *The relationship between elementary school teachers' beliefs about mathematics education and teaching practices*. Unpublished master thesis, Seoul National University of Education.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Perterson, P. L., Chiang, C. P., & Loef, M. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study. *American Educational Research Journal*, 26(4), 499-532.
- Charalambos R. C. & Pitta-Pantazi, D. (2016). Perspectives on priority mathematics education: Unpacking and understanding a complex relationship linking teacher knowledge, teaching, and learning. In L. D. English & D. Kirshner (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (3rd. Ed.) (pp. 19-59). New York and London: Routledge.
- Cobb, P. (1986). Context, goals, beliefs and learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 6(2), 2-9.
- Collier, C. P. (1972). Prospective elementary teachers' intensity and ambivalence of beliefs

- about mathematics and mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33, 155-163.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teachers: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15(10), 13-33.
- Green, T. F. (1971). *The activities of teaching*. NY: McGraw Hill.
- Hersh, R. (1986). Some proposals for revising the philosophy of mathematics. In T. Tymoczko(Ed.), *New directions in the philosophy of mathematics* (pp. 9-28). Boston: Birkhau.
- Hofer, B., & Pintrich, P. (Eds.). (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. New York: Routledge.
- Klieme, E., & Vieluf, S. (2009). Teaching practices, teachers' beliefs and attitudes. In OECD (Ed.), *Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS* (pp. 87-135). Paris: OECD.
- Kuhs, T. M., & Ball, D. L. (1986). *Approaches to teaching mathematics: Mapping the domains of knowledge, skills and disposition*. East Lansing: Center on Teacher Education, Michigan State University.
- Lerman, S. (1983). Problem solving or knowledge centered: The influence of philosophy on mathematics teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14(1), 59-66.
- Peterman, F. P. (1993). Staff development and the process of changing: A teacher's emerging constructivist beliefs about learning and teaching. K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (pp. 227-245). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Philippou, G. & Christou, C. (2003). A study of the mathematics teaching efficacy beliefs of primary teachers. In C. Leder, E. Pehkonen, & G. Torner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 211-231). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, attitudes, and values: A theory of organization and change*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Scheffler, I. (1965). *Conditions of knowledge*. Chicago: Scott, Foresman.
- Schram, P., Wilcox, S. K. (1988). Changing preservice teachers' conception of mathematics learning. In M. Behr & C. Lacampagne (Eds.), *Proceedings of the Tenth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 349-355). DeKalb, IL: Northern Illinois University.
- Shirk, G. B. (1973). *An examination of conceptual frameworks of beginning mathematics teachers*. Unpublished doctoral dissertation, University of Illinois, Urbana-Champaign.
- Tatto, M. T., Peck, R., Schwille, J., Bankov, K., Senk, S., Rodriguez, M., Ingvarson, L., Reckase, M., & Rowley, G. (2012). *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

Analysis on the Belief about Mathematics of Elementary School Preservice Teachers and Elementary School Teachers.

Kwak, Soyeon

Daegu Dongsan Elementary School
Daegu 42109, Korea
Email: soyeon0211@naver.com

Kim, Jinho[†]

Daegu National University of Education
Daegu 42411, Korea
Email: jk478kim@dnue.ac.kr

The purpose of this study is to investigate the mathematical belief of elementary school preservice teachers and elementary school teachers and to analyze their differences in mathematical belief. The results of the analysis are as follows.

First, Elementary school preservice teachers generally regard the belief in the nature of mathematics as 'rules and procedures' and emphasize the 'process of inquiry' about the beliefs of learning mathematics. When comparing the beliefs according to gender, there is a significant difference only in the category of 'teacher instruction' among the beliefs of learning mathematics.

Second, elementary school teachers generally regard the nature of mathematics as a 'inquiry process' and have a 'student-led' belief about the learning mathematics. There is no significant difference of the belief about the nature of mathematics and learning mathematics between the elementary school teachers by gender and majors. However, when comparing the mathematical beliefs according to educational level, there is a difference in beliefs about the nature of mathematics.

Third, comparing the mathematical beliefs of elementary school preservice teachers and elementary school teachers, there is no statistically significant difference between the two groups in the 'rules and procedures' subcategories of the nature of mathematics, but there is a significant difference in 'inquiry process'.

* ZDM Classification : C22

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C20

* Key Words : mathematical belief, mathematical nature, mathematical learning, prospective elementary teacher, primary school teacher

† Corresponding Author