

통계학과 통계교육 강의가 초등 예비교사들의 통계적 태도에 미치는 효과

Effects of Statistics and Statistical Education Course on Elementary Pre-service Teacher's Statistical Attitudes

이 중 학 · 김 상 룡 · 최 재 호*

ABSTRACT. The purpose of this study is to analyze whether statistics and statistical education of intensive courses at the teachers college can improve elementary pre-service teacher's statistical attitudes. Findings on this study are as follows: First, there was meaningful difference in the elementary pre-service teacher's attitudes with significant level of 0.05. This proved that statistics and statistical education of intensive courses at the teachers college was effective on improving elementary pre-service teacher's attitudes. Second, there was meaningful difference in the pre-service math teacher's conception in the 2009 reformed curriculum for elementary mathematics.

I. 서론

교사가 구성한 신념과 태도는 교육 현장에서 가르칠 내용의 선정 및 내용과 관련된 지식과 정보를 수집하고 조직하며 실제로 교실에서 수업을 실행하는데 직접적인 역할을 하고 수행하는 교육 활동에 직접적인 영향을 준다(이중학, 최재호, 2013). 이에 대해 Ernest(1989)는 교사의 교육적 신념은 교실에서 교수를 수행하는 방법을 결정하며, 학생들과 함께하는 수업의 형태로 나타난다고 주장한다. 또한 Raymond, Santos와 Masingila(1991)은 가르치는 활동은 교사의 신념과 태도에 의해 직접적인 영향을 받고 그 역으로 교사들의 신념과 태도는 학생

* 교신저자

Received July 29, 2015; Revised August 24, 2015; Accepted August 29, 2015.

2010 Mathematics Subject Classification: 97B40

Key Words: 통계적 사고, 예비교사 교육, 통계적 태도

©2015 The Youngnam Mathematical Society
(pISSN 1226-6973, eISSN 2287-2833)

들의 신념체계에 강력한 영향을 준다고 말한다(1997, 최승현에서 재인용). 따라서 앞으로 현장에서 학생들에게 수학의 각 영역을 지도할 초등 예비교사들은 긍정적인 수학적 신념과 태도를 형성하는 것이 필요하고, 이를 위해 교육대학교의 초등교사 양성 교육과정은 초등 예비 교사들의 긍정적인 수학적 신념과 태도의 형성을 위해서 타당한 교육 프로그램을 제공하는 것이 요구된다. 또한, 이 과정에서 교사교육자들은 예비 교사들의 수학적 신념과 태도를 파악하고, 그들이 구성한 신념과 태도에 대해서 반성과 되새길 수 기회를 제공함으로써 예비 교사들이 긍정적인 정의적 체계를 형성하도록 해야 한다(이종학, 최재호, 2013).

최근 사회과학 분야의 많은 학문 영역에서 양적 연구 방법의 사용이 체계화됨에 따라 기초 통계학을 학부에서 필수 과목으로 이수하도록 하거나 기초 통계학 또는 고급 통계학 과목의 이수를 대학원 과정에서 졸업 요건으로 요구하는 경우가 증가하고 있다(Hilton, Schau & Olsen, 2004). 이에 따라 학교 수학에서도 확률·통계는 수집한 자료에서 목적에 부합하는 정보를 추출하고, 이 정보를 기반으로 적절한 통계적 처리 과정을 거쳐 타당한 결론을 유도하고 이를 통해 합리적인 의사결정을 내리는 방법을 학습하는 단원이다. 통계학은 수리과학이지만 수학에 부속된 분야는 아니고, 방법론이지만 심리학이나 경영학 등의 방법론으로 이해될 수 있는 것은 더더욱 아니며 자료를 처리하는 실제적인 방법을 고유 영역으로 가지고 있는 학문이다.(Moore, 1997). 또한 통계학에서 다루는 자료는 단순한 수가 아니라 변이성과 문맥을 가진 값이기 때문에 통계학은 수학과는 다른 통계적 사고와 태도를 필요로 한다(Cobb & Moore, 1997). 따라서 학교통계교육의 목표는 통계적 사고와 함께 통계에 대한 긍정적인 태도를 함양하는 것이다(Tempelaar, 2004). 그렇지만 김상룡(2000)은 학교 현장에서 교사들이 전통적으로 통계를 사고의 과정으로가 아닌 기술의 연속으로 가르쳐왔다고 말하면서, 통계를 통계답게 가르치기 위해서는 교사의 인식의 전환이 필요하며 이를 위해 교사들이 통계에 대해 구성하고 있는 바가 무엇인지를 알아보는 연구가 필요하다고 주장한다.

살펴본 바와 같이 확률·통계 교육에 있어서 교사가 구성한 확률·통계적 태도는 그가 담당하는 학생들의 인지·정의적 능력에 영향력을 미치는 주요한 요인이고, 이는 앞으로 초등학교에서 확률·통계 영역을 가르쳐야 할 예비교사들을 대상으로 한 예비교사 교육에서 예비교사들의 확률·통계적 태도의 함양을 도모하는 활동이 필요한 이유이다. 부연하여 확률·통계 영역의 교육은 영역의 본질에 대한 교사의 심도 있는 이해와 긍정적인 태도에 좌우된다. 따라서 초등 예비교사들이 앞으로 학교현장에서 학생들에게 확률·통계 영역을 적절히 지도하기 위해서는 초등 예비교사들에게도 이에 합당한 예비교사 교육이 필요하며, 이를 통한 긍정적인 확률·통계적 사고의 함양이 요구된다. 이와 관련하여 중등학교 수준에서 현직 교사와 학생들을 대상으로 수학적 신념과 태도에 대한 몇몇 연구(성호금, 2000; 백경화, 2003; 정경아, 2003; 지인옥, 2004; 김경아, 2010)에서 수학적 신념과 태도가

학업 성취에 중요한 역할을 함을 밝혔고, 학생들의 통계적 태도와 같은 비인지적 요인들이 통계 과목의 성취도에 유의미한 영향을 미친다는 연구(Tremblay, Gardner & Heipel, 2000)가 있지만, 초등 예비 교사를 대상으로 교육대학의 심화강좌로서 ‘통계학과 통계교육’ 강의가 그들의 통계적 태도에 미치는 효과나 통계적 태도와 관련하여 새롭게 시행되고 있는 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 인식에 대해서 실증적으로 분석한 연구는 없었다. 이에 본 연구는 교육대학에서 심화과정으로 이루어지는 ‘통계학과 통계교육’ 강의가 앞으로 초등학교에서 확률·통계 영역을 가르쳐야 할 초등 예비 교사들의 통계적 태도에 미치는 효과를 알아보고, 통계적 태도의 일환으로 예비교사들이 개정된 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률·통계 영역에 대해서 어떻게 파악하고 있는가를 알아보며, 예비교사들의 통계적 태도와 확률·통계 심화 강좌 과목의 학업성취도 사이에 상관성이 나타나는가에 대한 연구가 필요하다는 인식 하에 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

(1) 교육대학의 ‘통계학과 통계교육’ 강의는 초등 예비교사들의 통계적 태도의 함양에 효과가 있는가?

(2) 교육대학의 ‘통계학과 통계교육’ 강의는 초등 예비교사들의 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률·통계 영역에 대한 인식에 영향을 미치는가?

II. 이론적 배경

1. 예비 교사들의 통계적 태도

교사가 지닌 정의적 신념이나 태도는 그가 수행하는 활동에 영향을 미치고, 더하여 학생들의 인지·정의적 영역에 영향을 주며(Hines, Cruickshank & Kenney, 1985), 교육의 변화를 야기하는 결정적인 매개체이다(이광호, 2009). 즉 예비 교사들의 태도는 교사가 되어 학생들을 가르치는데 영향을 미치는 직접적인 요인이 된다. 따라서 현장에서 확률·통계 영역을 지도할 교사로서의 역할을 수행하기 위해서 예비 교사들은 교육대학의 학습 과정에서 기본적으로 확률·통계의 지식과 능력을 활용할 수 있어야 하고, 긍정적인 확률·통계적 태도를 형성해야 한다.

일반적으로 신념이나 태도란 용어는 다양한 의미로 사용된다. Fishbein과 Ajzen(1975)은 신념을 대상에 대해서 개인이 갖고 있는 정보’라 하고, Schoenfeld(1985)는 수학적 신념에 대해서 ‘개인이 수학적 행동을 인식하고 참여하는 방법을 구체화하는 이해와 느낌’이라고 하며, Eynde, Corte와 Verschaffel(2002)는 학생들이 구성한 수학적 신념을 ‘명백하든 명백하지 않든 참이라고 믿고 있는 개념으로 수학의 학습과 문제해결에 영향을 주는 것’이라고 주장한다. 또한 강옥기와 한신일(2007)은 예비 교사들의 수학적 신념을 수학이

라는 학문에 대한 인식, 수학을 학습하는 방법, 수학 교과를 지도할 때 선호하는 방식, 수학 교사로서의 역할과 자격의 4가지 하위 요인으로 분류하면서, 예비 교사들의 수학적 신념이란 수학 및 수학교육에 대해서 예비 교사들이 구성하고 있는 구체화되고 일관된 성향과 태도라고 말한다. 그리고 조정수(2002)는 예비 교사들이 갖추어야 할 수학적 신념의 구성 요소를 <표 1>과 같이 제시한다.

<Table 1> Component of the mathematical belief

구성 요소	내 용
일반적인 교수학적 신념	· 교수·교실 운영 · 교수 전략 · 학습자, 학습 방법 · 교사로서의 자신에 대한 이미지나 비유
교과 내용에 대한 신념	· 수학적 개념, 원리, 법칙들 사이의 관계성이 풍부하고 유연한 지식의 소유가 요구됨
교과 내용에 대한 교수학적 신념	· 교과 지도의 목적 · 교과 내용에 대한 학생의 이해와 가능성 있는 오개념에 대한 지식 · 교육과정과 교육과정의 자료에 대한 지식 · 교과와 특정 내용을 가르치기 위한 전략과 표상에 대한 지식

위의 <표 1>과 같은 신념이 발현된 태도는 주체가 경험한 다양한 정보나 관찰과 추론 등에 의해서 형성된다. 어떤 주어진 상황에 대한 경험이나 감정이 없던 상태에서 극적인 감정이나 오랜 시간에 걸친 지속적인 경험을 가지게 될 때, 그 상황을 대하는 태도나 신념을 구성한다. 또한 일차적으로 구성된 신념이나 태도는 의식적으로 인지하고 되새기는 활동을 통해서 좀 더 엄밀하고 차원 높은 이차적 신념이나 태도로 형성된다. 따라서 교사 양성 교육과정에서 예비 교사들이 긍정적인 신념과 태도를 구성하도록 다양하고 계획적인 경험을 하게하고, 더불어 교사 양성 교육과정에 따른 강좌에서 예비 교사들이 구성한 신념을 드러내 보이도록 하며 이를 통해 그들이 구성한 태도에 대한 반성의 기회를 제공하는 것은 예비 교사들이 바람직한 신념과 태도 체계를 형성하는 데 도움이 된다고 할 수 있다. 또한, 이 과정에서 교사 교육자는 예비 교사가 지닌 신념과 태도를 파악하고, 그에 따른 적절한 교수학적 지도가 뒤따르는 것이 필요하다.

예비 교사들이 구성한 신념 및 태도와 관련하여 Schoenfeld(1985)는 예비 교사들이 지닌 신념 및 태도에 대해서 예비 교사들은 형식적이고 추상적인 수학은 실제적인 사고나 문제 해결과는 관련이 없다고 여기며, 해결 가능한 수학 문제는 10분 이내에 풀려야만 하는 것으로 생각한다고 주장한다. 또한 Frank(1990)은 예비 교사들이 수학은 엄격한 규칙과 정확한 답으로 구성된 교과이며, 기억과 수학적 능력에 의해 수학 학습이 이루어지는 것으로 여기고 있다고 말한다. 그리고 Rech, Hartzel와 Stephen(1993)은 예비 교사들이 다른 학문을 전공하는 대학생들보다 수학에 대해서 더 부정적인 태도와 신념을 가지고 있다고 주장한다.

예비 교사의 부정적 신념과 태도에 대한 연구(Schoenfeld, 1985; Frank, 1990; Rech, Hartzel & Stephen, 1993)에서 반추하여 예비교사 교육과정은 예비 교사들이 수학·수학교육 활동의 중요성을 인지하고, 수학적으로 사고하는 습관을 기르며, 수학교육의 역할을 이해하고 음미할 수 있는 다양한 경험의 기회를 통해 수학 및 수학교육에 대한 긍정적인 신념 및 태도를 형성하도록 지도해야 한다.

예비교사 교육인 ‘가르치는 것에 대해서 배우는 것과 학생의 이해를 이끌어 내는 것을 배우는 것’의 과정에서 교수와 학습에 대한 교사의 신념 및 태도를 이해하는 활동이 필요하고, 또한 이 활동이 가치있게 다루어져야 함을 주장하는 연구(Lampert & Ball, 1999; Nathan & Koedinger, 2000; 이광호, 2009)들이 있다. 관련하여 Thompson(1991)은 예비 교사의 신념 및 태도는 그의 경험에 의해서 이루어지며, 다양한 예비교사 교육 프로그램에 의해서 변화될 수 있다고 주장한다. 또한 조정수(2002)는 예비 교사 양성 교육과정을 통해서 예비 교사들이 긍정적인 신념 및 태도를 구성하도록 해야 한다고 말한다. 박진호(2004)는 예비 교사들이 신념 및 태도를 형성하는 주요한 요인으로 어린 학생 시절의 경험과 함께 예비교사 양성 교육과정을 제시하고 있다. 마지막으로 이광호(2009)는 적절한 교수·학습 방법의 적용을 통해 예비 교사들의 긍정적인 신념 및 태도를 함양할 수 있다고 주장한다. 예비교사 양성 교육에서 예비 교사의 신념을 이해하고 긍정적인 신념 및 태도를 구성하도록 하는 활동이 필요함을 주장하는 몇몇 연구(Thompson, 1992; Lampert & Ball, 1999; Nathan & Koedinger, 2000; 조정수, 2002; 박진호, 2004; 이광호, 2009)와 같이 교육재학의 예비교사 양성 교육과정의 한 강좌인 ‘통계학과 통계교육’ 강의를 통해서 예비 교사들이 긍정적인 확률·통계적 신념과 태도를 형성하도록 할 필요가 있다. 또한 예비 교사들은 앞으로 확률·통계 영역을 지도할 교사로서의 전문가적 역할을 수행하기 위해서 확률·통계에 대한 자발적이고 긍정적인 수학적 신념 및 태도를 형성해야 한다.

2. 2007·2009 개정 교육과정에서의 확률과 통계

통계학은 자료에 내포되어 있는 정보를 분석하여 불확실한 현상에 대하여 통계적으로 추론을 하여 타당한 결론을 이끌어 내는 분야로, 자료로부터 얻어지는 정보를 근거로 유의미한 통계적 결론을 유도하고, 이에 따라 합리적인 의사결정을 보장한다(이중학, 2011). 학교의 확률·통계 교육에 대해서 Freudenthal(1973)은 기계적으로 통계량을 계산하는 연습보다는 자료를 수집하고 이를 통계적으로 처리하는 실제적 활동의 수행을 통해 확률·통계의 기본 원리의 이해와 통계적 능력의 함양을 이루어야 한다고 주장한다. 또한, 확률·통계 교육에서 학생들이 함양해야 할 통계적 능력으로 Garfield (2000)는 자료를 요약하고, 표현하며, 해석하는 과정에서 통계적 아이디어와 통계적 도구를 사용하여 타당한 의사결정을 유

도하는 것이라고 말한다.

마찬가지로 우리나라의 교육과정에서 확률과 통계 영역은 실생활 관련 소재 및 문제 상황과 연계지어 수학의 실질적인 활용 가치를 경험하도록 구성되어 있으며, 확률과 통계 영역은 우리 학생들이 미래 사회를 살아가는 데 기반이 되는 통계적 능력을 배양하고 이를 실행하는 것에 지도의 목표를 두고 있다. 또한, 확률·통계 영역은 연역적 사고를 강조하는 학교 수학의 다른 영역과 달리 교실 수업의 과정에서 실제 자료를 통한 귀납적 추론과 올바른 직관적 사고를 필요로 한다. 따라서 통계 단원의 교수·학습 과정에서 교사들은 학생들에게 실제 자료에 대한 귀납적 추론과 직관적 사고를 바탕으로 하여 정보를 추출하고 타당한 결론을 추론하는 방법을 지도할 수 있어야 한다(이종학, 2011). 이에 2009 개정 수학과 교육과정의 확률과 통계영역에서 초등학교급의 내용 체계는 <표 3>과 같다(교육과학기술부, 2009).

<<Table 3> Information systems area of probability and statistics(Ministry of Education, 2009)

학년군	내용체계
1~2	분류하기, 표 만들기, 그래프 그리기
3~4	자료의 정리, 막대그래프와 꺾은선그래프
5~6	가능성과 평균, 자료의 표현, 비율그래프(띠·원그래프)

학습 부담의 적정화를 구현한 2009 개정 수학과 교육과정의 확률과 통계영역에서 내용상의 큰 변화는 줄기·잎 그림, 경우의 수와 확률을 중학교로 이동하거나 통합하고, 초등학교에 가능성의 개념을 도입한 것이다. 구체적으로 2007 개정 수학과 교육과정과 비교하여 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률과 통계 영역에서 변화된 내용들은 다음과 같다(이종학, 2013).

첫째, 1~2학년군의 확률과 통계 영역은 '조사된 자료를 간단한 그림을 이용하여 그래프로 나타내고, 자료의 크기를 비교할 수 있다.'는 성취기준이 삭제되었고, 분류한 자료를 ○, ×, / 등을 이용하여 그래프로 나타내는 활동이 추가되었다.

둘째, 3~4학년군에서는 실생활 자료를 활용하여 그래프로 나타내는 활동을 강조하고, 자료의 특성을 알아보는 도구로서 표나 그래프가 지닌 편리성을 알 수 있게 지도하도록 하였다. 또한, 막대그래프와 꺾은선그래프에 대한 학습은 자료의 특성이나 정리의 목적에 맞는 그래프로 나타내는 활동을 통해 각 그래프의 특성을 비교하도록 하고 있다.

셋째, 5~6학년군의 확률·통계 영역에서는 이전 교육과정과 비교하여 '자료를 정리하여 줄기와 잎 그림이나 그림그래프로 나타내고, 자료의 특성을 파악할 수 있다' 와 '경우의 수의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다', '경우의 수를 바탕으로 확률의 의미를 이해한다'를 삭제하였다. 또한 '실생활 속에서 가능성을 수치로 나타

내는 예를 알아보고, 사건이 일어날 가능성을 수로 표현할 수 있다'는 성취 기준을 추가하였다. 따라서 5~6학년군의 확률과 통계 영역에서는 줄기와 잎 그림은 다루지 않고, '경우의 수'와 '확률'이라는 용어대신에 '가능성'이라는 용어를 사용한다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 교육대학에서 심화과정으로 이루어지는 '통계학과 통계교육' 강의가 앞으로 초등학교에서 확률·통계 영역을 가르쳐야 할 초등 예비 교사들의 통계적 태도에 미치는 효과를 알아보고, 통계적 태도와 관련해서 초등 예비교사들이 지닌 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정에 대한 인식 정도를 분석하고자 하였다. 이를 위해 D광역시 소재 D교육대학의 수학교육과 국어교육 심화과정에 재학하는 4학년 학생 각 25명으로 총 50명을 연구 대상으로 <표 4>와 같이 선정하였다. 연구 대상에 대한 무선 표집을 구성하기 어려운 현실적인 여건으로 연구 집단은 연구자와 실험이 가능한 집단으로 편의 추출하였다*. 연구 집단은 장래에 초등교사가 되기를 희망하는 학생들로, D교육대학의 초등교사 양성 교육과정에 의해 수학교육 심화과정의 확률과 통계 과목을 수강하는 학생들을 실험집단으로, 국어교육 심화과정의 과목을 수강하는 학생들을 통제집단으로 구성하였다.

<Table 4> Research object

	학생수		
	남	여	합계
실험집단	8	17	25
비교집단	6	19	25
합계	14	36	50

본 연구를 위한 실험 수업으로 '통계학과 통계교육' 강좌의 수업은 2013년 3월 2일부터 2013년 5월 31일까지 15주에 걸쳐 일주일에 2시간씩 실시하였다. '통계학과 통계교육' 강좌의 수업을 진행한 교수자는 통계학 박사학위 소지자로 대학 교육 경력이 15년 이상이며, 수학교육학 분야에 관심을 가지고 확률·통계를 포함한 다양한 영역에서 초등수학교육 관련 연구를 진행하였으며, 또한 수행 중에 있다. 연구 집단에서 강의한 '통계학과 통계교육' 강좌의 구체적인 수업 내용은 다음의 <표 5>와 같다.

* 수학교육과 국어교육 심화 전공의 예비 교사들을 연구 대상으로 선정한 것은 두 집단의 특성적 차이를 알아보고자 함과 동시에 추후에 초등학교 현장에서 두 집단의 예비 교사들이 확률과 통계 영역을 가르치는 현실적 측면을 반영한 것이다.

<Table 5> Course content of 「Statistics and statistics education」

주	수업 내용	수업 방법 및 자료
1	통계학이란? 삶에서 통계, 수학교육에서 통계의 역할	강의, 토론
2	통계학과 통계 교육, 통계적 사고, 수학과와의 관계 및 차이점	강의, 토론
3	자료를 활용한 통계 개념 지도 1 윗놀이, 주사위 활용	강의, 토론
4	자료를 활용한 통계 개념 지도 2, 확률, 평균 구하는 활동 구성 및 실습	강의, 토론
5	통계 영역의 문제점, 주안점 토론	강의, 토론
6	학습 지도안 팀간 발표, 토론 1, 시범 수업	강의, 토론
7	학습 지도안 팀간 발표, 토론 2	강의, 토론
8	그래프와 문제 상황 만들기 실습	강의, 토론
9	수학 및 통계 교과에 대한 설문지 만들기	강의, 토론
10	SPSS 사용 1	강의, 토론, 실습
11	SPSS 사용 2	강의, 토론, 실습
12	SPSS 사용 3	강의, 토론, 실습
13	SPSS 사용 4	강의, 토론, 실습
14	총론 및 총정리	강의, 토론
15	기말고사	

2. 자료 수집

가. 통계적 태도 검사지

본 연구의 통계적 태도 검사 도구는 Schau, Stevens와 Vecchio(1995)이 사용한 통계적 태도 검사(Survey of Attitude Toward Statistics(SATS))이다. 이 검사지(부록 1)는 통계에 대한 태도를 측정하기 위한 척도로 Hilton, Schau와 Olsen(2004)은 통계적 태도를 포괄적으로 파악할 수 있어 보편적으로 사용되는 검사지라고 주장한다. SATS는 <표 6>과 같이 흥미, 이해, 가치, 수업 구성의 네 가지 하위 요인으로 구분되어 있고, 각 하위요인 별로 6~12 개의 문항을 합하여 총 36 개의 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 5 단계 리커트 척도화되었는데, 높은 점수는 각 문항에 대한 강한 긍정을 나타낸다. 본 연구에서는 SATS의 36 개의 각 문항별로 학생이 표시한 리커트 척도의 점수를 부여하고 총점을 계산하여 자료를 수집하였다. <표 6>에서 “*”로 표시한 문항은 점수를 역으로 계산한 부정문 형태의 문항을 나타낸다. 사전 통계적 태도 검사를 2013년 3월 둘째 주에 실시하였고, ‘통계학과 통계교육’ 수업 이후에 3달 정도의 시차를 두고 2013년 6월 첫째 주에 사후 통계적 태도 검사를 실시하였다.

본 연구에서 사용한 통계적 태도의 검사 도구가 초등 예비교사들에게 적합한지를 파악하기 위해서 수학교육 전문가 3인의 자문과 함께 신뢰도 검증을 실시하였다. 이에 본 연구에 참여한 예비교사들로부터 검사지 문항의 내적 일관성 척도인 Cronbach- α 값을 계산한 결과 0.7400 으로 나타나 통계적 태도 검사지의

신뢰도는 확보되었다고 할 수 있었다.

<Table 6> Sub-defined factors, questions and reliability of SATS

하위 요인	요인 정의	문항번호	문항수
흥미	통계에 대한 흥미, 관심, 정서	9, 10, 12, 17, 19, 20, 23, 27, 29, 31, *33	11
이해	통계를 이해하기 쉽다고 생각하는 정도	3, *4, *5, *11, *15, *18, 22, *28, 32, *34, *35, 36	12
가치	일상생활에서 통계가 지니는 유용성, 관련성, 가치	*7, 8, *16, *21, *25, *26,	6
수업구성	통계 수업 및 과제를 구성하는 방식	1, 2, 6, *13, 14, *24, *30,	7
계			36

나. 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정에 대한 인식 검사지

연구 문제 2의 해결을 위해 초등 예비 교사 집단을 대상으로 2007·2009 개정 초등학교 수학과 교육과정에서 확률·통계 영역을 어떻게 인식하고 있는가를 알아보기 위한 검사(부록 2)를 실시하였으며, 조사 결과는 양적 자료로 하여 통계적 처리를 하였다. 검사 문항은 박교식(2011)이 제시한 2007·2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률·통계 영역에서 변화된 내용을 중심으로 5지 선다형 형태의 6 문항으로 하여 <표 7>과 같이 구성하였다.

<Table 7> Configuration of the test questions

문항 내용	문항 번호
2009 개정 수학과 교육과정에서 확률통계 영역의 개요	1, 2, 3
2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 학습 내용 및 성취 기준	4, 5, 6

검사 결과는 SPSS 10.0 프로그램을 사용하여 통계적으로 분석하였다. 결과 분석은 연구문제 (1)의 통계적 태도 면에서는 평균에 대한 t 검증을, 연구문제 (2)의 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률·통계 영역을 어떻게 인식하고 있는가의 측면에서 빈도분석을 실시하였다.

IV. 연구 결과 및 분석

1. 예비교사의 통계적 태도에 대한 분석 결과

연구문제 (1)의 해결을 위해서 먼저 ‘통계학과 통계교육’ 강의를 수강하는 초등 예비 교사 집단과 비교 집단에 대해서 통계적 태도의 향상 효과를 알아보았다. 두 집단에 대한 사전 통계적태도 검사지를 분석한 결과는 <표 8>과 같았다.

<Table 8> Results of the pre-test in attitude statistical

집단	N	평균	표준편차	t-값	p-값
비교집단	25	100.7200	10.39038	-.605	.551
실험집단	25	102.3200	7.12811		

위의 표에서 두 집단에 대한 사전 태도 검사를 t -검정을 한 결과, 유의수준 0.05에서 두 집단 간 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉 두 집단은 확률·통계에 대한 태도 면에서 동질임을 알 수 있다. 다음으로 학기가 끝난 후에 실시한 사후 태도 검사지를 분석한 결과는 <표 9>와 같았다.

<Table 9> Results of the post-test in attitude statistical

집단	N	평균	표준편차	t-값	p-값
비교집단	25	101.7600	11.03510	-2.100	0.046
실험집단	25	107.6400	8.95303		

위의 표에서 ‘통계학과 통계교육’ 강좌를 수강한 실험집단과 비교집단의 예비 교사들에 대한 사후 신념 검사를 t -검정을 한 결과, 유의수준 0.05에서 두 집단 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 교육대학의 ‘통계학과 통계교육’ 강의가 초등 예비 교사들의 통계적 태도를 향상시키는데 의미 있는 효과가 있다고 할 수 있다. 태도 검사지는 흥미, 이해, 가치, 수업 구성의 4가지 하위 요인으로 구성되어 있다. 본 연구에서 신념 검사지의 각 하위 요인 중에서 어떤 요인에서 유의미한 차이가 있는지를 분석한 결과는 <표 10>과 같았다.

<Table 10> Results of the post-test in attitude statistical subfactor

요인	집단	항수	평균	표준편차	t-값	p-값
흥미	비교	11	74.3636	10.00273	-.733	.481
	실험	11	76.0000	10.42113		
이해	비교	12	66.3333	9.97573	-1.892	.085
	실험	12	70.3333	10.56868		
가치	비교	6	55.3333	9.66782	-2.008	.101
	실험	6	67.5000	13.08052		
수업구성	비교	7	85.4286	16.21581	-.679	.522
	실험	7	86.5714	18.01719		

위의 표에서 두 집단은 통계적 태도의 하위요인에서 유의미한 차이가 나타나지 않았지만, 통계를 이해하기 쉽다고 생각하는 정도를 나타내는 하위요인으로 이해와 일상생활에서 통계가 지니는 유용성, 관련성, 가치를 나타내는 하위요인으로 가치에서 두 집단 간에 평균차이가 크게 나타났다. 그렇지만 수업 구성이나 흥미 면에서는 두 집단 간에 큰 차이가 나타나지 않았다.

2. 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정에 대한 인식 분석 결과

가. 확률·통계 단원에서 교과서 분량의 적정성

2009 개정 수학과 교육과정에서 확률통계 영역의 개요와 관련하여 문항 1은 2007 개정 교육과정에 따른 교과서의 확률·통계 단원에서 분량의 적정성을 묻는 것이다. 실험 집단과 비교 집단의 예비 교사들은 문항 1에서 <표 11>과 같은 반응을 보였다. 2009 개정 수학과 교육과정의 주요한 특징 중의 하나는 학습 내용의 대폭적인 경감이고 이에 따라 초등학교 확률·통계 영역에서도 줄기와 잎 그림, 경우의 수, 확률과 같은 개념들이 삭제 또는 이동되었는데, 실험·비교 집단에서 대부분의 초등 예비 교사들은 이전의 교육과정인 2007 개정 교육과정의 확률·통계 단원에 대한 교과서의 분량이 적절하다는 인식을 지니고 있었다.

<Table 11> Adequacy of measure of probability and statistics in textbooks

문항	집단	①	②	③	④	⑤	합계
1	비교	0	3(12%)	21(84%)	1(4%)	0	25(100%)
	실험	0	11(44%)	14(56%)	1(4%)	0	25(100%)

나. 확률·통계 단원에서 교과서 내용 구성 체계의 적정성

2009 개정 수학과 교육과정에서 확률통계 영역의 개요와 관련하여 문항 2는 2007 개정 교육과정에 따른 교과서의 확률·통계 단원에서 내용 구성의 적정성을 묻는 것이다. 실험 집단과 비교 집단의 예비 교사들은 문항 2에서 <표 12>와 같은 반응을 보였는데, 대부분의 초등 예비 교사들은 2007 개정 교육과정의 확률·통계 단원에서 교과서의 내용 구성이 적절하다는 인식을 지니고 있었다. 그렇지만 문항 2에서 실험 집단의 예비교사들은 비교 집단에 비해 편차가 크게 나타나는 것을 또한 알 수 있다. 이는 실험 집단의 예비 교사들이 교과서에서 확률·통계 단원의 구성 체계에 대해 좀 더 비판적인 시각에서 바라보고 있음을 보여 주는 결과이다.

<Table 12> Adequacy of configuration system in probability and statistics

문항	집단	①	②	③	④	⑤	합계
2	비교	0	3(12%)	17(68%)	5(20%)	0	25(100%)
	실험	0	4(16%)	13(52%)	6(24%)	2(8%)	25(100%)

다. 확률·통계 단원에서 교과서의 재구성

2009 개정 수학과 교육과정에서 확률·통계 영역의 개요와 관련하여 문항 3은 교사의 역할로 교과서 재구성과 관련된 질문이다. 실험 집단과 비교 집단의 예비 교사들은 문항 3에서 <표 13>과 같은 반응을 보였는데, 실험 집단의 예비 교사들(48%)은 비교 집단(32%)에 비해 교과서를 다룰 때 확률·통계 단원의 내용 체계를 재구성해서 가르치겠다는 답변이 많았다. 이는 위의 문항 2와 관련하여 실

험 집단의 예비 교사들이 비교 집단에 비해서 교과서 확률·통계 단원의 내용 구성에 비판적이고 이에 따라 교육과정 상의 확률·통계 내용을 교과서의 구성과는 다른 형태로 지도하려는 인식을 지니고 있음을 알려주는 것이다.

<Table 13> Reconstruction of the textbook in probability and statistics

문항	집단	①	②	무응답	합계
3	비교	16(56%)	8(32%)	1(4%)	25(100%)
	실험	13(52%)	12(48%)	0	25(100%)

라. 확률·통계 단원에서 변화된 학습 내용과 성취기준

학교 통계교육이 충실하게 이루어질 가능성은 현장에서 교육과정에 제시된 학습 내용들을 성취 기준에 따라 제대로 가르칠수록 커진다고 말할 수 있으며(이종학, 2013), 교육과정에 기초한 적절한 학교 통계교육 활동이 이루어지기 위해서는 교육과정의 학습 내용과 성취기준에 대한 구체적인 분석이 먼저 선행되어야 한다. 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정이 학생, 사회, 시대의 요구에 따라 미래사회에 대처할 창의와 인성 교육이라는 타당한 방침으로 개정되고 이에 적합한 학습 내용과 성취기준을 선정하였다고 하더라도, 현장 교사들이 개정된 수학과 교육과정을 효과적으로 활용하지 못한다면 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정은 개정의 이유를 상실할 수밖에 없을 것이다(이종학, 2013). 따라서 예비 교사들은 학교 현장에서 시행되고 있는 개정 수학과 교육과정에서 학교 통계교육의 설계도라 할 수 있는 확률·통계 영역의 내용 및 구성에 관한 실제적이고 현장감 있는 탐색을 수행해야 한다. 이에 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 학습 내용 및 성취 기준과 관련하여 문항 4는 2007·2009 개정 교육과정의 확률·통계 영역에서 변화된 학습 내용과 성취기준을 인식하고 있는가를 묻는 것이다. 실험 집단과 비교 집단의 예비 교사들은 문항 4에서 <표 14>와 같은 반응을 보였는데, 대부분의 예비 교사들은 변화된 학습 내용과 성취기준을 적절하게 인식하고 있었다. 그렇지만 수학과 교육과정을 지도 내용으로 하는 교과교육 강좌가 2학년에 편성된 있는 점을 고려한다면, 이 결과는 연구 대상인 4학년 예비교사들이 임용고사라는 현실적인 문제로 인해 2009 개정 수학과 교육과정의 변화 내용에 대해 어느 정도 파악하고 있음을 나타내 주는 결과로도 볼 수 있다.

<Table 14> Varied learning content and achievement standards in probability and statistics

문항	집단	①	②	③	④	⑤	합계
4	비교	0	22(88%)	1(4%)	2(8%)	0	25(100%)
	실험	1(4%)	24(96%)	0	0	0	25(100%)

마. 확률·통계 단원에서 변화된 학습 내용과 성취기준

교육과정에서 다루는 내용의 타당성 여부와 관련하여 강문봉 등(1996)은 초등

학교급에서 요구되는 수학적 능력을 토대로 초등 수학의 내용을 구성하고, 초등 수학 교육에서 시급하지 않은 내용은 과감히 삭제하거나 중등학교급으로 이동해야 한다고 주장하면서 이를 위해 선행되어야 할 것은 각 학교급에서 필요로 하는 기초 기능과 개념이 무엇인지에 대한 구체적 분석이라고 말한다. 문항 5는 문항 3과 같이 2007·2009 개정 교육과정의 확률·통계 영역에서 변화된 학습 내용과 성취기준을 인식하고 있는가를 묻는 것이지만, 또한 문항 5는 초등학교급에서 다루어야 하는 통계적 개념이 무엇이어야 하는가를 예비교사들이 어떻게 인식하는가를 파악하기 위한 것이다. 2009 개정 교육과정에서 중학교급으로 이동한 줄기·잎 그림이 초등학교급에서 다루어질 수 있는 내용인가를 묻는 문항 5에서 실험 집단과 비교 집단의 예비 교사들은 <표 15>와 같은 반응을 보였는데, 비교 집단(48%)과 실험 집단(44%)의 예비 교사들은 각각 이해의 측면(④)과 지도 방법적인 측면(③)에서 줄기·잎 그림을 초등학교에서 가르치는 것이 타당하다고 답하였다.

<Table 15> Adequacy of measure of probability and statistics in textbooks

문항	집단	①	②	③	④	⑤	합계
5	비교	3(12%)	3(12%)	7(28%)	12(48%)	0	25(100%)
	실험	7(28.0%)	1(4.0%)	11(44%)	6(24%)	0	25(100%)

바. 확률·통계 단원의 지도

2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 학습 내용 및 성취 기준과 관련하여 문항 6은 확률·통계 단원의 교수·학습 방법을 묻는 것이다. 실험 집단과 비교 집단의 예비 교사들은 문항 6에서 <표 16>과 같은 반응을 보였다. 비교 집단 중에서 20명(80%)의 예비 교사들이 신문이나 인터넷에서 표와 그래프를 찾아 수업에 활용하겠다고 답했지만, 실험 집단에서는 14명(56%)의 예비교사들이 확률·통계 수업에서 실생활 자료의 활용에 긍정적이었고 다른 11명(44%)의 예비교사들은 실생활 자료의 활용에 적극적이지 않았다. 이는 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 교수학습 상의 유의점에서 요구하는 확률·통계 단원의 지도 방법과 관련하여 수학 심화를 전공하는 실험 집단의 예비 교사들이 비교 집단에 비해서 형식적으로 확률·통계 영역을 다룰 수 있음을 알려주는 것이다.

<Table 16> Teaching of probability and statistics

문항	집단	①	②	③	④	⑤	합계
6	비교	1(4%)	3(12%)	1(4%)	13(52%)	7(28%)	25(100%)
	실험	2(8.0%)	2(8.0%)	7(28.0%)	14(56.0%)	0	25(100%)

V. 결론

인지 구조의 표현이자 반응의 한 형태인 신념과 태도는 주체가 오랫동안 경험한 정보, 관찰, 추론 등에 의해서 형성되며, 교사가 구성한 초등수학 교육에 대한 긍정적인 신념은 추후에 현장에서 학생들을 가르치는데 실제로 영향을 미치는 직접적인 요인이자 앞으로 초등수학 교육의 긍정적인 변화를 가져올 수 있는 주요한 요인이 된다. 또한 학생들이 초등수학에 대한 긍정적인 태도를 형성하는 것은 학습자의 학업 효능감을 높임으로써 수학적 개념과 내용들을 탐구하는데 중요한 역할을 할 수 있다. 그리고 학습자가 초등수학에 대해 긍정적인 태도를 가질 수 있도록 하기 위한 첫 단계는 수학을 지도하는 현장 교사가 우선 초등수학에 대한 긍정적인 신념과 태도를 가져야 한다.

학교 현장과 초등 교사의 정의적 측면에 관련한 긍정적인 변화를 이루기 위해서 다양한 형태의 연수를 통해 일선 교사들이 적절한 신념과 태도를 함양하도록 재교육하는 것도 한 방법이지만, 보다 근원적인 처방은 교직에 진출할 초등 예비 교사들이 초등수학 교육에 대한 바람직한 신념과 태도를 형성하도록 교육대학에서 교육하는 것이다. 따라서 교육대학의 초등 교사 양성 교육과정을 통해 예비 교사들은 내용학적 지식의 구성과 함께 초등수학 교육에 관련한 긍정적인 신념과 태도를 형성할 수 있어야 한다. 그렇지만 아직까지 초등 예비 교사를 대상으로 초등 교사 양성 교육과정이 그들의 신념 및 태도에 미치는 효과를 실증적으로 분석한 연구는 없었다. 이에 본 연구에서는 교육대학의 초등 교사 양성 교육과정의 한 강좌인 ‘통계학과 통계교육’ 강의가 초등 예비교사들의 통계적 태도 향상에 어떤 효과가 있으며, 초등 예비교사들의 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률·통계 영역에 대한 인식에 영향을 미치는가를 알아보려고 하였다. 이를 위해 초등 예비교사의 통계적 태도에 대해 문헌 연구를 실시하여 예비 교사를 위한 통계적 태도 검사지와 교육과정 인식 검사지를 개발하였고, 한 학기 동안 4학년 초등 예비교사들을 대상으로 ‘통계학과 통계교육’ 수업을 실시하여 양적 자료를 수집하였으며, 수집한 자료를 비교·분석하였다. 분석 결과를 요약하여 본 연구의 결론을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 교육대학의 ‘통계학과 통계교육’ 강의는 $p = 0.046$ 으로 유의수준 0.05에서 초등 예비교사들의 통계적 태도를 향상시키는데 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 교육대학의 ‘통계학과 통계교육’ 강의는 초등 예비교사들의 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 확률·통계 영역에 대한 인식에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 이의 구체적인 결과는 아래와 같다.

(1) 2009 개정 수학과 교육과정의 학습 내용에서 대폭적인 경감이 이루어졌지

만, 교과서 분량의 적정성과 관련하여 실험·비교 집단에서 대부분의 초등 예비교사들(실험집단:56%, 비교집단:84%)은 이전의 교육과정인 2007 개정 교육과정의 확률·통계 단원에 대한 교과서의 분량이 적절하다는 인식을 지니고 있었다.

(2) 교과서 내용 구성 체계의 적정성과 관련하여 실험 집단의 초등 예비교사들은 비교 집단에 비해 편차가 다소 크게 나타났고, 좀 더 비판적인 시각에서 확률·통계 단원의 내용 체계를 인식하고 있었다.

(3) 교과서의 재구성과 관련하여 실험 집단의 초등 예비교사들(48%)이 비교 집단의 초등 예비교사들(32%)에 비해서 교육과정 상의 확률·통계 내용을 교과서의 구성과는 다른 형태로 지도하려는 인식을 지니고 있었다.

(4) 확률·통계 단원에서 변화된 학습 내용과 성취기준과 관련하여 실험·비교 집단에서 대부분의 초등 예비교사들(실험집단:96%, 비교집단:88%)은 변화된 학습 내용과 성취기준을 적절하게 인식하고 있었다.

(5) 교육과정에서 다루는 내용의 타당성 여부와 관련하여 비교 집단(48%)과 실험 집단(44%)의 예비 교사들은 각각 이해의 측면과 지도 방법적인 측면에서 즐기·있 그림을 초등학교에서 가르치는 것이 타당하다고 인식하였다.

(6) 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정의 교수학습 상의 유의점에서 요구하는 확률·통계 단원의 지도 방법과 관련하여 수학 심화를 전공하는 실험 집단의 예비 교사들(44%)이 비교 집단의 예비 교사들(20%)에 비해서 형식적으로 확률·통계 영역을 다룰 수 있음을 알려주는 것이다.

셋째, 실험 수업 전에 대다수 연구 대상 학생들은 통계 영역을 단순 계산 중심(특히 평균, 표준편차의 계산식에 초점을 둠)의 수학의 한 응용 분야로 여겼다. 그러나 수업이 진행되는 동안 학생들은 통계는 일상생활에서 직면한 해결하기 곤란한 상황에서 적합한 통계적 문제로 변안하고, 주어진 문제를 해결하기 위한 양질의 자료가 핵심이라는 사실을 인식하고, 계산이 아닌 주어진 상황의 대푯값, 시각화 등의 실질적 이해가 동반되었다. 곧 통계는 자료(data)가 생명이며 이에 대한 판단이 매우 중요하다고 여기고, 국가 통계 자료, 임용 관련 자료의 해석에 가치를 나름대로 부여하는 계기가 되었다. 특이할 사항은 본 연구자가 제시하는 통계 자료에 대한 근거, 출처, 신뢰 등을 따지고, 통계 패키지를 사용하기 전의 통계적 상황 진단을 포함한 통계적 소양을 실질적으로 가져야 한다는 점 등에서 그 근거를 찾을 수 있었다.

본 연구의 결과를 바탕으로 초등 예비교사들의 정의적 측면에서 통계적 태도의 함양을 위한 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 앞으로 현장에서 학생들에게 수학을 지도할 초등 예비교사들은 긍정적인 수학적 신념을 형성하는 것이 필요하고, 이를 위해 교육대학의 초등교사 양성 교

육과정은 초등 예비 교사들의 긍정적인 수학적 신념의 형성을 위해서 타당한 교육 프로그램을 제공하는 것이 요구된다. 또한 이 과정에서 교사교육자들은 초등 예비교사들의 수학적 신념을 파악하고, 그들이 구성한 신념에 대해서 반성과 되새길 수 기회를 제공함으로써 초등 예비교사들이 긍정적인 수학적 신념 체계를 형성하도록 해야 한다.

둘째, 현장 교사들의 통계적 태도에서 부족한 부분을 진단하고 이를 보충하는 연수 기회가 필요하며, 이는 곧 학교 현장에서 효과적인 통계 수업으로 이어질 수 있을 것이다.

교육대학에서 이루어지는 초등교사 양성 교육과정의 주요 역할 중의 하나는 초등 예비교사들에게 초등교육에 대한 긍정적인 신념을 형성하도록 하는 것이다. 본 연구는 수학교육 심화 과정인 ‘통계학과 통계교육’ 수업이 초등 예비교사들의 통계적 신념 및 태도에 미치는 효과를 분석하였고, 제시한 연구 결과들은 교육대학에서 수학교육 심화 과정의 강좌와 초등 예비교사들의 초등수학에 대한 태도와의 관계를 알아보았다는 점에서 그 의미를 가진다. 그렇지만 예비교사 교육의 인지적·정의적 측면에서의 질적인 제고를 위해서 교육대학에서 수학교육 심화 과정의 강좌와 초등 예비교사들의 정의적인 태도와의 관계에 대한 보다 장기적이고 추이적인 연구가 수행되어야 할 필요가 있으며, 교육대학의 초등 예비교사 양성 프로그램에 대한 실증적인 연구가 보다 다양하게 이루어져야 한다.

참고문헌

- [1] 강문봉, 강옥기, 강완, 박경미(1996). 제7차 수학과 교육과정 개정을 위한 연구. 수학교육학연구, 6(1), 1-14.
- [2] 강옥기, 한신일(2007). 예비 중등수학교사의 수학 및 수학교육에 관련한 신념 분석 연구. 수학교육학연구, 17(4), 381-393.
- [3] 교육인적자원부(2007). 수학과 교육과정. 교육인적자원부 고시 2007-79호.
- [4] 교육과학기술부(2009). 2009 개정 교육과정 총론. 교육과학기술부 고시 2009-41호.
- [5] 교육과학기술부 (2011). 수학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 2011- 361호.
- [6] 김경아(2010). 교사의 수학교수효능감과 학생의 학업적 자기효능감, 수학 흥미 및 태도와의 관계. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [7] 김상룡(2000). 수학적 사고력 신장을 위한 확률·통계 영역의 교수·학습 자료개발에 관한 연구. 과학수학교육연구, 23(1), 123-152.
- [8] 박교식(2011). 2007 초등수학과 교육과정과 2011 초등수학과 교육과정의 비교·분석: 변화 내용을 중심으로. 한국초등수학학회지, 15(3), 579-598.

- [9] 박진호(2004). 수학교사의 신념변화에 영향을 주는 요인들에 대한 사례연구. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [10] 백경화(2003). 프로이덴탈의 수확화 이론에 따라 웹과 탐구형 소프트웨어를 활용한 안내된 재발명 학습이 수학적 신념 및 학업성취도에 미치는 효과. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [11] 성호금(2000). 수학적 모델링 지도가 수학적 신념 및 학업성취도에 미치는 영향. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [12] 유충현, 석진영(2012). 우리나라 중학교 수학과에서 2007 개정과 2009 개정 수학과 교육과정에 대한 비교 연구. *교육연구*, 20, 77-117.
- [13] 이광호(2009). 중등 수학 예비 교사들의 다양한 교수·학습 방법에 대한 성향. *한국학교수학회논문집*, 12(1), 1-25.
- [14] 이종학(2011). 예비교사의 통계적 추론능력에 대한 연구. *한국학교수학회논문집*, 14(3), 295-323.
- [15] 이종학(2013). 2007·2009 개정 초등학교 수학과 교육과정에 대한 비교·분석과 교사들의 인식 연구. -학습 내용과 성취 기준의 변화를 중심으로-. *학습자중심교과교육연구*, 13(4), 1-32.
- [16] 이종학·최재호(2013). 「수학교과교육론」 수업이 예비 중등 수학교사의 수학 및 수학교육에 대한 신념에 미치는 효과. *영남수학회 논문집*, 29(2), 169-187.
- [17] 이현숙·전수현(2009). 한국판 통계에 대한 태도검사(K-SATS) 타당화, *응용통계연구*, 22(5), 1115-1129.
- [18] 정경아(2003). 수학 성취모형에서 수학 자기효능감의 예측적·매개적 역할 연구. 연세대학교 박사학위 논문.
- [19] 조병수(2013). 2007 개정·2009 개정 고등학교 수학과 교육과정의 비교 연구. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- [20] 조정수(2002). 예비 수학교사의 수학과 교수·학습에 대한 신념 조사. *수학교육논문집*, 14(8), 371-394.
- [21] 지인옥(2004). 초등학생의 수학 학업성취와 관련된 요인들에 대한 연구. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [22] 최승현(1997). 수학 학습과정에서의 예비 초등교사의 신념의 변화 연구. *수학교육학연구*, 7(2), 117-127.
- [23] Auzmendi, E. (1991). Factors related to attitudes toward statistics: A study with a spanish sample, Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- [24] Benson, J. (1989). Structural components of statistical test anxiety in adults: An exploratory model, *Journal of Experimental Education*, 57, 247-261.

- [25] Cashin, S. E. and Elmore, P. B. (2005). The survey of attitudes toward statistics scale: A construct validity study, *Educational and Psychological Measurement*, 65, 509-524.
- [26] Cobb, G. W., & Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801-823
- [27] Ernest, P.(1989), The knowledge, belief and attitudes of the mathematics teacher: A model, *Journal of Education for Teaching* 15(1), 13-33.
- [28] Eynde, P. O., Corte, E., & Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics belief. A quest for conceptual clarity and a comprehensive categorization. In Gilah C., Leder, G. C., Pehkonen, E., & Torner, G. (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* 13-37. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers.
- [29] Fishbein, E. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reding, Mass.: Addition-Wesley.
- [30] Frank, M.(1990). What myths about mathematics are held and conveyed by teachers?, *Arithmetic Teacher*, 37(5), 10-12.
- [31] Freudenthal, H.(1973), *Mathematics as an educational task*, Dordrecht, Netherlands: Reidel publishing company.
- [32] Garfield, J. (2002), The challenge of developing statistical reasoning, *Journal of Statistics Education*, 10(3). www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html.
- [33] Hilton, S. C., Schau, C. and Olsen, J. A. (2004). Survey of attitudes toward statistics: Factor structure invariance by gender and by administration time, *Structural Equation Modeling*, 11, 92-109
- [34] Hines, C. V., Cruickshank, D., & Kennedy, J. J. (1985).Teacher clarity and its relationship to student achievement and satisfaction. *American Educational Research Journal*, 22 (1), 87-99.
- [35] Lampert, M. & Ball, D. L. (1999). Aligning teacher education with contemporary K-12 reform vision. In L. Darling Hammond & G. Sykes (Eds.), *Teaching as the learning profession*. San Francisco: Jossey-Bass.
- [36] Moore, D. S. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-165.
- [37] Nathan, M, J. & Koedinger, K, R. (2000). An investigation of teacher' beliefs of student' algebra development. *Cognition and Instruction*, 18, 209-237.
- [38] NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. VA: NCTM
- [39] Rech, J., Hartzell, J., & Stephens, L. (1993). Comparisons of mathematical

- competencies and attitudes of elementary mathematics majors with established norms of a general college population. *School Science and Mathematics*, 93(3), 141-144.
- [40] Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L. and Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes toward statistics, *Educational & Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- [41] Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. CA: Academic Press.
- [42] Sutarso, T. (1992). Students' attitudes toward statistics (STATS), Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Education Research Association, (Knoxville, TN, November, 11-13, 1992).
- [43] Tempelaar, D. (2004). Statistical reasoning assessment: an analysis of the SRA instrument, Conference on assessment in statistics, Lawrence University.
- [44] Thompson, A. G. (1992). Teacher' beliefs and conception: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Eds.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan.
- [45] Tremblay, P., Gardner, R. C. and Heipel, G. (2000). A model of the relationships among measures of affect, aptitude and performance in introductory statistics, *Canadian Journal of Behavioural Science*, 32, 40-48.
- [46] Ware, M. E. and Chastain, J. D. (1989). Person variables contributing to success in introductory statistics.(ERIC Document No. ED 309 927).

Lee, Jong Hak

Department of Mathematics Education, Daegu National University of Education
219 Jungangdaero, Namgu, Daegu 705-715, Korea
E-mail address: mathro@dnue.ac.kr

Kim, Sang Lyong

Department of Mathematics Education, Daegu National University of Education
219 Jungangdaero, Namgu, Daegu 705-715, Korea
E-mail address: slkim@dnue.ac.kr

Choi, Jae Ho

Department of Mathematics Education, Daegu National University of Education
219 Jungangdaero, Namgu, Daegu 705-715, Korea
E-mail address: choijh@dnue.ac.kr

<부록 1>

<초등 예비교사의 통계적 태도에 관한 설문지>

안녕하십니까? 바쁘신 중에 시간을 내 주셔서 고맙습니다. 본 설문지는 초등 예비교사들의 “통계적 태도”를 조사하기 위한 것입니다. 본 설문지는 통계적 태도와 통계 영역의 교수학습과 관련한 초등 예비교사의 견해를 묻는 문항들로 이루어져 있습니다. 다소 불편한 부분이 있겠지만 각 문항에 대한 솔직한 답변 부탁드립니다. 본 설문지는 익명으로 처리되며 조사의 결과는 연구의 목적 이외에 어떤 용도로도 사용하지 않을 것을 약속드립니다. 감사합니다.

()심화 과정, ()학년, 성별: 남, 여

I. 통계의 태도에 관련된 문항입니다. 다음 해당란에 $\sqrt{\text{표}}$ 해 주십시오.

1.전혀 아니다. 2.그렇지 않은 편이다. 3.보통이다. 4.그런 편이다. 5.매우 그렇다.

1	교사가 되어 통계를 지도할 때, 나는 학생들이 이해하기 쉽도록 수업을 구성할 것이다.	1	2	3	4	5
2	나는 학생들에게 통계와 관련한 실생활 과제를 제시할 것이다.	1	2	3	4	5
3	나는 통계 단원을 좋아한다.	1	2	3	4	5
4	나는 통계 문제를 풀어야 할 때 불안함을 느낀다.	1	2	3	4	5
5	나는 생각하는 방법을 몰라서 통계를 이해하기 어렵다.	1	2	3	4	5
6	통계의 공식들은 이해하기 쉽다.	1	2	3	4	5
7	통계는 가치가 없다.	1	2	3	4	5
8	통계는 복잡하고 어렵다.	1	2	3	4	5
9	통계는 직업 교육에서 필수적인 부분이 된다.	1	2	3	4	5
10	통계 기술이 있다면 학교업무를 더 유용하게 할 것이다.	1	2	3	4	5
11	미래에 통계 관련 연수를 듣는다면 내용을 이해하지 못할 것이다.	1	2	3	4	5
12	나는 다른 사람과 통계 내용을 의논하는 것에 관심이 있다.	1	2	3	4	5
13	통계는 교사들에게 유용하지 않다.	1	2	3	4	5
14	나는 통계를 가르치기 위해 참고자료를 활용할 것이다.	1	2	3	4	5
15	나는 통계문제를 풀이할 때 당혹감을 느낀다.	1	2	3	4	5
16	통계적 지식은 가르치는 일 이외에 내 인생에 적용되지 않는다.	1	2	3	4	5
17	일상생활에서 통계가 사용될 필요를 느낀다.	1	2	3	4	5
18	내가 통계단원 수업을 한다면 스트레스를 받을 것이다.	1	2	3	4	5
19	나는 미래에 통계관련 연수를 받는 것이 즐거울 것이다.	1	2	3	4	5
20	나는 통계를 사용하는데 관심이 있다.	1	2	3	4	5
21	통계적 결과는 일상생활에서 거의 나타나지 않는다.	1	2	3	4	5
22	대부분의 교사들은 통계를 빨리 이해하는 편이다.	1	2	3	4	5
23	나는 통계 내용을 이해하는데 관심이 있다.	1	2	3	4	5
24	통계를 배울 때는 많은 연습이 필요하다.	1	2	3	4	5
25	통계에 대한 활용이 일상생활에서는 이루어지지 않는다.	1	2	3	4	5
26	통계에는 많은 수학적 오류가 있다.	1	2	3	4	5
27	나는 미래에 통계관련 연수가 있으면 들을 것이다.	1	2	3	4	5
28	나는 통계 단원을 가르치는데 두려움을 가지고 있다.	1	2	3	4	5
29	나는 통계를 배우는데 관심이 있다.	1	2	3	4	5
30	통계는 굉장히 많은 계산을 요구한다.	1	2	3	4	5
31	나는 계속해서 통계를 배울 계획이 있다.	1	2	3	4	5
32	나는 통계에 사용된 수식을 이해한다.	1	2	3	4	5
33	통계는 내 인생과 관련이 없다.	1	2	3	4	5
34	통계는 매우 전문적인 학문이다.	1	2	3	4	5
35	통계 개념은 이해하기 어렵다.	1	2	3	4	5
36	수학적 사고와 다르지만 통계적 사고는 이해하거나 함양하기가 수월하다.	1	2	3	4	5

<부록 2>

II. 2007·2009 개정 초등 수학교육과정에 관련된 문항입니다. 해당란에 $\sqrt{\quad}$ 표 해 주십시오.

1. 현행 2007 개정 초등 수학교육과정에서 통계 단원의 교과서 분량이 어떠하다고 생각합니까?

- ① 매우 적다. ② 적다. ③ 보통이다. ④ 많다. ⑤ 매우 많다.

기타의견 또는 이유:

2. 현행 2007 개정 초등 수학교육과정에 따른 교과서에서 통계 단원의 내용 구성체계가 어떠하다고 생각합니까?

- ① 전혀 적절하지 않다. ② 약간 적절하지 않다. ③ 보통이다.
④ 약간 적절하다. ⑤ 매우 적절하다.

기타의견 또는 이유:

3. 앞으로 통계 단원을 가르치실 때 어떻게 가르치겠습니까?

- ① 교과서 통계 단원의 내용 체계에 따라 순서대로 지도한다.
② 교과서 통계 단원의 내용 체계를 재구성하여 지도한다.

기타의견 또는 이유:

4. 다음 중 2009 개정 초등 수학교육과정에 따른 학년군과 각 학년군의 성취 기준이 올바르게 연결된 것은?

<p>학년군</p> <p>A. 1~2학년군 B. 3~4학년군 C. 5~6학년군</p> <p>성취기준</p> <p>a. 분류한 자료를 표로 나타내고, 표로 나타내면 편리한 점을 이야기 할 수 있다.</p> <p>b. 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.</p> <p>c. 실생활 자료를 수집, 분류, 정리하여 간단한 그림그래프로 나타내고, 표나 그래프가 자료의 특성을 알아보는데 편리함을 알 수 있다.</p>
--

- ① A-a, B-b, C-c ② A-a, B-c, C-b ③ A-b, B-c, C-a
④ A-b, B-a, C-c ⑤ A-c, B-b, C-a

5. 2009 개정 초등 수학교육과정에서는 줄기와 잎 그림에 대한 내용을 중학교에서 가르치게 되어 있는데 여기에 대해서 어떻게 생각하십니까?

- ① 초등학생들의 학습부담 경감차원에서 잘한 것 같다.
- ② 줄기와 잎 그림은 초등학교 통계 영역의 다른 내용들과 연결성이 약하므로 중학교에서 가르치는 것이 좋을 것 같다.
- ③ 줄기와 잎 그림은 자료를 표현하는 그래프 이외의 또 다른 방법이므로 초등학교에서 가르치는 것이 좋을 것 같다.
- ④ 줄기와 잎 그림은 초등학생들이 이해하기에 어렵지 않은 개념이므로 초등학교에서 가르치는 것이 좋을 것 같다.
- ⑤ 줄기와 잎 그림이 무엇인지 잘 알지 못한다.

기타의견 또는 이유:

6. 2009 개정 초등 수학교육과정에 따라 비율그래프(띠그래프, 원그래프)를 지도할 때, 신문, 인터넷 등에 있는 표와 그래프를 소재로 활용할 의향이 있습니까?

- ① 전혀 활용할 생각이 없다. ② 약간 활용할 생각이 없다. ③ 보통이다.
- ④ 약간 활용할 생각이 있다. ⑤ 적극적으로 활용할 생각이 있다.

기타의견 또는 이유: