

현직수학교사와 예비수학교사들의 좋은 수학 수업을 위한 지식 및 능력에 관한 인식조사

The perspectives on the knowledge and abilities for good mathematics teaching of
in-service and pre-service mathematics teachers

김영옥¹⁾

ABSTRACT. Mathematics teachers' knowledge and abilities for effective mathematics teaching has been discussed by many mathematics educators and researchers. This study surveyed the perspectives on the knowledge and abilities for good mathematics teaching of inservice and preservice teachers based on their teaching experiences. The perspectives of the two teacher groups about teachers' knowledge and abilities for teaching mathematics are very different. The results from this study are expected to give information on developing teacher education curriculum and programs.

I. 서론

“좋은 수학수업을 위해 수학교사들이 갖추어야 할 지식과 능력은 무엇인가?” 아마도 이 질문은 수학교육에 관심이 있는 사람이라면 전혀 새로울 것이 없는 진부한 질문이라고 생각할지도 모른다. 당연한 것이 이 질문은 수학이라는 것을 탐구하고 그것을 가르치기 시작한 그때에도 암묵적으로든 명시적으로든 다루어졌을 것이며, 더 나아가 교육학이라는 학문이 그 정체성을 갖추고 수학교육이라는 학문의 정체성을 확보하는데 기여하던 그 시점에서는 더욱더 진지하고 구체적으로 다루어지기 시작해 오늘날까지 일관되게 다루어진 질문이기 때문이다.

1) 교신저자

Received August 11, 2015; Accepted August 25, 2015.

2010 Mathematics Subject Classification: 97D40

Key Words: 수학교사지식, 인식조사

이 연구결과물은 2013학년도 경남대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 것임.

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

하지만 수학교사가 갖추어야 할 지식과 능력이 무엇인가 하는 질문에 대한 보편적인 대답은 일관되게 존재하지 않았다. 왜냐하면 그것은 어떤 실험적 조사(inquiry) 결과에 근거해서 범국가적으로 통용될 수 있는 공통적 요소를 제시할 수 있는 차원이 아니라, 각 나라마다 소유하는 문화와 사회적 요구에 의해 결정되는 교육적 신념에 근거할 때가 많기 때문이다 (김영옥, 2008).

현재 우리나라도 이 질문에 대한 답을 찾기 위한 고민과 토론으로 수학교육계 뿐만 아니라 사회구성원 모두가 나름대로의 목소리를 내고 있다. 현재 우리나라 중등학교 현장에서 시행되고 있는 교사다면평가제도를 구상하고 적용하는 과정에서 가장 심각하게 논의되었던 것이 바로 ‘교사의 무엇을 평가할 것인가’ 하는 문제였다. 한국교육과정평가원과 같은 연구기관의 연구자들(최승현 & 임찬빈, 2006)에 의해 수학교사의 수업 전문성 평가 기준 개발 연구가 진행되기도 했으나, 종합적이고 공정하며 객관적인 교사 평가를 추구한다는 다면평가(이병환, 김순남, 2004)제도의 긍정적 목적과 취지에 부합하는 ‘객관적’ 교사 능력 평가기준을 제시하는 것은 쉽지 않다.

다른 예로는 교원양성기관평가와 중등교원 임용시험을 들 수 있다. 1998년부터 시행되어 2015년 올해 4주기를 맞이하는 교원양성기관 평가의 목적은 교원 양성의 전문성 제고(교육부, 2015)이다. 이를 위해 교원양성기관의 교사교육 충실성과 전문성을 측정하기 위한 평가지표 개발에 있어서 예비교사가 갖추어야 할 역량은 무엇인지 먼저 고려해 봐야 할 것이며, 그 질문에 대한 대답은 단순히 평가항목의 결정이라는 수준을 넘어, 교원양성기관들의 존폐에도 영향을 미치게 된다. 마찬가지로 우리나라 중등 교원 선발을 위한 임용시험에서도 우수한 교원을 선발하기 위해 지필고사, 적인성 시험, 수업실연 평가를 실시하고 있다. 임용시험의 평가 항목들은 교원으로서 갖추어서 할 기본적 소양과 지식 및 능력들을 평가하기 위한 요소들로 구성되기 때문에 임용고사를 설계하고 개발하는 과정에서도 당연히 중요한 교사지식은 무엇인지 연구해야만 한다.

이처럼 좋은 교사가 되기 위해 필요한 지식과 능력은 무엇인지에 대한 논의는 교육 전반에 걸쳐서 중요하게 다루어지는 내용임과 동시에, 풀어야 하는 숙제이다. 수학교육에서도 마찬가지로 좋은 수학 수업을 위해 수학교사에게 꼭 필요한 지식과 능력은 무엇인지 알아보기 위한 연구가 많이 수행되어 왔다. 하지만 그 연구의 대부분이 주로 수학교육 연구자들과 교육정책 연구자들에 의해 이루어졌고, 정작 학교 현장에서 수학을 가르치는 수학교사들의 의견을 경청하는 연구는 일부 연구자들(강현영 외 5명, 2011; 심상길, 2013)에 의해서만 수행되었다.

수학교사들이 생각하는 좋은 수학 수업을 위한 교사지식은 교사들 자신의 현장 경험에 기초하고 있기 때문에 일반 이론 연구자들에 의해 제시된 교사 지식의 종류와 형태와는 달리 좀 더 실질적이며 구체적일 수 있다. 물론 교사들의 의견도

그들의 다양한 경험과 가치관에 근거하고 있기 때문에 완전히 일치하지는 않을 것이다. 그럼에도 불구하고 그들의 의견을 경청할 필요가 있는 것은, Krainer(2005)가 언급한 것처럼 수학 교육의 발전을 위해서는 좋은 수학 수업이 무엇인지에 대한 보편적 의미를 찾기보다는, 각 교사들의 특수한 수업으로부터 근거를 수집하여 '합의'라는 차원에서 좋은 수학 수업의 보편적 기준을 구성해가는 것이 더 현실적이고 실천적이기 때문이다.

이에 본 연구는 좋은 수학 수업을 위해 어떤 지식과 능력이 교사에게 필요한지 알아보기 위해, 교사들에게 수학을 가르치면서 어떤 지식과 능력 부족을 경험했는지 물어보았다. 그 이유는 첫째, 부족했다고 느낀 지식과 능력들이 좋은 수학 수업을 위해 필요했다는 것을 전제하며, 둘째, 그 지식과 능력들이 필요했으나 충분히 함양되어 있지 않았다고 볼 수 있고, 셋째, 부족했다고 느낀 지식과 능력이 교사들마다 다 다를 수 있으나, 공통적으로 필요하다고 언급한 지식과 능력은 좋은 수학 수업을 위해 꼭 필요한 것이라고 추론 할 수 있기 때문이다.

II. 이론적 배경

1. 좋은 수학 수업을 위한 교사지식 연구

일반 교육학 물론 수학교육에서도 교사의 주된 역할이 교과를 '가르치는 것(교수, teaching)'이며, 그것이 학습자의 학습 효과에 가장 유의미하게 영향을 미치는 요인이라는 교육계의 오래된 통념이 있어왔다. 하지만 실제로 그 통념이 사실인지 알아보기 위해 교수의 본질과 교수와 학습간의 관계를 심도 있게 논의한 것은 그렇게 오래 되지 않았다(김영옥, 2008).

미국의 경우 1960년대부터 1970년대 중반까지는 교실상황 속에서 교사의 교수 행동(teaching behavior)을 관찰하고 그 행동 특징들과 학습자의 학업성취도와와의 상관관계를 분석하는 식의 '과정-결과(process-product)' 중심의 연구형태가 주류를 이루었으며(Shulman, 2004), 수학교육에서도 동일한 유형의 연구들(Brophy & Evertson, 1976; Good & Grouws, 1979; Evertson et al., 1980; Evertson, Emmer, & Brophy, 1980)이 조금 늦은 1970년대부터 1980년대까지 이어졌다. 하지만 교사의 수업이 효과적인지 아닌지에 대한 궁극적 판단 기준으로서 학생들의 학업성취도만을 고려하고, 수업의 핵심 주체인 교사의 사고(thinking)에 대해서는 무관심한 것에 대한 비판이 1980년대 초부터 시작되었다(Shulman, 2004). 학생들의 학업성취도가 높다고 해서 반드시 그 수업을 수행한 교사가 좋은 수학교사라고는 보장할 수 없으며, 그 반대의 경우가 있을 수 있음에도 불구하고, 과정-결

과 형태의 연구에서는 좋은 수학 수업의 판단을 오직 결과(학업성취도)에만 근거했다는 것에 대한 비판이었다. 이때부터 수학교육을 비롯한 교사교육 연구가들은 교실상황 속에서 관찰되는 교사들의 교수활동이 그들의 지식, 신념, 태도와 같은 다양한 내적요인들에 의해서 결정된다는 사실에 관심을 가지기 시작하였다. 수학교육에서 대표적 연구로는 기하에 대한 교사들의 개념적 시스템과 그들의 교수행동에 대한 연관성을 연구한 McGalliard(1983)와 교사들이 가지고 있는 수학에 대한 신념과 그들의 교수활동과의 상관관계를 조사한 Thompson(1984)의 연구가 있다.

수업의 핵심 주체인 교사의 내적요인에 관심을 돌리기 시작한 1980년대 중반쯤, Pedagogical Content Knowledge(PCK) 개념을 제일 먼저 개념화하여 제시한 Shulman(1986)이 교사의 내적요인 중에서도 당시 여전히 소홀하게 다루어진 교사의 내용학적 지식(content knowledge)에 주목하였다. Shulman은 수학 교과를 포함해 다른 교과목의 초임 교사들을 대상으로 교수 자료에 대한 질문, 수업 관찰, 인터뷰 등과 같은 질적 연구방법을 이용하여 그들의 내용학적 지식에 대해 조사하였다. 이 연구에서 그는 학교 교사들이 학자들과는 다른 종류의 교과 내용학적 지식을 가지고 있다고 주장하였는데, 그것이 바로 우리나라에서 흔히 ‘교수학적 내용 지식’이라고 번역되는 PCK이다. Shulman은 PCK를 포함해 교사지식 7가지 영역(내용지식, 교육학지식, 교수학적 내용지식, 교육과정 지식, 학생에 관한 지식, 교육적 문맥과 교육목적에 관한 지식)을 개념화 하여 제시하였고, 모든 교과의 교사 지식 연구는 이 지식 7가지 중 새롭게 정의된 PCK 연구에 몰입하는 경향을 나타냈다.

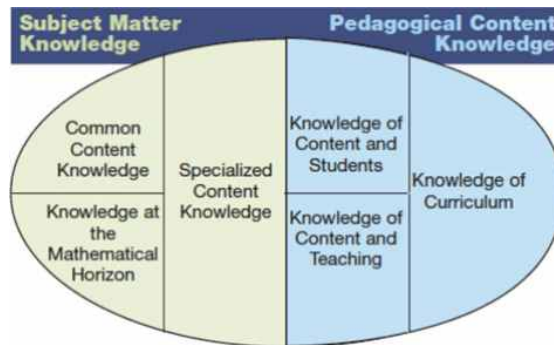
수학교육 관련 연구도 마찬가지로 교사지식 가운데 PCK와 수학내용지식(Mathematical Content Knowledge: MCK)간의 관계와 차이점에 대한 논의가 활발하게 일어났다(Chick et al., 2006). 하지만 PCK에 대한 정의가 정립되었음에도 불구하고 실질적으로는 PCK의 성격과 MCK 사이의 경계선이 모호할 뿐만 아니라, PCK를 측정하기 위한 타당하고 신뢰있는 도구가 개발되지 않았기에, PCK 연구 결과들이 PCK 자체의 모습을 구체화하는 연구보다는 오히려 우수한 PCK를 수학교사가 갖추기 위해서는 충분한 MCK를 가지고 있어야 한다는 결론이 많았다.

대표적인 예로, 1999년 미국 초등교사와 중국 초등교사의 수학적 지식을 비교 연구하여 보고하여 미국 초등 수학교사들의 수학적 지식 부족에 대한 비판과 우려감을 극대화한 Liping Ma(1999)의 연구가 있다. 이 책은 Ma가 1996년에 작성한 그녀의 박사학위 논문을 출판한 것으로, 이 책에서는 초등교사들의 ‘수학 지도를 위한 교과내용지식(subject matter knowledge for teaching mathematics)’의 모습을 개념화 화려고 시도하였다. Ma는 중국과 미국의 초등 수학교사들에게 가상의 수학 지도 상황을 제시하고 교사가 그 상황에서 어떻게 학생들에게 반응하는지를 관찰, 분석하여 그 교사의 수학지도 효과성을 판단하였다. 이를 통해 Ma는 중

국 교사들이 미국 교사들보다 학업적인 경험이 적음에도 불구하고 수학교과에 대한 더 깊은 이해를 가지고 학생들에게 반응했다고 보고하였다. 그녀는 중국 교사들과 미국 교사들간의 수학지도 차이가 '기본 수학내용에 대한 깊은 이해(profound understanding of fundamental mathematics: PUFM)에서 온다고 보았다. 결국, Ma(1996; 1999)의 연구는 어떤 수학적 주제의 효과적 지도는 교사가 그 주제와 관련된 기본 개념과 원리를 깊이 이해하고 있을 때 가능한 것으로, 교사의 수학적 내용지식의 중요성을 강조하였다고 볼 수 있다.

그런데, Ma 연구 방법을 분석해 보면, 적용된 실험도구들이 초등교사의 MCK 자체만을 조사한 것이 아니라, 오히려 Shulman(1986)이 개념화한 PCK 정의에 더 가까운 지식과 능력들을 요구하는 교수 상황 문제들로 설계되었다. 그리고 교사들의 반응 분석을 통한 수학지도 수준 차이, 즉 PCK 차이의 원인을 그 교사들의 MCK 수준 차이로 보았으며, 그것을 PUFM 차이로 표현했다고 볼 수 있다.

이처럼 Shulman의 PCK 등장 이후에도 수학교사 지식 연구에서는 이 두 지식 영역을 엄격하게 구분하여 각 지식의 실체를 보여주기 보다는, 오히려 이 두 지식 영역간의 밀접한 관계와 상보적인 관계를 강조하였다. 그 대표적 연구자로 Ball과 그 동료들은 MCK와 PCK의 밀접한 관계를 '수학을 가르치기 위한 수학적 지식(Mathematical Knowledge for Teaching, 이하 MKT)'으로 새롭게 개념화 하였다(Ball et al., 2000; 2008; 2010; Hill et al.,2008). MKT는 교과지식(subject matter knowledge, 이하 SMK)과 교수내용지식(PCK) 으로 구성되어 있으며, 이 두 지식에 해당하는 하위 지식 요소는 아래 [그림 II-1]에 제시되어 있다.



[그림 II-1] Model of teachers' mathematical knowledge for teaching(Ball et al. 2008, p.403)

위 [그림 II-1]과 같이 Ball과 그 동료들은 공통내용지식(Common Content Knowledge), 수학적시야지식(Knowledge at the Mathematical Horizon), 특수

내용지식(Specialized Content Knowledge)을 교과내용지식(SMK) 영역으로 범주화 하였는데, 이 지식들은 학생과 교수(teaching)에 관한 지식이라기 보다 MCK에 해당하는 지식으로 보는 것이 타당하다(Goos, 2013). 한편, Hill and Ball(2009)은 Shulman(1986)이 정의한 PCK를 수학내용지식(MCK)이 학생에 관한 지식, 교수에 관한 지식, 혹은 교육과정에 관한 지식과 어우러져서 나타나는 지식 형태로 간주하였다

Ball의 수학교사지식 영역 구분의 특징은 그녀가 박사학위 논문 시절부터 줄곧 강조해온 것처럼, 수학지도에 있어서 가장 중요한 것이 교사의 수학적 내용 지식이라는 것을 강조하고 있다는 것이다. Ball 과 그 동료들은 좋은 수학 수업을 위한 교사의 PCK 지식도 궁극적으로는 MCK를 수학 수업에 적용함에 있어서 수업대상인 학생들에게 적합한, 그 해당 교육과정에 부합되는, 그 교수학적 상황에 적합한 형태로 그 수학적 내용을 재구성 및 제시하는 능력이라고 볼 수 있다.

지금까지 교사지식 연구 흐름에 대한 간단한 요약과 좋은 수학 수업을 위해 필요한 교사지식은 무엇인지 교사지식 연구자들의 이론과 개념적 틀을 이해하였다. 이어서 좋은 수학 수업을 위해 필요한 교사의 지식과 능력들은 무엇인지에 대한 현직수학교사 및 예비수학교사들의 의견을 조사한 인식조사 연구에 대한 선행연구를 소개하고자 한다.

2. 교사지식에 대한 수학교사들의 인식조사 연구

그동안 국내에서 좋은 수학 수업을 위한 교사 역량에 대한 연구가 대부분 수학 교육학자들이나 이론가들에 의해 이루어지고, 그 연구결과에서 도출된 교사 역량들이 현장 수학교사들에게 요구되어 왔다(강현영 외 5명, 2011). 이것은 정작 현장에서 수학을 지도하는 주체자의 의견이 적극적으로 교사지식연구에 반영되지 못했다는 비판을 가져왔다. 실제로 방정숙, 선우진(2014)이 우리나라 대한수학교육학회의 학술지에 게재된 수학 교사교육에 관한 국내 연구 동향을 분석한 바에 의하면, 교사지식 관련 연구들의 대부분이 지식 요소에 대한 개념적 틀을 먼저 연구자가 수립하고, 그 이론적 틀에 기초하여 현장 수학교사나 예비수학교사들의 지식 실태를 조사하는 연구가 대부분인 것으로 나타났다. 그러나 교사지식 관련 연구들 중 현장 수학교사들이나 예비수학교사들이 생각하는 주요 교사지식 요소들에 대해 조사한 연구가 많지 않았다. 그럼에도 불구하고 국내 몇몇 연구자들에 의해 수학교사지식에 대한 현직수학교사들의 의견 조사 연구가 수행되었고, 그 연구들에 대해 살펴보면 다음과 같다.

박만구 외 2명(2005)은 초임수학교사들이 수학수업에서 겪는 어려움을 조사하는 방식으로 초임교사들에게 필요한 지식을 알아보았다. 이 연구에서 초임교사들은 대

학에서 배운 지식을 수업에 효과적으로 적용하는데 어려움을 가지고 있었고, 학생들의 수준이나 요구를 파악하여 수업 내용을 명확하고 간결하며 학생들이 잘 이해하는 단어를 선택하여 지도하는 것과 적절한 발문 활용에 어려움이 있는 것으로 나타났다.

강현영 외 5명(2011)은 현직 수학교사들의 의견을 경청하기 위해 먼저 수학교사 지식 관련 선행연구들을 분석하여 좋은 수학수업을 위한 수학교사 역량 요소를 도출하고, 각 요소에 대한 현직 수학교사들의 의견을 조사하였다. 특히, 이 연구에서는 수학교사들에게 도출된 각 역량 요소들이 현재 우리나라 예비수학교사교육에서 얼마나 잘 교육되고 있는지에 대한 의견도 함께 조사하였다.

이 연구결과, 수학교사들이 중요하게 인식하는 역량으로 가장 중요하게 생각하는 것이 '학습 내용과 관련된 수학적 개념 및 내용과 이들 사이의 상호관계에 대한 정확한 지식'으로 나타났다. 즉, 수학교사들은 교과지식에 대한 전문성을 가장 중요한 역량으로 인식하였다. 하지만 이 연구에서는 수학교사들이 교과지식에 대한 전문성을 가장 중요하게 생각하지만, 그것과 동시에 학생의 수준과 학습과정을 정확히 파악하는 능력도 그 다음으로 중요한 역량이라고 인식하고 있었다. 반면에, 수학교사들이 좋은 수학수업을 위해 반드시 필요한 역량이라고 생각하지 않는 역량으로는 공학도구, 교구, 수학적 지식 등이 있었으며, 가장 중요하지 않다고 생각하는 역량은 동료 교사들 간의 수업 관찰과 분석을 할 수 있는 능력이었다. 한편, 수학교사들은 우리나라 예비수학교사교육이 교과지식에 대한 전문성과 변화하는 교육과정의 의도를 이해하고 학습내용에 대한 교육과정상의 위계를 파악하는 능력들은 잘 키워주고 있다고 평가하였다. 반면에 다른 역량에 비해 교과서를 재구성하여 수업을 진행할 수 있는 능력은 가장 못 키워주고 있으며, 그밖에 교과지도 내용과 관련된 적절한 인지 전략 개발 및 적용, 다양한 수학 교구 제작 활용, 친숙한 용어 선택 및 지도 내용을 학생 눈높이에 맞게 설명할 수 있는 능력 등을 예비교사교육에서 잘 교육하지 못하고 있다고 응답하였다.

심상길(2013)은 최승현(2007)의 수학과 교수학적내용지식(PCK) 분석틀을 참고하여 수학교사지식 영역을 수학내용지식, 교수 방법 및 평가, 학생이해, 수업상황 및 자원으로 분류하고, 각 영역별 하위 지식 요소로 최승현(2007)과 강현영 외 5명(2011)이 각각 제시한 수학과 수업 전문성 요소와 수학교사 역량 요소를 연구문제에 맞도록 선택, 수정·보완하여 사용하였다. 총 16개의 교사지식 요소를 설정하고 그 요소들의 중요성에 대해 경력 3년 이상 5년 미만인 초임수학교사 91명을 대상으로 설문을 실시하였다. 이 연구에 따르면, 수학 수업에서 다른 교사지식에 비해 상대적으로 중요하게 여겨지는 지식으로 '자신의 수업에 대한 반성과 개선 방법에 대한 지식', '학생들의 아이디어를 해석하여 적절한 피드백을 제공하는 지식', '학생들의 사고를 촉진하는 질문에 대한 지식'이 언급되었다. 이 중 교사들간의 표준편

차가 가장 낮은 것이 ‘학생들의 사고를 촉진하는 질문에 대한 지식’으로 나타났다. 반면에 가장 낮은 필요성을 보인 항목은 ‘다양한 공학적 도구 및 수학교구를 수업에 활용하는 지식’으로, 이것은 강현영 외 5명(2011)의 연구결과와도 일치하는 부분이다. 그다음으로 낮은 중요성을 보인 지식은 ‘다양한 평가를 계획하고 이에 따라 수업을 진행하는 지식’으로 나타났다.

이상과 같이 관련 문헌연구를 살펴보면, 좋은 수학 수업을 위한 교사지식 요소들에 대한 수학교사들의 의견이 어느 정도 일관된 모습을 보인다는 것을 알 수 있다. 수학교사들은 좋은 수학 수업을 위해서는 무엇보다 수학적 내용에 대한 깊은 이해가 가장 중요하다고 인식하고 있고, 그 밖에 학습자에 대한 이해를 바탕으로 수학 내용을 학생들이 잘 이해할 수 있도록 전달하는 방법과 효과적인 발문 개발 및 적용에 대한 필요성을 높게 인식하고 있었다. 하지만 수학교사들은 공학적 도구나 수학교구를 수학 수업에 적용할 수 있는 지식에 대한 필요성은 아주 낮게 인식되고 있어, 아직도 수학교과와 특성상 설명식 수업이 주로 이루어지고 다양한 매체와 교구를 활용한 수학 수업이 현장에서는 그렇게 많이 요구되지 않고 있다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 앞서 살펴본 문헌연구들에서 발견된 수학교사들의 인식조사 결과가 다른 연구대상 수학교사들로부터 재확인 되는지 알아보기 위해, 2014년 경상남도 영재직무연수에 참여한 중등수학교사들과 학교현장실습(교생실습)을 마친 예비수학교사들에게 자신의 수업 경험을 비추어 볼 때, 부족했다고 느낀 지식이나 능력요소가 무엇인지 설문하였다. 현직수학교사들과 예비수학교사들의 응답 결과를 분석한 본 연구의 결과는 좋은 수학 수업을 위한 교사 지식과 능력에 관한 정보 제공과 수학교사교육의 방향을 설정하는데 기여할 것으로 기대된다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 2014년 1월에 경상남도 영재교육 기초과정 직무연수에 참여한 수학교사 26명과 경상남도에 소재한 사범대학 수학교육과 재학생 3학년 38명으로, 현직수학교사들의 배경조사 결과는 아래 <표 III-1>과 같다. 연구대상 예비수학교사들은 수학과 교수-학습 계획안 작성법과 수학 수업실연을 다루는 ‘수학과교재연구및지도법’ 수업을 2학년 2학기에 이수하고, 3학년 1학기에 5월 한 달 동안 중고등학교에서 학교현장실습을 마친 학생들이다.

<표 III-1> 연구대상 현직수학교사 배경조사

내용	구 분	명수
성별	여자	13
	남자	13
교직경력	1 년이상- 5년미만	7
	5 년이상 -10년미만	2
	10년이상 -15년미만	11
	15년이상	6
취득학위	수학교육전공학사	2
	수학전공학사	5
	수학전공학사+ 그외 전공학사	21
	수학교육전공학사+ 수학교육전공석사	6
	수학전공학사+ 수학교육전공석사	1
	수학전공학사+ 수학교육석사및박사	1
	수학교육전공학사+ 그외 전공 석사	2
	최종학위(수학교육전공석사)	5
	최종학위(그외 전공 석사)	2
학교급	중학교	14
	일반(인문계)고등학교	8
	특성화고등학교	3
	마이스터고	1
교과교육학과목 이수 경험	수학교과교재연구및지도+ 수학교육론	4
	수학교과교재연구및지도	7
	수학교육론	11
	수강 경험 없음	4

2. 설문지

본 연구에서는 현직수학교사들과 예비수학교사들이 수학 수업을 하는 동안 부족했다고 느낀 지식이나 능력이 무엇이었는지 알아보기 위해 설문지를 작성하여 적용하였다. 적용된 설문지는 강현영 외 5명(2011)의 연구에서 수학교사의 역량을 연구하기 위해 사용한 설문 문항의 일부와 경상남도에서 일선 중등학교 수학교사들을 대상으로 매년 실시하는 수업연구대회에서 사용하는 평가기준표로부터 본 연구자가 선별한 문항을 혼합하여 설문 문항을 구성하였다.

설문지 문항은 크게 수학교과내용지식, 교수학적내용지식, 학생에 대한 지식, 수업의 설계, 실행, 평가와 관련된 문항과 교실에서 교사가 수업을 할 때 관찰되는 외형적인 행동 중심의 문항으로 구분된다. 앞의 지식 중심의 문항들은 ‘수업내용’ 관련 문항으로 구분하고, 후자에 해당되는 문항들을 ‘수업행동’ 관련 문항으로 개념화 하였다. 수업내용 영역에 포함되는 문항들은 다시 교사지식 관련 문헌연구에

서 제시한 교사지식 하위 영역들로 구분될 수도 있겠으나, 각 질문 항목들이 자명하게 그 하위 영역 어디에 해당되는지 구분하는 것 자체가 매우 어려운 문제이고, 그것이 연구 목적도 아니기 때문에 본 연구에서는 문항 분류를 크게 수업내용과 수업행동 영역으로만 분류하여 설문 분석을 수행하였다.

한편 현직교사를 위한 설문지에는 ‘본 설문은 좋은 수학수업을 하기 위해 현직 수학교사들에게 필요한 여러 가지 지식 과 능력들을 나열한 것입니다. 제시된 항목이 선생님의 초기 수학교사 시절, 좋은 수학 수업을 준비하는데 있어서 자신에게 부족했다고 판단되는 지식 혹은 능력이라고 생각되신다면 해당되는 란에 √표시를 해 주십시오.’라고 설문 응답 방법을 설명하였다. 그리고 예비수학교사들에게는 ‘본 설문지의 문항 내용들은 좋은 수학 수업을 하기 위해 수학교사들이 갖추어야 할 지식과 능력이라고 판단되는 항목들을 나열한 것입니다. 교생실습 기간 동안, 좋은 수학 수업을 준비하는데 있어서 각 문항에서 언급하는 지식 혹은 능력들이 어느 정도 자신에게 부족했다고 생각되는지 그 정도를 √표시로 체크 해 주십시오.’라고 기술하였다.

설문 응답 방법에 대한 기술 이후에 23개의 설문 문항을 5점 리커트 척도에 기초해서 ‘전혀 그렇지 않다’, ‘그렇지 않다’, ‘보통이다’, ‘그렇다’, ‘매우 그렇다’ 라고 반응을 제시했으며, 이 반응 항목들에 대해 순서대로 1점, 2점, 3점, 4점, 5점으로 응답 점수를 부여했다. 따라서 설문지에 제시된 설문 응답 방법에 따르면 응답 점수가 높게 나온 질문 항목에 해당하는 지식 혹은 능력 일수록 교사들이 많이 부족하다고 생각하는 지식 혹은 능력으로 간주한다.

설문지 설명에서 교사들에게 ‘선생님의 초기 수학 교사 시절’이라는 단서를 붙인 이유는 본 연구 목적이 좋은 수학 수업을 위한 교사 지식 및 능력에 관한 정보를 제공하는 것 외에, 본 연구결과를 차후 예비교사교육에 반영하고자 하는 의도가 있기 때문이다. 따라서 현직수학교사들에게 그들이 교사교육을 받고 곧바로 학교현장에 투입되었던 그 시점을 떠올리게 함으로써, 교사교육과 관련된 어떤 지식과 능력들이 현장에서 부족했는지 알아볼 수 있기 때문이다.

IV. 설문 분석 결과

현직수학교사 26명과 수학예비교사 38명을 대상으로 실시한 설문조사 응답 결과는 아래 <표 IV-3>, <표 IV-4>와 같다. <표 IV-3>은 설문 문항 중, 수업내용 관련 문항에 대한 응답결과를 제시한 것이며, <표 IV-4>는 수업행동과 관련된 문항에 대한 응답결과를 나타내었다.

1. 예비수학교사와 현직수학교사간의 수업내용 관련 인식 차이

<표 IV-3> 수업내용 관련 문항 응답결과

구분	문항 번호	문항 내용	평균(표준편차)	
			예비교사	현직교사
수업 내용	1	학습내용과 관련된 수학적 개념 및 내용과 이들 사이의 상호관계에 대한 정확한 지식	2.29 (0.69)	3.38 (1.30)
	2	교육과정의 방향과 특징을 이해하고 내용영역에 대한 교육과정상의 위계 및 교수-학습상의 유의점을 파악하는 능력	2.55 (0.69)	3.62 (1.20)
	3	수학적 언어로 표현된 내용을 학생들에게 친숙한 용어와 눈높이에 맞게 설명할 수 있는 능력	2.37 (1.00)	3.88 (1.00)
	4	학습내용의 유용성을 학생들이 이해할 수 있도록 설명할 수 있는 능력	2.42 (0.76)	3.77 (1.02)
	5	수학적 개념을 단순암기 보다는 개념적으로 의미를 부여하며 설명하는 능력	2.26 (0.86)	3.31 (1.37)
	6	학습 내용과 관련된 수학적 사실 및 수학자에 대한 지식을 활용할 수 있는 능력	3.61 (0.97)	3.88 (1.13)
	7	교과서를 재구성하여 수업에 적용하는 능력	2.71 (0.93)	3.85 (1.27)
	8	다양한 공학도구를 활용하는 능력	3.08 (0.97)	3.62 (1.12)
	9	다양한 수학교구를 제작하고 수업에 활용하는 능력	3.11 (1.13)	3.62 (1.25)
	10	학습량을 고려하여 해당 차시에 적절한 과정계획안을 준비하는 능력	2.18 (0.90)	3.50 (0.91)
	11	학생들의 설명, 표현을 해석하고 이해하며, 오개념 혹은 오류에 대해 적절한 피드백을 제공하는 능력	2.11 (1.09)	3.88 (1.21)
	12	학생들의 사고를 촉진할 수 있는 발문을 개발하고 활용하는 능력	2.87 (1.02)	4.15 (1.12)
	13	학습내용과 관련된 학습목표를 달성하기 위한 평가문항을 개발하고 구성하는 능력	2.50 (0.86)	4.15 (1.06)
	14	수준별 수업을 준비하고 수행하는 능력	2.42 (1.11)	4.12 (1.03)
	15	지적, 인성 차이를 고려한 (학생들에게 적절한) 용어사용 능력	2.68 (0.99)	4.08 (1.03)
계			2.61	3.79

수업내용 관련 문항 응답결과는 예비수학교사의 평균은 2.61, 현직수학교사의 평균은 3.79로 예비수학교사보다 현직수학교사가 수업내용과 관련된 지식과 능력에 대한 부족을 더 높게 인식한 것으로 나타났다. 예비수학교사들의 응답 반응을 분석한 결과, 최고 높은 반응점수가 3.61이고 나머지 문항 중 한 문항만 3.08이고 나머지 문항들의 반응 점수는 모두 2(그렇지 않다)과 3(보통이다) 사이에 속해 있었

다. 반면에 현직수학교사들은 최고 높은 점수가 4.15으로 2문항이었으며, 그 다음으로 높은 반응 점수가 4.12와 4.08이었다. 그 외 나머지 문항들에 대한 반응점수는 모두 3(보통이다)와 4(그렇다) 사이에 속해 있었다.

예비수학교사와 현직수학교사 간 인식의 차이가 상대적으로 높은 문항은 6번, 8번, 9번, 13번, 14번 문항으로 나타났다. 먼저, 6번, 8번, 9번 문항들은 차례로 수학적 활용 지식, 다양한 공학도구 활용 지식, 다양한 수학교구 활용 지식에 관한 것으로, 예비수학교사들은 다른 지식에 비해 상대적으로 이 지식들에 대한 부족을 많이 느낀 반면에, 현직수학교사들은 이 지식들을 다른 지식들에 비해 상대적으로 낮은 필요성을 느낀 것으로 해석된다. 이것은 학교 현장에서 수학교사들이 수업시간에 실질적으로 수학을 활용한 수업이나 공학도구와 수학교구를 활용하는 수업의 많이 하지 않는다는 것을 간접적으로 보여주는 것이며, 반면에 예비수학교사들은 교생실습기간 동안 이러한 지식들을 많이 요구받게 되고, 또 수업에 많이 적용하려는 의지가 높아서 이런 결과가 나온 것으로 추론해 볼 수 있다. 다음으로 두 집단 간 인식 차이가 상대적으로 높았던 13번, 14번 문항들은 평가문항 개발 능력과 수준별 수업 운영에 관한 능력으로, 예비수학교사들은 이 능력들의 부족을 상대적으로 많이 느끼지 못한 반면에, 현직수학교사들은 오히려 부족함을 상대적으로 더 느낀 것으로 나타났다. 이 결과는 예비수학교사들이 학교현장실습 기간 동안 평가문항 개발이나 수준별 수업 운영에 관한 심각한 요구나 필요성을 못 느꼈을 반면에, 현직수학교사들에게는 초임시절부터 이 두 능력에 대한 요구를 많이 받기 때문일 것이라고 추측된다.

반면에 예비수학교사와 현직수학교사 간 인식의 차이가 상대적으로 가장 낮은 문항은 12번 문항으로 학생들의 사고를 촉진하기 위한 발문 개발과 활용 능력인 것으로 나타났다. 이 발문과 관련된 능력 부족에 대한 두 연구대상 집단의 반응 점수는 다른 지식이나 능력에 대한 반응 점수보다 공통적으로 높은 편이다. 따라서 예비수학교사와 현직수학교사 모두 다른 교사 지식이나 능력들에 비해, 발문의 개발과 활용에 대한 능력 부족을 많이 느끼고 있는 것으로 알 수 있다.

2. 예비수학교사와 현직수학교사간의 수업행동 관련 인식 차이

수업행동 관련문항 응답결과는 예비교사의 평균은 2.56, 현직교사의 평균은 4.15로 예비수학교사보다 현직수학교사가 수업행동과 관련된 지식과 능력의 부족을 더 많이 인식한 것으로 볼 수 있다. 수업내용 관련 문항 평균 응답 점수와 비교해 볼 때, 예비수학교사들의 수업내용 평균 응답점수(2.61)와 수업행동 평균 응답점수(2.56)의 차이가 거의 없었으나, 현직수학교사들의 두 평균 응답점수(3.79, 4.15) 간의 차이는 상대적으로 높은 것으로 나타나, 현직수학교사들이 초임시절 수

업내용보다 수업행동과 관련된 능력 부족을 더 경험한 것으로 해석할 수 있다.

<표 IV-4> 수업행동 관련 문항 응답결과

구분	문항 번호	문항 내용	평균(표준편차)	
			예비교사	현직교사
수업 행동	16	사전 계획된 수업과정이 착실히 진행되고, 시간 조절을 잘하는 능력	2.68 (1.14)	3.69 (1.23)
	17	판서 활동의 시기, 양, 위치, 내용, 기술(글씨체)을 잘하는 능력	2.53 (1.25)	4.04 (1.20)
	18	말하는 속도를 적절히 유지하는 능력	2.32 (0.96)	3.92 (1.03)
	19	생동감과 자신감 있는 목소리를 표현하는 능력	2.26 (1.03)	4.96 (1.20)
	20	강의실 공간을 활용하여 학생들 시선을 유도하는 능력	2.76 (1.00)	4.12 (0.97)
	21	몸동작을 의도적이고 적절하게 연출할 수 있는 능력	2.53 (1.01)	4.23 (1.14)
	22	불필요한 말을 사용하거나 눈에 거슬리는 몸동작을 하지 않는 능력	2.66 (0.81)	3.92 (0.93)
	23	물리적, 심리적으로 적극적인 학습 분위기를 조성할 수 있는 능력	2.71 (0.90)	4.31 (1.06)
계			2.56	4.15

위 <표 IV-4>와 같이 두 집단 간 인식의 차이가 높은 문항은 17번, 19번, 21번 문항이었다. 이 문항들은 각각 판서계획, 목소리의 생동감 있는 표현, 적절한 몸동작 연출 능력에 관한 것으로, 현직수학교사들은 이 수업행동 능력의 부족을 다른 능력에 비해 많이 느낀 반면에, 예비수학교사들은 다른 능력에 비해 상대적으로 적은 필요성을 느낀 것으로 볼 수 있다.

한편, 수업행동과 관련하여 현직수학교사들이 초임시절에 가장 어려움을 느꼈던 것은 생동감과 자신감 있는 목소리를 표현하는 능력으로 응답 점수 평균이 4.96(SD=1.20)으로 나타났다. 예비수학교사들이 가장 어려움을 느낀 것은 응답 점수 평균 2.76(SD=1.00)인 강의실 공간 활용과 학생 시선 유도 능력이었다.

다음절에서는 수업내용과 수업행동에 관하여 현직수학교사들이 인식하는 초임수학교사에게 부족한 지식과 능력측면과 예비수학교사들이 부족하다고 인식한 지식과 능력측면 2가지로 구분하여 자세한 논의를 하고자 한다.

3. 현직수학교사들이 인식한 초임수학교사 시절 부족했던 지식과 능력

교사들에게 제시된 설문 문항 가운데 먼저 ‘수업내용’과 관련된 문항 중 평균점수가 가장 높은 문항은 ‘학생들의 사고를 촉진할 수 있는 발문을 개발하고 활용하는 능력 (M=4.15,

SD=1.12)'과 '학습내용과 관련된 학습목표를 달성하기 위한 평가문항을 개발하고 구성하는 능력(M=4.15, SD=1.06)'으로 나타났다. 이 항목들의 표준편차도 낮았으며, 특히 평가문항 개발관련 능력에 대한 표준편차가 더 낮아, 이 능력이 초임 교사시절 가장 부족했던 능력으로 해석할 수 있다. 그 다음으로 평균점수가 높은 문항은 '수준별 수업을 준비하고 수행하는 능력(M=4.12, SD=1.03)'과 '지적, 인성 차이를 고려한 용어사용 능력(M=4.08, SD=1.03)' 순으로 나타났다. 이 항목들은 학생에 대한 이해를 바탕으로 한 수업계획과 용어사용에 관한 능력으로, 현직교사들이 생각하는 초임교사 시절의 어려운 문제가 바로 '학생에 대한 이해 부족'인 것으로 이해할 수 있다. 이것은 그 다음으로 평균점수가 높게 나온 '수학적 언어로 표현된 내용을 학생들에게 친숙한 용어와 눈높이에 맞게 설명할 수 있는 능력(M=3.88, SD=1.00)'과 '학생들의 설명, 표현을 해석하고 이해하며, 오개념 혹은 오류에 대해 적절한 피드백을 제공하는 능력(M=3.88, SD=1.21)' 항목들에 대한 응답 결과들이 뒷받침 해주고 있다. 그러나 이 두 항목 중 학생들을 이해하고 오개념에 대한 피드백을 제공하는 능력 부족에 대한 표준편차는 다른 문항들에 비해 상대적으로 높아서, 이 항목에 대한 교사들의 의견은 다소 차이가 있는 것으로 해석된다.

그밖에 수업내용과 관련하여 현직수학교사들이 초임교사 시절 어려워했던 능력으로 '학습내용과 관련된 수학적 지식 및 수학자에 대한 지식을 활용할 수 있는 능력'과 '교과서를 재구성하여 수업에 적용하는 능력(M=3.85, SD=1.27)', '교육과정의 방향과 특징을 이해하고 내용 영역에 대한 교육과정 상의 위계 및 교수-학습상의 유의점을 파악하는 능력(M=3.62 SD=1.20)', '다양한 공학도구를 활용하는 능력(M=3.62 SD=1.12)', '다양한 수학교구를 제작하고 수업에 활용하는 능력(M=3.62 SD=1.25)', '학습량을 고려하여 해당 차시에 적절한 과정계획안을 준비하는 능력(M=3.62 SD=0.91)' 순으로 나타났다. 여기서 과정계획안 준비 능력에 대한 교사 의견은 전체 23개 응답 결과 중 표준편차가 가장 낮게 나타나, 교사들이 이 문항 결과에 대해서는 가장 의견이 일치하는 것으로 나타났다.

수업내용과 관련된 설문 문항 중 가장 평균점수가 낮은 항목은 수학적 개념을 단순암기 보다는 개념적으로 의미를 부여하며 설명하는 능력(M=3.31, SD=1.37)'으로 나타났다. 하지만 이 항목에 대한 응답결과는 전체 23개 응답결과 중 표준편차가 가장 높게 나온 항목으로, 교사들마다 이 능력의 중요성에 대해 서로 다른 시각을 가지고 있다고 판단할 수 있다. 다음으로 가장 평균점수가 낮은 항목은 교사의 수학내용학적 지식에 관해서 언급한 '학습내용과 관련된 수학적 개념 및 내용과 이들 사이의 상호관계에 대한 정확한 지식(M=3.38, SD=1.30)' 문항으로 나타났다. 따라서 평균점수가 가장 낮은 두 항목 모두 교사의 수학내용학적 지식과 관련이 있어, 현직수학교사들은 초임교사 때 수학적 지식의 부족은 크게 못 느낀 것으로 해석된다.

한편, 수업행동과 관련하여 교사들이 초임시절에 가장 어려움을 느꼈던 것은 행동감과 자신감 있는 목소리를 표현하는 능력($M=4.96$, $SD=1.20$)이었다. 이것은 아무래도 초임교사이므로 수업에 대한 경험이 없는 것으로부터 나올 수 있는 당연한 현상으로 판단된다. 그 다음으로 어려움을 느낀 수업행동으로는 ‘물리적 심리적으로 적극적인 학습 분위기를 조성하는 능력($M=4.31$, $SD=1.06$)’, ‘몸동작을 의도적이고 적절하게 연출할 수 있는 능력($M=4.23$, $SD=1.14$)’, ‘강의실 공간을 활용하여 학생들 시선을 유도하는 능력($M=4.12$, $SD=0.97$)’, ‘판서 활동의 시기, 양, 위치, 내용, 기술(글씨체)을 잘하는 능력($M=4.04$, $SD=1.20$)’ 순으로 나타났다. 그밖에 말하는 속도, 불필요한 몸동작, 시간조절에 관한 교사들의 반응 점수가 거의 4점(그렇다)에 가깝게 나타나, 대체적으로 이 수업행동과 관련해서도 어려움을 겪은 것으로 해석할 수 있다.

4. 예비수학교사들이 좋은 수학수업을 위해 부족하다고 인식한 지식과 능력

예비수학교사들의 응답 반응을 분석한 결과, 교사들의 응답 반응 점수의 평균이 4.0(그렇다)을 넘는 항목은 없었으며, 3점(보통이다)과 4점(그렇다) 사이에 속한 문항이 2개 있었고, 나머지 항목들에 대한 교사들의 반응점수는 2점(그렇지 않다)과 3점(보통이다) 사이의 모두 속해 있었다. 따라서 연구대상 예비수학교사들은 자신들이 교생실습 기간 동안 수학 수업을 함에 있어서 설문지에 제시된 교사 지식이나 능력들과 관련해서 어려움을 거의 느끼지 못한 것으로 해석된다.

수업내용과 관련된 문항 중 평균점수가 가장 높은 문항은 ‘학습내용과 관련된 학습목표를 달성하기 위한 평가문항을 개발하고 구성하는 능력($M=3.61$, $SD=0.97$)’ 이었다. 이것은 예비수학교사들이 대학에서 평가에 대한 이론적 개념이나 내용은 알고 있으나, 직접 현장 교사들과 같이 수학과 평가문항을 개발하고 적용해보는 경험이 거의 없기 때문일 것이다. 그 다음으로 평균점수가 높은 문항으로는 ‘다양한 수학교구를 제작하고 수업에 활용하는 능력($M=3.11$, $SD=1.13$)’, ‘다양한 공학 도구를 활용하는 능력($M=3.08$, $SD=0.97$)’ 순으로 나타났다. 이 두 항목 모두 교수매체와 관련된 문항으로 예비수학교사들이 현장에서 수학지도를 위한 교수매체 사용과 활용에 대해 상대적으로 어려움을 겪고 있는 것으로 판단된다. 하지만 수학교구 제작 및 활용 능력에 대한 표준편차가 1.13으로 수업내용과 관련된 문항 중에서는 가장 표준편차가 높은 항목이었다. 따라서 수학교구 사용에 대한 어려움은 예비교사들간에 의견차이가 크다고 해석할 수 있다.

예비수학교사들이 수업내용과 관련해서 상대적으로 자신들이 어느 정도 갖추고 있다고 생각하는 지식이나 능력으로는 ‘학생들의 서명, 표현을 해석하고 이해하며, 오개념 혹은 오류에 대해 적절한 피드백을 제공하는 능력($M=2.11$, $SD=1.09$)’, ‘학

습량을 고려하여 해당 차시에 적절한 과정계획안을 준비하는 능력($M=2.18$, $SD=0.90$), '수학적 개념을 단순암기 보다는 개념적으로 의미를 부여하며 설명하는 능력($M=2.26$, $SD=0.86$)', '학습내용과 관련된 수학적 개념 및 내용과 이들 사이의 상호관계에 대한 정확한 지식($M=2.29$, $SD=0.69$)', '수학적 언어로 표현된 내용을 학생들에게 친숙한 용어와 눈높이에 맞게 설명할 수 있는 능력' 순으로 나타났다.

한편, 수업행동과 관련된 문항 중 가장 높은 반응 점수를 보인 항목들은 강의실 공간을 활용하여 학생들 시선을 유도하는 능력($M=2.76$, $SD=1.00$)과 '물리적, 심리적으로 적극적인 학습분위기를 조성할 수 있는 능력 ($M=2.71$, $SD=0.90$)'이었다. 그밖에 수업행동과 관련해서는 거의 어려움을 느끼지 않는 것으로 판단된다.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 예비수학교사들과 현직수학교사들에게 좋은 수학 수업을 하는데 있어서 부족했다고 느낀 지식이나 능력이 무엇인지 의견조사를 실시하였으며, 그 연구 결과에 대한 요약과 시사점은 다음과 같다.

첫째, 예비수학교사들은 학교현장실습 기간 동안 수학 수업을 해보는 경험을 해 보지만 그 기간이나 수업경험이 많지 않아서 교사지식이나 능력에 대한 깊은 숙고나 필요성을 덜 느끼고 있는 것으로 보이는 반면에 현직교사들은 초임 수학교사 시절 때 대부분이 여러 지식이나 능력 측면에서 많은 부족을 경험한 것으로 나타났다. 이것으로 볼 때, 대학에서 교사교육 기간 동안 학교 현장 수업을 준비하기 위해 많은 지식이나 경험을 제공하고 있으나, 실제로 교사들이 자신에게 부족한 지식이나 능력이 무엇인지 파악할 수 있는 시점은 교사가 되어 현장에서 수업을 직접 많이 경험하면서 인식할 수 있는 것으로 판단된다.

둘째, 현직수학교사들이 수학 수업을 준비함에 있어서 가장 부족함을 느꼈던 지식은 수학적 내용지식 자체 보다는 대부분이 학생에 대한 이해를 필요로 하는 지식과 능력들인 것으로 나타났다. 예를 들면, 가장 부족했던 지식으로 효과적 발문 개발과 활용, 평가문항 개발 및 구성 능력, 수준별 수업 준비 및 수행능력, 지적 인적 차이를 고려한 용어사용 능력, 수학적 언어를 학생들에게 친숙한 언어로 표현하는 능력, 학생의 설명과 표현 해석을 이해하며 오개념 혹은 오류에 대한 적절한 피드백을 제공하는 능력 등으로 나타났다. 발문 개발과 활용 능력은 예비수학교사들도 필요하다고 느낀 지식이기도 한데, 이것은 다른 관련 연구에서도 발견된 사실이다. 강현영 외 5명(2011)과 박만구 외 2명(2013)의 연구에서도 교사들이 가장 필요하다고 언급한 지식이 학습자에 대한 이해를 바탕으로 수학 내용을 학생들에게

잘 이해할 수 있도록 전달하는 방법과 효과적인 발문 개발 및 적용이었다. 이것을 볼 때 교사교육에서 예비수학교사들에게 학생에 대한 이해를 바탕으로 한 지식 영역들에 대한 교육을 더욱 강화해야 하며, 정규교과목이나 비정규교과목을 통해 이 지식 영역들에 대한 전문적 능력을 함양할 수 있도록 더 많이 현장 경험을 제공할 필요가 있다고 판단된다.

셋째, 현직수학교사들이 그 필요성을 가장 느끼지 못하는 지식으로는 공학적 도구나 수학교구를 수학 수업에 적용할 수 있는 지식인 것으로 나타났다. 수학교사들이 아직도 수학교과의 특성상 설명식 수업이 주로 이루어지고 다양한 매체와 교구를 활용한 수학 수업이 현장에서는 그렇게 많이 이루어지지 않고 있기 때문에 이 지식에 대한 필요성을 덜 느끼는 것으로 파악할 수 있다. 이 또한 다른 연구에서도 공통적으로 발견되는 사실로, 이 현상을 어떻게 받아 들여야 할지에 대해 심각하게 생각해 볼 필요가 있다. 현재 우리나라 수학교육의 방향에 빠지지 않고 포함되는 것이 수학체험교실이나 공학적 도구 활용임에도 불구하고, 정작 교사들은 그 필요성을 못 느끼고 있다는 것은 학교 현실과 교육정책이 같은 방향을 가지지 못하고 있다는 것을 시사한다. 학습자의 학습 동기유발이나 학습 내용에 대한 깊은 이해를 위해 보조적으로 공학적 도구나 수학교구 활용이 분명히 도움이 되는 것은 사실이다. 하지만 그런 교육적 매체를 활용하여 수업을 할 수 없는 학교 현실 또한 사실이라면 뭔가 이에 대한 대책이 수립되어야 할 필요성이 있다.

참 고 문 헌

- 강현영, 고은성, 김태순, 조완영, 이경화, 이동환(2011). 좋은 수학수업을 위해 수학 교사에게 필요한 역량과 교사교육에 대한 현직교사의 인식조사. 대한수학교육학회지, 13(4), 633-649.
- 김영옥(2008). 효과적인 수학 교수를 위한 교사 지식 기반 영역과 수학적 지식 구조. 한국학교수학회논문집, 11(4), 595-608.
- 교육부(2015). 2015년 4주기 교원양성기관 평가편람.
- 박만구, 안희진, 남미선(2005). 초등학교 초임교사들이 수학수업에서 겪는 어려움. 한국수학교육학회논문집, 8(2), 291-314.
- 방정숙, 선우진(2014). 수학 교사교육에 관한 국내 연구의 동향 분석-대한수학교육학회의 학술지를 중심으로. 대한수학교육학회지, 학교수학, 16(2), 335-353.
- 심상길(2013). 교사의 지식에 대한 중등초임수학교사들의 인식 분석. 대한수학교육학회지, 15(2), 443-457..
- 이병환, 김순남(2004). 학교 창의성 교육 평가 연구. 교육학연구, 42(2), 367-397.
- 조완영(2011). 중등 수학교사의 수학내용 지식. 학교수학, 13(2), 345-361.
- 최승현(2007). 교육과정 개정에 따른 수학과 내용 교수 지식(PCK) 연구. 한국교육과정평가원 연구보고서 RRI 2007-3-2.
- 최승현, 임찬빈 (2006). 수업평가 매뉴얼: 수학과 수업평가 기준. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2006-24-5.
- Ball, D. L. & Forzani, F. M. (2010). What Does It Take to Make a Teacher? Phi Delta Kappan, 92(2), 8-12.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? Journal of Teacher Education, 59(5), 389-407.
- Ball, D. L, Bass H.(2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: knowing and doing mathematics. In: Boaler J, editor. Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics. Westport, CT: Ablex, 83-104.
- Brophy, J. E. & Evertson, C. M.(1976). Learning from teaching: A developmental perspective. Boston: Allyn and Bacon.
- Evertson, C. M., Anderson, C. W., Anderson, L. M., & Brophy, J. E (1980). Relationships between classroom behaviors and student outcomes in junior high mathematics and English classes. American Educational

- Research Journal, 17(1), 43–60.
- Evertson, C. M., Emmer, E. T. & Brophy, J. E (1980). Predictors of effective teaching in junior high mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(3), 167–178.
- Good, T. L. & Grouws, D. A. (1979). The Missouri mathematics effectiveness project: An experimental study in fourth-grade classrooms. *Journal for Educational Psychology*, 71(3). 355–362.
- Goos, Merrilyn (2013). Knowledge for teaching secondary school mathematics: what counts?. *Interneational Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, Vol. 44, No. 7, 972–983.
- Hill H, Ball D. L, Schilling S.(2008). Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *J Res Math Educ.*, Vol 39, 372-400.
- Hill, H & Ball, D. L. (2009). R and D: The Curious -- and Crucial -- Case of Mathematical Knowledge for Teaching. *Phi Delta Kappan*, Vol. 91, No. 2 (October 2009): pp. 68–71.
- Krainer, K. (2005). What is “Good” mathematics teaching, and how can research inform practice and policy? *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 75–81.
- Ma, L. (1996). *Profound understanding of fundamental mathematics: what is it, why is it important, and how is it attained?* Unpublished doctoral dissertation. Stanford University.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- McGalliard, W. A. (1983). Selected factors in the conceptual systems of geometry teachers: Four case studies. (Doctoral dissertation, University of Georgia, Athens, Georgia 1983.) *Dissertation Abstracts International*, 44A:1364.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L. S. (2004). Research on teaching: a historical and personal perspective. In S. M. Wilson (Ed.), *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach*/Lee S. Shulman (pp. 364–381). San Francisco: Jossey-Bass.

Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.

Kim Young-Ok
Mathematics Education Department
Chanwon 631-701, Republic of Korea
e-mail : youokim@kyungnam.ac.kr