

수학교사의 전문성 개발영역 관련 연구 동향 분석

Research trends on the aspect of professional development of mathematics teachers

권 나 영 · 이 민 희¹⁾ · 김 상 훈 · 김 수 진

ABSTRACT. This study aims to investigate research trends relevant to mathematics teachers and discuss implications on professional development of mathematics teachers. For the purpose of this study, we review 156 articles written between 2006 and 2015 related to mathematics teachers. The articles are analyzed using the model of professional growth suggested by Goldsmith, Doerr, Lewis(2014). The model discusses personal domain, external domain, domain of practice, and domain of consequence. In the results of this study, articles focusing on the personal domain of mathematics teachers appear a lot in reviewed ones, whereas studies relevant to external domain or domain of practice of mathematics teachers are relatively small.

I. 서론

국내 수학 교사교육과 관련된 연구는 2000년 이후 주목받기 시작하여 많은 연구가 진행되어오고 있다(방정숙, 선우선, 2014; 이유리, 광승철, 2011). 수학 교사교육과 관련된 연구는 변화하는 미래 사회에 교사라는 직업이 과연 필요한지, 변화에 대응할 교사는 어떤 역량을 키워야 하는지, 그 역량을 키우기 위해 어떤

1) 교신저자.

Received August 3, 2016; Accepted August 19, 2016.

2010 Mathematics Subject Classification: 97A30, 97D40

Key words: Secondary Mathematics Teacher(중등수학교사), Professional Development (전문성 신장), Research Trend(연구동향)

학습을 하고 어떻게 전문성 신장을 이룰 것인지 등의 질문과 관련되어 있다. 그렇다면 수학 교사교육의 범위는 어디까지로 보아야 하는가? 교사교육은 일반적으로 예비교사교육 단계와 현직교사교육 단계로 나눌 수 있다. 예비교사로서의 준비단계를 교사교육(teacher education)이라는 용어를 사용하고 현직교사로서의 변화와 발전은 전문성 신장(professional development)이라는 표현을 사용한다(Lerman, 2001). 하지만 전문성 신장이라는 용어를 예비교사교육과 현직교사 발전을 통틀어 사용하기도 한다(Sowder, 2007). 본 연구에서는 전문성 신장을 교사로서의 정체성과 지식을 증진하는 과정으로 보아 예비교사교육과 현직교사교육을 모두 포함하는 의미로 사용한다.

수학교사로서의 전문성을 계발하는 과정에는 예비교사교육 단계를 거쳐 현직 교사가 된 이후 다양한 교수 경험과 연수 과정이 포함된다. 하지만, 수학교사가 담당하는 학생에 대한 연구들은 많지만 교사에 대한 연구, 특히 수학교사의 학습에 대한 연구는 그다지 많지 않다(권나영, 2013). 수학교사의 전문성 신장을 위해 어떻게 노력해야 하는지에 대한 구체적인 방향성을 모색하려면 수학교사에 관한 여러 가지 연구가 선행되어야 할 필요가 있다. 또한 수학교사와 관련된 연구들은 2000년대 초기에는 예비교사 교육을 중심으로 최근에는 다양한 주제로 많이 진행되고 있지만(방정숙, 선우선, 2014), 중등수학교사와 관련된 연구들로부터 수학교사의 학습, 전문성 신장과 관련지어 연구를 분석한 내용은 여전히 많지 않다. 따라서 본 연구는 중등수학교사와 관련된 연구동향을 살펴보면서 수학교사 전문성 신장과 관련하여 어떠한 시사점을 찾을 수 있는지 논의하고자 한다. 이를 위하여 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 수학교사의 전문성과 관련된 영역 모델을 이용해 개인적 영역, 실행적 영역, 개인적 영역과 실행적 영역이 통합된 영역, 외부적 영역으로 구분하여 국내 연구들을 살펴본다. 이 분석틀을 이용하여 수학교사 연구동향을 분석하기 위하여 설정된 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 국내 중등수학교사 관련 연구주제에서 개인적 영역, 실행적 영역, 개인/실행 통합 영역, 외부 영역별로 나타난 특징은 무엇인가?

둘째, 중등수학교사 관련 연구에서 연구시기, 연구방법, 연구대상은 어떠한 경향을 나타내는가?

위의 연구문제는 최근 국내에서 이루어진 중등수학교사 관련 연구들이 어떤 주제를 어떤 영역별로 다루고 있는지, 연구시기, 방법, 대상에 있어서 어떤 특징을 보이는지를 확인할 수 있다. 이를 통하여 앞으로 수학교사교육에 있어서의 시사점을 논의하고자 한다.

II. 이론적 배경

최근 수학교육에서 연구 동향들을 조사하는 연구들이 조금씩 늘고 있는데, 수학교육의 유목체계를 분류하거나(최택영, 송병근, 2001) 국내외 수학교육의 연구동향을 비교하는 것(권오남, 주미경, 2003; 박경미, 2003; 박선영, 김원경, 2011) 등이 있었다. 최근에는 관련 연구들이 늘어나면서 수학교육 전반적인 내용보다는 특정 주제에 한정하여 연구 동향을 파악하는 경향이 늘고 있다. 예를 들어, 수학 학습에서 정의적 영역에 관한 동향 분석(조혜정, 김인수, 2016)이나 수학교실의 상호작용에 대한 동향 분석(조형미, 권오남, 배영근, 이아란, 2014)이나 수학교육연구 및 혼합연구 방법과 관련된 동향 조사(김동중, 배성철, 김원, 이다희, 최상호, 2014) 등이다.

방정숙과 선우진(2014)은 교사 요인이 학생들의 수학 학습에 지대한 영향력을 발휘한다는 것에 중점을 두어 교사교육관련 연구 동향을 분석하였다. 이들은 수학교사교육관련 연구들이 예비수학교사를 대상으로 수행된 연구로부터 점차 현직수학교사들을 대상으로 연구의 대상이 확장되고 있음을 발견하였다. 또한 수학교사의 수학적 내용지식을 중심으로 한 동향 연구, 교수학적 내용지식(PCK)를 중심으로 한 동향 연구, 예비교사교육 및 교사연수 등 교사의 전문성 개발을 위한 교사교육 프로그램과 관련된 동향 연구, 다문화 교사교육에 대한 동향 연구 등 다양한 측면에서 교사관련 연구들이 수행되고 있음을 확인하였다. 본 연구에서도 수학교사와 관련된 연구 동향을 살펴볼 것이므로 이들의 연구에 사용된 분석틀을 좀 더 살펴보겠다.

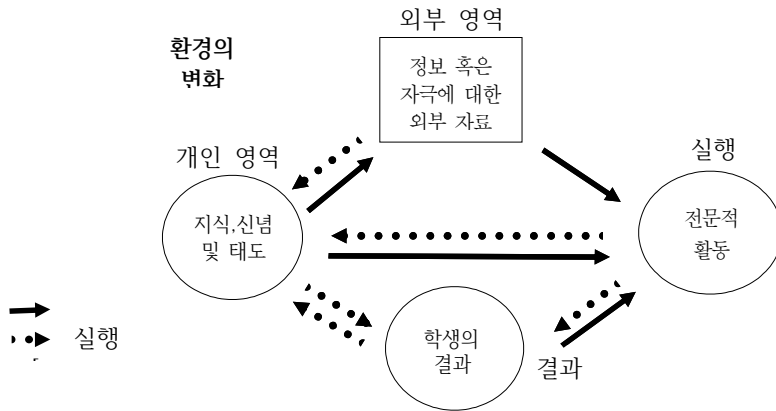
방정숙과 선우진(2014)은 선행연구를 토대로 연구시기, 연구주제, 연구방법, 연구대상을 분석기준으로 설정하였다. 연구주제는 수학교사교육 관련 연구들의 흐름 및 경향을 파악하는데 중요한 요인이므로 다음과 같이 범주화하여 제시하였다. 연구주제의 범주는 교사지식, 교사지향, 전문성 신장이라는 큰 범주를 중심으로 <표 1>과 같이 세분화하여 제시하였다.

<표 1> 교사교육 연구주제에 따른 분류 분석틀(방정숙, 선우진, 2014)

연구주제	하위기준	세부기준
교사지식	교사지식에 대한 일반연구	교사지식과 관련된 개념 및 특성연구,
		교사지식과 관련된 메타연구
	교사지식에 대한 실태연구	수학내용지식 관련 실태연구
		교수학적 지식 관련 실태연구
		기타 지식 관련 실태연구

	교사지식과 수업과의 관계 연구	교사지식과 교사의 수업관행과의 관계 교사지식과 학생 학습과의 관계
	교사지향에 대한 일반연구	교사지향과 관련된 개념 및 특성 연구, 교사지향과 관련된 메타연구
교사지향	교사지향에 대한 실태연구	수학에 대한 지향 관련 실태연구
		수학교수와 학습에 대한 지향 관련 실태연구 학생에 대한 지향 관련 실태연구
	교사지향과 수업과의 관계연구	교사지향과 교사의 수업관행과의 관계 교사지향과 학생 학습과의 관계
	전문성 신장에 대한 일반연구	수학교사교육에 대한 방향 및 특성 연구, 수학교사교육 관련 메타연구
전문성 신장	교사지식/지향 신장에 대한 연구	수학내용지식/지향 신장 관련 연구 교수학적 지식/지향 신장 관련 연구 기타지식/지향 신장 관련 연구
		수업연구 방법 관련 연구 수업개선을 위한 관행 관련 연구
	수업연구	

연구 동향 분석은 분석틀이 무엇인지에 따라 연구결과로 알 수 있는 내용이 달라진다. 한편 Darling-Hammond, Richardson(2009)는 교사의 전문성 개발을 지원하는 연구의 유형을 교사의 내용지식과 교수학적 지식, 학생들이 어떻게 학습하는지에 대한 교사의 이해, 수업 실행에 적용될 수 있는 새로운 지식의 요구의 반영, 동료교사와의 협력, 교육과정이나 평가와 연계되는 학교 개선을 위한 연구 등으로 제시하였다. Clarke, Hollingsworth(2002)는 교사의 전문성 신장이 교사 개인적 영역, 외부적 영역, 실행적 영역, 결과적 영역인 네 영역을 중심으로 각 영역이 서로 연계된다고 보았다. 개인적 영역은 교사 자체의 지식, 신념, 태도 및 성향을 의미하고, 외부적 영역은 정보나 자극과 같은 외부적 자원을 의미하는 것이다. 실행적 영역은 교사의 수행실행을 의미하며, 결과적 영역은 전문성 신장을 위해, 혹은 전문성 신장의 확인을 위해 학생의 학습과정을 관찰하거나 학생들의 학습결과에 초점을 두는 것을 의미한다. Clarke, Hollingsworth(2002)는 위의 네 영역을 중심으로 하여 교사 성장모형을 [그림 1]과 같이 제시하였다.



[그림 1] 교사 전문성 신장의 연결적 모델(Clarke, Hollingsworth, 2002)

Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)는 네 개의 영역을 토대로 교사의 발전과 관련된 내용을 <표 2>와 같이 개인적 영역, 실행적 영역, 개인적 영역과 실행적 영역이 통합된 영역, 외부적 영역으로 분류하고, 다시 여섯 개로 세분화하여 분석범주를 구분하였다.

<표 2> Goldsmith, Doerr, Lewis의 분석틀(2014)

개인적 영역	교사의 정체성, 신념 및 성향
	교사의 수학 내용 지식
실행적 영역	교사의 수업 실행
	교사들의 협력 및 공동체
개인적/실행적 영역	교사의 학생 사고에 대한 주목
외부적 영역	교사교육과정과 교수자료

한편, Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)는 1985년에서 2008년에 개재된 수학교사의 학습과 관련된 연구들을 종합적으로 분석하였다. 이들은 Science Social Sciences, Arts and Humanities, ERIC, WilsonWeb을 사용하여 “수학”, “교사지식”, “교사 학습”, “교사의 변환”, “교사 전문성개발”과 같은 용어로 검색하여 최종적으로 106개의 논문을 분석하였다. Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)가 분석한 국외 수학교사 관련 연구의 동향 분석결과, 교사의 정체성, 신념 및 성향에 대한 연구가 가장 많이 나타났고, 교사의 수업실행 연구, 학생 사고에 주목하여 수업능력의 효과성에 대한 연구, 교사들의 협력 및 공동체와 관련된 연구, 교사의 수학

내용 지식에 대한 연구, 교사 교육과정과 교수 자료와 관련된 연구의 순서로 연구가 많이 수행되었음을 밝혔다. 교사의 정체성, 신념 및 성향과 관련된 연구들은 수학에 대한 신념, 수학을 가르치는 것에 대한 신념, 학생들에 대한 신념과 같은 다각적 측면에 대한 신념연구들이 조사되었다. 교사의 수업실행은 수업에서의 수학내용, 수업담화, 학생의 사고능력을 촉진하기 위한 수업 설계와 같은 것들이 조사되었으며, 교사들의 협력과 교사공동체는 수학교사들의 전문성 신장을 촉진하는 방안으로 학교 내, 학교 간, 지역별 협력과 공동체가 수립되어 운영되고 있음을 알 수 있다. 교사가 학생들의 수학적 사고에 주목하고 관찰하는 것은 미래사회에 요구되는 학생들의 사고능력과 역량들을 기르는데 도움이 되며, 교사의 효과적인 수업실행에 영향을 끼친다. 따라서 학생들의 수학적 사고과정에 초점을 두는 교사관련 연구들은 교사의 전문성 개발과 더불어 효과적인 교수·학습에 영향을 주는 것임을 알 수 있다. 마지막으로 교사교육과정과 교수자료는 교사의 학습과 관련된 교사교육과정, 그리고 수업에서 사용할 수업자료 및 과제개발과 그들의 활용이 해당된다.

Ⅲ. 연구방법

1. 분석 대상

본 연구를 위하여 국내학술지논문 중 한국학술지인용색인(KCI)의 등재지 이상으로 제한하고 학술연구정보서비스인 RISS(<http://www.riss.kr/>)를 이용하여 논문을 수집하였다. RISS 사이트는 교육부 출연기관인 한국교육학술정보원이 제공하는 학술연구 정보사이트로 본 연구에 필요한 논문검색에 적합하다고 판단하였기 때문에 이를 통해 논문을 수집하였다. 국내학술지는 등재지, 등재후보, 일반학술지로 구분되는데 분석될 자료의 질을 고려하여 2016년 1월 기준으로 등재지 이상으로 제한하여 자료를 검색하였다. 국내학술지에 게재된 수학교사 관련 연구 동향을 조사하기 위하여 최근 10년을 기준으로 2006년부터 2015년까지 KCI의 등재지에 수록된 교사 관련 학술논문(한국어와 영어로 제한) 중에서 수학교사와 관련된 1,031편의 학술논문을 확인하였다. 수학교사교육에 대한 연구가 2000년 이후부터 주목을 받기 시작하였다고 보고되었기 때문에(이유리, 박승철, 2011), 동향을 파악하기 위해서는 조금 더 활발한 연구가 수행된 시기를 2000년 중반으로 판단하여 최근 10년으로 선정하였다. 한편, 여기에서 검색 엔진의 특성상 포함된 중복 자료를 제외하고 제목과 키워드 및 초록 확인을 통하여 본 연구의 주제인 수학교사와 상관없는 자료들을 제외하고 난 총 344편을 일차 분석대상으로 하였다. 영유아나 초등의 경우는 교사들이 수학교과를 포함한 모든 교과를 다루는 관계로 수학교과와 관련된 교사 연구들을 일차 자료에 포함하였다. 일차 자료들을 학교급으로 살펴보았을 때, 영유아(예비)교사와 관련된 연구

34편, 초등(예비)교사와 관련된 연구 107편, 특수학급과 관련된 연구 7편, 수학 중등(예비)교사와 관련된 연구 196편(초중등 혼합 연구 포함)이었다. 본 연구는 최종적으로는 중등(예비)수학교사를 대상으로 한 실험연구나 현장 및 사례연구를 중심으로 살펴보기 위하여 문헌연구를 제외한 156편들의 관련 논문으로 선정하였다.

2. 분석 방법

본 연구는 수학교사의 학습과 관련한 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 분류 기준을 이용하여 선정된 논문들을 주제별로 구분하였다. 기본적으로 이 분류기준은 현직교사의 학습이라는 측면에 초점을 두고 만들어진 것이지만 예비교사교육에서도 이 분류기준에 따라 교육을 수행하고 있으므로 예비교사들을 포함시키고 분류기준을 보완하여 분석하였다.

선정된 논문은 크게 네 가지 영역인 개인적 영역, 실행적 영역, 개인/실행 영역이 통합된 영역, 외부 영역으로 구분하고 그 영역에 포함된 세부 주제 6가지를 중심으로 코딩하였다. 하지만 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 분류에서는 개인적 영역 중 수학교사 지식에 교사의 수학내용 지식에만 초점을 맞추고 있어 본 연구에서는 이를 수학교사의 내용지식과 교수학적 지식을 포함하여 코딩하였다. 또한 외부영역 중 교수자료 개발에 있어 문헌연구를 중심으로 시행한 연구를 제외하였으며, 국내학술지 연구에는 외국교사와 관련된 소개 또는 분석 연구들이 포함되어 있어 이를 기타 영역으로 구분하였다.

<표 3> 분석틀과 내용

영역	하위 범주	세부 내용
개인적 영역	교사의 정체성, 신념 및 성향	신념, 태도 및 성향
	수학교사 지식	수학내용 지식, 교수학적 지식
실행적 영역	교사의 수업 실행	학교수업 과정 및 교수학습 관련
	교사들의 협력 및 공동체	교사 공동체 관련
개인/실행 통합 영역	교사의 학생 사고 관심	수업 중 학생 사고의 변화 관련
외부 영역	교사교육과정과 교수자료	예비교사교육, 현직교사연수 관련
기타	외국교사 관련	외국 사례 소개

분석과정에서 4인의 동료연구자들이 1차로 코딩한 후 분석틀에 대한 세부내용을 수정보완하고 2차 코딩을 수행하였으며, 신뢰도를 확보하기 위해 20%의 논문들은 중복코딩을 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 연구주제 별 특징

2006년부터 2015년도까지 10년의 기간 동안 국내 연구에서 중등수학 교사와 관련된 연구를 수학교사의 개인적 영역, 실행적 영역, 개인/실행 영역이 통합된 영역, 외부 영역을 범주로 분석한 결과 <표 4>와 같이 나타났다.

<표 4> 주제별 분석결과

연구 주제	세부 코드	대상	논문 수(%)*			
개인적 영역	정체성, 신념 및 성향	예비교사	12(7.7%)	혼합 1(0.6%)	55 (35.2%)	96(61.5%)
		현직교사	42(27.0%)			
	수학교사 지식	예비교사	18(11.5%)	혼합 1(0.6%)	41 (26.3%)	
		현직교사	22(14.1%)			
실행적 영역	교사의 수업 실행	예비교사	4(2.6%)	혼합 1(0.6%)	10 (6.4%)	11(7.1%)
		현직교사	5(3.2%)			
	교사 협력 및 공동체	예비교사	0(0.0%)		1 (0.6%)	
		현직교사	1(0.6%)			
개인/실행 통합 영역	교사의 학생 사고에 대한 관심	예비교사	0(0.0%)		0 (0.0%)	0(0.0%)
		현직교사	0(0.0%)			
외부 영역	교사교육과정과 교수자료	예비교사	23(14.7%)	혼합 2(1.2%)	36 (23.1%)	36 (23.1%)
		현직교사	11(7.1%)			
기타	외국교사 관련	13 (8.3%)				13(8.3%)
총계		156(100%)				

*소수 둘째자리에서 반올림하였음.

최근 10년간 수학교사학습과 관련하여 가장 활발하게 연구가 수행된 주제는 개인적 영역(96편, 61.5%)이며, 정체성과 신념 및 성향과 관련된 연구가 35.2%, 수학교사 지식과 관련된 연구가 26.3%로 나타났다. 그 다음으로는 예비교사와 현직교사를 대상으로 한 교사교육프로그램과 관련된 연구들로 구성된 외부영역에서 36편(23.1%), 실제 교육현장에서의 수업실행 및 교사협력 및 공동체와 관련된 연구는 실행적 영역에서 11편(7.1%)으로 확인되었다. 한편, 학생의 수학학습에 대한 사고과정을 관찰함으로써 교사의 학습 및 전문성 신장에 영향

을 주는 개인/실행 통합영역과 관련된 연구는 찾을 수 없었는데 이는 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)가 제시한 국외연구 동향과 가장 차이가 큰 부분이었다. 세부 연구주제별로 특징을 분석하면 다음과 같다.

가. 개인적 영역의 연구동향

본 연구에서 최근 10년간의 수학교사에 관한 연구는 개인적 영역에 대한 내용으로 교사의 정체성, 신념 및 성향과 관련된 연구가 35.2%로 가장 높은 비율을 나타내었다. 이는 4개의 연구주제를 중심으로 한 7개의 세부범주 중에서도 가장 높은 비율로 이와 관련된 연구가 최근 10년간 가장 많이 수행되었으며 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)가 분석한 결과와도 일맥상통한다. 즉, 교사로서 가지고 있는 정체성과 수학교과 및 다양한 교수방법에 대한 신념 및 성향은 학생들의 수학학습과 밀접한 관계가 있기 때문에 이와 관련된 연구들이 지속적으로 풍부하게 시행되어 오고 있음을 알 수 있다.

또한 수학교사의 정체성, 신념 및 성향과 관련된 연구 55편(35.2%) 중 예비교사를 대상으로 한 연구가 12편(7.7%), 현직교사를 대상으로 한 연구가 42편(27.0%)로 현직교사를 대상으로 하는 연구가 더 활발히 수행되었다. 예비교사의 경우, 학교현장에 대한 경험이 부족하기 때문에 수학 교수·학습방법이나 교육정책과 같은 영역에 대한 신념보다는 자신의 진로와 관련된 신념(예: 도종훈, 박윤범, 박혜숙, 2014)을 연구한 논문들이 주를 이루었다. 즉, 예비교사가 미래 수학교사로서 진로를 어떻게 생각하고 있는지, 자신의 성향과 직업 간의 관계나 교사를 선택한 동기와 같은 연구들을 토대로 수학교사를 양성하고자 하는 목적을 두고 연구를 수행한 것으로 볼 수 있다. 한편, 현직교사의 경우 교사의 전문성과 관련하여 수업과 관련된 교사의 신념이나 학생들의 정의적 영역에 대한 수학교사의 신념(예: 한혜숙, 최계현, 2012)들이 주를 이루었다. 즉, 실제 학교현장에서 요구되고 고려되어야 할 사항에 대해 현직교사의 신념을 조사하고 분석함으로써 양질의 수학수업으로 연결되기를 목적으로 이러한 정체성과 신념 및 성향에 대한 연구들이 수행되었음을 알 수 있었다.

그리고 수학교사의 개인적 영역 중 교사의 지식과 관련된 연구는 41편(26.3%)로 나타났으며 예비교사와 현직교사를 대상으로 한 연구의 비율이 각각 18편(11.5%), 22편(14.1%)으로 정체성과 신념 및 성향 연구보다 그 차이가 작게 나타났다. 이때 수학 교과내용지식은 학교수학의 내용을 교육과정에서 제시하고 있는 학교수학의 내용으로 간주하여 수학의 학문적 지식과는 차이가 있는 것을 의미한다(조완영, 2011). 예비교사의 경우, 미분, 무리수, 확률변수, 매개변수, 함수, 지수법칙과 같은 전반적인 중등 교과내용지식에 대한 연구와 함께 교수학적 지식측면도 고려한 연구가 함께 수행되었다(예: 최지선, 윤용식, 황혜정,

2014). 같은 맥락으로 현직교사의 교과내용지식에 대한 연구들도 수행되었다. 특히, 현직교사의 경우 고등학교에서 다루는 명제, 이차곡선이나 벡터, 미분과 적분에 대한 교과내용지식 연구들이 수행되는 경향이 나타났다(예: 이승훈, 조완영, 2013). 이는 고등학생들이 수학학습에서 다소 어려움을 겪고 있는 내용영역으로 교사의 교과내용지식을 확인하고 중등수학과 학문으로써의 지식의 연계를 이해하여 효과적인 교수·학습을 도모하기 위한 연구 목적을 가진 것으로 볼 수 있다. 따라서 현직교사의 교과내용지식뿐 아니라 장차 수학교사가 될 예비교사의 교과내용지식 역시 지속적으로 연구될 필요가 있다.

나. 실행적 영역의 연구동향과 개인적/실행적 영역의 연구동향

수학교사의 실행적 영역에 해당하는 연구는 11편(7.1%)으로 교사의 수업 실행과 관련된 연구가 10편(6.4%), 교사 협력이나 교사 공동체와 관련된 논문은 1편(0.6%)으로 나타났다. 본 연구에서 대상이 된 자료에서는 전반적으로 수학교사의 수업실행과 관련된 연구들이 활발하게 수행되지 않고 있었으며 교사 협력이나 교사 공동체와 관련된 연구는 아직 국내에서 연구영역으로 자리를 매김을 하지 못하고 있음을 알 수 있다. 이러한 경향은 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 연구결과와 상반되는 것으로 국외에서는 수학교사의 효과적인 수업 실행을 위한 협력과 활발한 교사 공동체 운영이 수행되고 있을 뿐 아니라, 이에 대한 연구 역시 활발하게 진행되고 있다. 국외 연구는 현직교사만을 중심으로 본 연구였고 검색어가 달랐지만, 국내 연구에 비해 교사 공동체와 관련된 연구가 많다는 점을 확인할 수 있었다.

교사의 수업 실행과 관련된 연구 중 예비교사를 대상으로 한 연구가 4편(2.6%), 현직교사를 대상으로 한 연구가 5편(3.2%)으로 나타났다. 예비수학교사의 수업실행과 관련된 연구는 수업실행과 더불어 반성적 사고를 통한 교수학적 지식이 향상될 수 있는 역할을 한다는 점에 근거한 예비교사의 수업실행을 분석한 연구들(예: 김남희, 2006)이었다. 한편, 현직교사의 수업 실행과 관련된 연구는 수업실행에서 나타나는 현상학적 특징을 분석한 연구나 도구를 활용한 수업 실행에서 나타난 특징을 분석한 연구(예: 오택근, 김지애, 이경화, 2014)들이 있었다. 본 연구에서 확인된 교사의 수업 실행과 관련된 연구는 신념 및 정체성과 관련된 연구와 비교할 때 그 수가 적었다. 수업 실행은 수업설계에서부터 현장적용까지 포함하는 것으로 교사의 신념과 연계되는 영역이다. 앞에서 확인된 현직교사의 신념과 관련된 많은 연구들이 수업 실행 연구로 이어지는 과정이 더욱 필요해 보인다.

한편, 본 연구에서 수집된 자료에서는 교사 협력이나 교사 공동체와 관련된 연구는 드물게 수행되고 있었다. 본 연구에서는 수학교사를 대상으로 실행된 연구

를 중심으로 분석하려고 문헌연구를 제외하였기 때문에 이 분야에 문헌연구가 다수 있었다라도 연구결과에는 반영되지 않았다. 효과적인 수학 교수 . 학습뿐 아니라 교사의 전문성 신장을 위해 학교 내, 학교 간 협력 및 교사공동체 확립에 관한 실행연구가 아직 부족한 것이다. 또한 현직교사들 사이의 협력뿐 아니라 현직교사와 예비교사와의 협력 및 공동체 확립 연구도 수학교사 전문성신장에 도움이 될 수 있다. 따라서 현실적으로 교사의 협력이나 공동체 구성에 어려움이 있을지라도 학교 내 혹은 가까운 지역 내 학교 간 협력부터 이루어질 수 있도록 수학교사교육자들의 연구 및 실행이 필요할 것이다.

또한, 본 연구에서 주목할 결과 중 하나는 수학교사의 개인적/실행적 영역이 통합된 연구가 나타나지 않았다는 점이다. 이 영역은 교사의 수업실행만을 의미하는 연구가 아니라 수업실행 중 나타나는 학생들의 반응이나 오개념 등을 교사가 파악하여 수업전문성 향상을 위한 자기개발에 초점을 둔다. 이 영역은 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 국외 연구 동향분석에서는 여섯 개의 영역 중 세 번째로 많이 연구된 영역이라는 점에서 차이가 난다. 학생들이 수학학습과정에서 겪는 어려움이나 오개념이 생길 수 있는 내용영역을 분석하고 효과적으로 처방하는 역할을 하는 것은 바로 교사이다. 또한 이러한 과정을 통해 교사의 전문성 신장도 나타날 수 있다. 따라서 수학교사교육 연구자들은 학생의 수학학습 관찰 및 분석을 초점으로 하는 교사의 수업실행에 대한 연구를 수행하고, 수학교사 스스로도 실행연구를 활발히 수행하여 더욱 효과적인 수학 교수 . 학습이 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다.

다. 외부적 영역의 연구동향

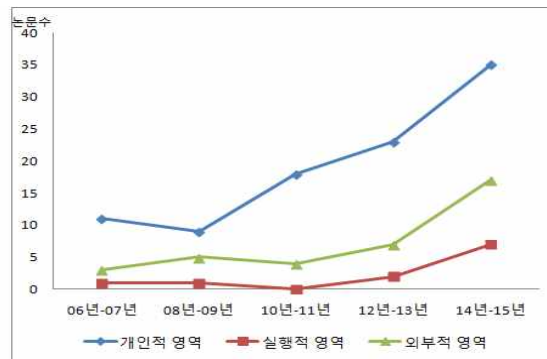
교사의 개인적 신념이나 지식, 수업실행을 제외한 외부적 영역은 예비교사와 현직교사의 교육과정과 관련된 영역이다. 이 영역에 관련된 연구는 36편(23.1%)으로 개인적 영역 다음으로 많은 연구가 수행된 영역이다. 외부적 영역 중 예비교사를 대상으로 한 교육프로그램과 관련된 연구가 23편(14.7%), 현직교사의 전문성 신장과 관련된 교육프로그램과 관련된 연구가 11편(7.1%)으로 나타났다. 예비수학교사를 위한 교육프로그램은 학습자료 개발에서 마이크로티칭이나 수업장학과 같은 수업실행 및 교수 . 학습 방안, 평가문항 개발과 분석으로 연계되는 수학수업을 위한 전반적인 교사의 역량 함양을 위한 주제들로 연구(예: 김선희, 2013)가 수행되었다. 한편, 현직교사를 대상으로 한 교육프로그램과 관련된 연구는 11편(7.1%)으로 예비교사교육프로그램보다 적게 연구되었다. 앞서 언급한 바와 같이 본 연구의 대상 연구들 중 현직 수학교사의 수학내용지식과 교수학적 지식에 대한 연구가 활발히 연구되었다는 사실을 고려하면, 이와 관련된 교사교육프로그램의 개발 및 실행도 활발히 이루어질 수 있다. 또한 현직교사는 학교현장에서 수업

을 실행하고 학생들의 학습에 대한 관찰 및 분석이 가능하여 수업개선에 직접적인 영향을 미친다. 따라서 현직교사들이 필요로 하는 교수·학습영역을 파악하고 지속적이고 단계적인 교사교육프로그램을 개발하여 중등교사로서 갖추어야 인지적, 정의적 영역을 아우르며 실제 학교현장에 유용하게 적용할 수 있도록 기회를 제공할 필요가 있다.

2. 연구시기, 연구방법, 연구대상의 특징

2006년부터 2015년도까지 최근 10년 동안 중등수학 교사와 관련된 연구들의 연구시기, 연구방법, 연구대상에 따른 특징을 살펴보겠다. 연도별 수학교사 학습과 관련된 연구의 특징은 국내 수학교육의 전반적인 연구동향 및 방향성을 기반으로 하기 때문에 10년간 수학교육의 흐름을 파악하는데 도움이 될 수 있다.

연구시기에 따라 연구주제별 연구의 빈도수를 2년씩 묶어 분석해 본 결과는 [그림 2]와 같이 나타난다. 분석 결과를 살펴보면, 수학교사에 대한 연구들이 시간이 지남에 따라 점차 활발해지고 있음을 알 수 있다. 특히 2010년을 지나면서 수학교사 관련 연구가 급증하였고, 2014년과 2015년 사이의 연구는 10년간 연구들 중에서 외국교사를 대상으로 한 연구를 제외한 143편 중 59편(41.3%)을 차지하고 있을 정도로 그 수가 많아졌음을 알 수 있다.



[그림 2] 연구시기별 동향

2014년도를 전후로 수학교사 관련 연구가 급증한 이유로 교육부(2012)의 “수학교육 선진화 방안” 발표와 함께 수학교사와 관련된 연구는 물론 전반적인 수학교육 연구에 영향을 미친 것이라 볼 수 있다. 교육부(2012)가 발표한 “수학교육 선진화 방안”은 생각하는 힘을 키우는 수학, 쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학, 더불어 함께하는 수학’의 구현을 목표로 한다. 생각하는 힘을 키우는 수학을 구현하기 위해 2009개정 교육과정과 부합하는 수학교육을 강조하고, 쉽게 이해

하고 재미있게 배우는 수학을 구현하기 위해 쉽고 재미있는 교과서와 선진형 수학교실 구축을 강조하였다. 이 시기에 수행된 연구의 주제들이 수학교육 선진화 방향과 일맥상통하였다. 이러한 목표에 도달하기 위해 교사의 관련 신념이나 의견 분석과 함께 실제 학교현장에 적용하고 현직교사교육이나 예비교사교육 프로그램에 대한 연구가 요구되기 때문이다. 즉, 수학교육의 정책 수립은 수학교육 현장을 변화시키는 것과 동시에 관련 연구를 촉진하는데 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있다.

한편, 최근 10년간 수학교사 학습관련 연구들을 연구방법과 연구대상으로 구분하여 살펴보았다. 연구방법은 질적, 양적, 혼합연구로 구분하였고, 연구대상은 크게 현직교사와 예비교사로 구분한 후 다시 현직교사는 중학교, 고등학교, 중고 등 혼합, 초중고 혼합으로 구분하였다. 연구방법과 함께 현직교사들의 학교급별 수학교사의 분포를 살펴본 결과는 <표 5>와 같다.

아래 표를 살펴보면, 연구방법으로는 양적 연구가 73편(46.8%), 질적 연구가 60편(38.5%), 혼합 연구가 23편(14.7%)으로 나타났다. 교사들의 정체성, 신념 및 성향과 교사의 수학내용지식 및 교수학적 지식을 조사하기 위한 연구들은 대체로 다수의 교사를 대상으로 설문과 검사지를 사용하고 있었다. 따라서 10년간의 연구 중 61.5%가 교사 개인적 영역에 대해 조사하였음을 고려할 때, 양적연구방법이 가장 많이 사용되었음을 알 수 있다. 이는 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 연구 동향조사에서 질적 연구가 전체 수학교사 관련 연구의 약 60%, 양적 연구는 약 16%였던 것과 비교하면 많은 차이가 있다. 외국의 수학교사 관련 연구들은 주로 질적 연구를 많이 사용하는 편임에 반해 국내 연구는 여전히 양적 연구가 많이 수행되고 있음을 알 수 있다.

<표 5> 연구방법과 연구대상

연구 방법					
		질적	양적		혼합
논문 수		60(38.5%)	73(46.8%)		23(14.7%)
연구 대상					
현직교사					예비교사 /외국교사
중학교	고등학교	중고혼합	초중고혼합		
논문 수	13(8.3%)	12(7.7%)	35(22.5%)	20(12.8%)	57(36.6%) /13(8.3%)
	예비 . 현직 혼합			6(3.8%)	
총 논문 수	156(100%)				

한편, 연구대상을 예비수학교사와 현직수학교사로 구분하고, 현직수학교사를 대상으로 한 연구는 학교급 별을 구분하여 살펴보았다. 전체 자료 156편 가운데 외국교사 대상 연구를 제외하고 예비수학교사를 대상으로 한 연구는 36.6%, 현직수학교사를 대상으로 한 연구가 52.3%로 현직교사를 대상으로 한 연구가 더 많이 나타났다. 현직교사 대상 연구에서는 중학교 교사만을 대상으로 한 연구가 8.3%, 고등학교 교사만을 대상으로 한 연구가 7.7%이며, 중고등학교 교사를 대상으로 한 연구는 22.5%로 조사되었다. 또한 초·중고등학교 교사를 모두 대상으로 한 연구도 12.8%로 나타났다. 이는 초·중등교사들의 인식을 비교분석한 연구들(예: 김래영, 이민희, 김민경, 노선숙, 2014)로 초등교사와 중등교사의 인식이나 지식의 차이를 고려하여 학교급간의 차이를 확인하려는 목적이 있다. 본 연구에서 확인한 현직수학교사를 대상으로 수행된 연구는 예비수학교사를 대상으로 한 연구보다 양적으로 많기는 하지만 현직교사 자신의 신념이나 지식 관련 연구에 치중된 경향이 있었다. 앞으로 현직교사 관련 연구에서도 학생들의 수학학습에 직접적 영향을 미치는 수업을 실행하는 과정과 연관된 연구가 더 활발히 진행될 필요가 있다.

V. 결론 및 제언

2009년 개정에 이어 2015개정 수학과 교육과정(2015)의 목표에서도 수학은 문제 해결, 추론, 의사소통 능력 향상과 함께 창의·융합, 정보 처리, 태도 및 실천 능력을 포함한 핵심역량을 갖춘 미래사회의 인재 양성을 강조한다. 이를 위한 교사의 역할이 강조되는 것은 필연적이며 교사의 전문성 신장이 중요해지고 있다. 이러한 관점에서 수학교사의 전문성 개발 방향을 모색하기 위해 수학교사와 관련된 연구동향을 살펴보고, 이를 토대로 수학교사관련 연구에 대한 시사점을 찾는 것은 향후 수학교사교육 발전을 위해 반드시 필요한 과정이다.

이에 본 연구에서는 수학교사와 관련된 최근 10년 간의 연구를 중심으로 연구 주제별, 연구방법 및 시기별 동향을 살펴보았다. 연구 결과 교사의 정체성, 신념 및 성향과 교사의 수학내용지식 및 교수학적 지식을 중심으로 한 교사 개인적 영역에 해당하는 연구가 가장 많이 수행되었다. 반면, 교사들 사이의 협력을 중심으로 하거나 교사의 수업실행 중 학생들의 학습과정 관찰을 통해 교사의 전문성 신장을 목표로 하는 실행적 영역이나 개인적/실행적 영역의 통합적 측면에 대한 연구는 많지 않았다. 또한 교사교육프로그램과 관련된 외부영역에서는 현직교사에게 제공되는 연수관련 연구들이 예비교사교육프로그램과 관련된 연구보다 많이 수행되었다. 한편, 연구시기별 특징을 살펴본 결과 수학교사관련 연구들이 최근 들어 점차 많이 수행되고 있었으며, 연구방법은 연구주제별 특징에 따라 양

적연구가 가장 많이 수행되고 있음을 알 수 있었다.

본 연구는 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 수학교사 학습 관련 연구동향과 비슷한 분석틀을 사용하여 그 결과에 있어서 차이점을 발견할 수 있었다. 예를 들어, Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 연구동향에서는 개인적 영역만큼 실험적 영역과 개인적, 실험적 통합 영역에서 많은 연구가 되었던 반면, 국내 연구동향에서는 개인적 영역에 치중된 연구가 많았다. 특히 수업실행이나 교사 협력과 관련된 연구들이 국내 연구에서는 많이 발견되지 못하고 있었다. 그리고 연구 방법에 있어서도 Goldsmith, Doerr, Lewis(2014)의 연구동향에서는 질적 연구가 많았던 반면, 국내 연구는 양적 연구가 많다는 차이점이 있었다.

본 연구의 결과를 토대로 수학교사연구와 관련하여 향후 수학교사 교육 및 학습에 관련된 시사점을 논의하고자 한다. 첫째, 수업실행과 관련된 연구 확대가 필요하다. 본 연구에서 살펴본 국내 연구동향에서 교사의 신념 및 지식과 관련된 연구가 많이 진행되었음에도 불구하고 이것이 발현되는 수업실행의 과정에 대한 연구는 매우 부족하였다. 최근 수학교사에 대한 연구가 늘어나고 있는 현상은 수학교육에 대한 여러 가지 문제점 해결을 위한 노력의 일환으로 수학교사에 대한 관심이 증가하고 있음을 반영하고 있다. 이러한 관심이 단지 수학교사의 신념과 지식에 그칠 것이 아니라 수학수업에서 어떻게 반영되고 있는지를 보이는 연구로 이어져야 한다. 수업실행과 관련된 연구 확대는 자연스럽게 예비교사 교육에서 현장역량강화를 위한 프로그램 개발 및 확대를 가져올 것이며 현직교사의 수업전문성 프로그램 개발과 연결될 것이다.

둘째, 수학교사 연구를 위한 질적 연구 또는 혼합 연구의 확대가 필요하다. 양적 연구는 일반화된 경향을 찾는 결과 중심 연구라고 할 수 있다. 이러한 연구도 필요에 따라 실행되어야 하지만 수학교사의 학습을 자극하는 요인을 찾고 교사의 학습을 돕는 환경을 조성하기 위해 질적 연구를 통해 현상 이해와 방안을 찾는 노력이 필요하다. 수업 현장은 학생들의 학습만 일어나는 것이 아니라 교사의 학습도 동시에 일어나고 있다는 사실을 고려한다면 수학교사의 학습에 관한 다양한 질적 연구들이 진행되어야 한다. 이러한 연구결과에 기반을 둔 예비교사교육 프로그램이나 현직교사 연수 과정 설계만이 성공적인 교사교육을 이끌 수 있다.

지금까지 중등수학교사의 전문성 개발영역에 관련된 국내 연구동향을 살펴보았는데, 앞으로도 수학교사에 관한 다양한 연구가 진행되고 연구 결과들이 수학교사의 전문성 신장에 기여할 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 교육과학기술부(2011). *수학과 교육과정*. 교육과학기술부 고시 2011-361호[별책 8].
- [2] 교육부(2012). *수학교육 선진화 방안 보도자료*. 2012년 1월 13일자.
- [3] 교육부(2015). *수학과 교육과정*. 교육과학기술부 고시 제2015-74호[별책 8].
- [4] 권나영(2013). *수학교사 교육과 구성주의*. 서울: 경문사.
- [5] 권오남, 주미경(2003). 대학 수학교육 연구의 동향과 과제. *수학교육*, 42(2), 229-245.
- [6] 김남희(2006). 예비수학교사의 산파법 적용 수학 수업 실행. *학교수학*, 8(1), 89-106.
- [7] 김동중, 배성철, 김원, 이다희, 최상호(2014). 수학교육연구 및 혼합 연구방법 동향 - 최근 10년간 발표된 국내 학술지 논문을 중심으로. *수학교육논문집*, 28(3), 303-320.
- [8] 김래영, 이민희, 김민경, 노선숙(2014). 수학과 서술형 평가에 대한 초·중학교 교사 간의 인식, 실행 및 기대효과에 대한 비교. *수학교육*, 53(1), 131-146.
- [9] 김선희(2013). 수학 예비교사의 가상 수업 시연의 특징 및 동료 예비교사의 평가. *수학교육*, 52(4), 465-481.
- [10] 도종훈, 박윤범, 박혜숙(2014). 지방 중소도시 소재 사립 사범대학 수학교육과 학생들의 진로에 대한 인식 조사. *한국학교수학회논문집*, 17(4), 683-699.
- [11] 박경미(2003). 중등 수학교육 연구의 경향 분석 : <수학교육>과 <JRME>에 수록된 논문 비교를 중심으로. *수학교육*, 42(2), 219-288.
- [12] 박선영, 김원경(2011). 국내외 수학교육 연구 동향 비교 분석. *수학교육*, 50(3), 289-310.
- [13] 방정숙, 선우진(2014). 수학 교사교육에 관한 국내 연구의 동향 분석 : 대한수학교육학회의 학술지를 중심으로. *학교수학*, 16(2), 335-353.
- [14] 오택근, 김지애, 이경화(2014). 수학 수업에서 교사의 의사결정 행동 분석. *학교수학*, 16(3), 585- 611.
- [15] 이승훈, 조완영(2013). 수학교사의 이차곡선에 관한 내용지식의 분석. *학교수학*, 15(4), 995-1013.
- [16] 이유리, 광승철(2011). 교수내용지식(PCK)의 연구 동향에 대한 분석. *교육종합연구*, 9(3), 115- 134.

- [17] 조완영(2011). 중등 수학교사의 수학내용 지식. *학교수학*, 13(2), 345-362.
- [18] 조혜정, 김인수(2016). 수학 학습에서의 정의적 영역에 관한 국내 연구 동향 분석. *수학교육논문집*, 30(1), 67-83.
- [19] 조형미, 권오남, 배영근, 이아란(2014). 한국 수학교실의 상호작용에 대한 연구 동향 분석. *학습자중심교과교육연구*, 14(6), 363-387.
- [20] 최지선, 윤용식, 황혜정(2014). 확률변수 개념에 대한 예비교사의 이해. *학교수학*, 16(1), 19-37.
- [21] 최택영, 송병근(2001). 1990년대 우리나라 수학교육연구 동향 - 석사학위 논문을 중심으로-. *수학교육*, 40(1), 77-92.
- [22] 한혜숙, 최계현(2012). 교사의 성별에 따른 수학 수업의 각 단계에서 정의적 특성에 대한 인식 및 실태 차이에 관한 연구. *수학교육 논문집*, 26(4), 363-381.
- [23] Blank, R. K., de las Alas, N., & Smith, C.(2007). *Analysis of the quality of professional development programs for mathematics and science teachers: Findings from a crossstate study*. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- [24] Clarke, D., & Hollingsworth, H.(2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- [25] Cohen, D. K., & Hill, H. C.(2008). *Learning policy: When state education reform works*. Yale University Press.
- [26] Darling-Hammond, L., & Richardson, N.(2009). Research review /teacher learning: What matters. *Educational Leadership*, 66(5), 46-53.
- [27] Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S.(2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- [28] Goldsmith, L. T., Doerr, H. M., & Lewis, C. C.(2014). Mathematics teachers' learning: A conceptual framework and synthesis of research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(1), 5-36.
- [29] Knapp, M. S. (2003). Professional development as a policy pathway. *Review of Research in Education*, 27, 109-157.
- [30] Lerman, S.(2001). A review of research perspectives on mathematics teacher education. In F. L. Lin & T. J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 33-52). Dordrecht, The Netherlands:

Kluwer.

- [31] Sowder, J. T.(2007). And development of teachers. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, 1, 157.

Kwon, Na Young
Inha University
Incheon, Inharo 100, Republic of Korea

Lee, Min Hee
Chungnam National University
Daejeon, Daehakro 99, Republic of Korea
e-mail : hussy1213@cnu.ac.kr

Sang Hun Kim
Inha University Graduate School
Incheon, Inharo 100, Republic of Korea

Soo Jin Kim
Inha University Graduate School
Incheon, Inharo 100, Republic of Korea