

초등학교 예비 수학교사들의 수학 교수 효능감 실태 분석

강문봉¹⁾

이 연구는 우리나라 초등학교 예비 수학교사들의 수학 교수 효능감이 어느 정도인지를 분석한 것이다. 강문봉과 김정하가 개발한 효능감 측정 도구를 이용하여 분석하였으며, 3개 교육대학의 수학교육과 2학년과 4학년 164명을 대상으로 분석하였다.

분석 결과 예비 초등 수학교사들의 수학 교수 효능감은 약간 긍정적인 수준에 있으며, 남녀 또는 고등학교 때의 이수 계열이나 대학교의 학년 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 지역간에 어느 정도 유의한 차이가 드러났으며, 특히 사회문화적 영향에 대한 신념은 다른 요인에 비해 상당히 낮게 나타났다.

주제어: 예비교사, 수학교수효능감, 효능감 요인, 효능감 측정 도구, 실태

I. 서 론

수학을 잘 한다고 수학을 잘 가르치는 것은 아니다. 수학 교사는 수학적 지식은 물론 일반적인 교수학적 내용지식을 가져야 한다는 것은 여러 연구 결과 밝혀진 사실이다. 여기서 더 나아가서 수학 교사는 수학 교사로서의 자신감과 자기 효능감을 가져야 한다. 교사의 교수 행동에 영향을 주는 여러 변인 중에서 학생들의 학업 성취에 일관성 있고 지속적으로 영향을 미치는 중요한 변인 중의 하나는 교사 효능감이다(Ashton, 1984). 그러므로 훌륭한 수학 교사를 양성하기 위해서는 예비 교사들에게 수학적 지식과 교수학적 내용지식을 길러주어야 하지만 수학 교수 효능감도 길러주어야 한다.

우리나라에서도 교사 효능감 연구가 비교적 활발하게 이루어지고 있기는 하지만 수학교사의 효능감에 대한 연구는 그다지 활발하지 않다. 유아교육이나 특수교육, 과학교육에서는 효능감에 대한 연구가 빈번하다. 수학과와 경우, 미국에서 개발된 수학 교수 효능감 도구를 우리말로 번역해서 유아교사의 수학 교수 효능감에 대해 조사한 연구들이 있으며(김정주, 2003; 여은진, 2004; 임창미, 2006; 김세루 외, 2008; 한종화, 2013), 허양원과 김선유(2013)는 초등교사들의 수학 교수 효능감을 연구하였다. 이미경(2009)은 고등학교 수학교사를 대상으로 수학 교수 효능감을 측정하였다. 강문봉과 김정하(2014)는 미국에서 개발된 수학 교수 효능감 도구의 문제점을 지적하고 6개 요인으로 구성된 수학 교수 효능감 측정

1) 경인교육대학교

도구를 개발하였고, 이 도구를 이용하여 초등학교 교사들의 수학 교수 효능감 실태를 분석하였다(김정하, 강문봉, 2015). 그러나 예비교사의 수학 교수 효능감에 대해 연구한 것은 흔하지 않다.

효능감은 오랜 기간에 걸쳐서 형성된다는 점에서 예비교사 양성에서부터 효능감을 길러 주기 위한 노력을 해야 할 것이다. 따라서 이 연구에서는 우리나라 초등 예비교사들의 수학 교수 효능감이 어느 정도인지를 측정해 보려고 한다. 이러한 초등 예비교사들의 수학 교수 효능감에 대한 정보는 효능감을 신장하기 위한 방안을 찾거나 교육대학에서의 수학 교육에 어떤 시사점을 던져줄 것이라고 생각한다.

II. 선행연구 고찰

1. 수학 교수 효능감

교사 효능감이라는 용어는 1974년의 Barfield와 Burlingame의 연구로부터 시작된다. 교사 효능감은 학생들의 학습 활동을 통해 원하는 결과를 산출할 수 있는 교사의 능력에 대한 교사 자신의 판단이다(Bandura, 1977; Tschannen-Moran & Hoy, 2001). 그러므로 수학교수 효능감은 수학 교수 상황에서의 교사 효능감이라고 할 수 있다.

교사 효능감은 Bandura의 자아 효능감 이론과 결합하여 일반적인 교수 효능감과 개인적인 교수 효능감으로 구분되었으며, 교사 효능감을 측정하는 여러 도구들이 개발되기 시작하였다. 그러나 교사 효능감 측정 도구들은 특수한 과제 상황을 반영하지 못했다는 지적을 받게 되고, 이러한 지적에 따라 각 교과별 효능감을 측정하는 도구들이 개발되게 된다. Riggs & Enochs(1990)가 과학교사 효능감 측정도구를 개발하였고, 이 도구를 수정하여 Enochs et. al.(2000)은 수학 교수 효능감 측정 도구를 만들었다. Huinker & Madison(1997) 역시 수학 교수 효능감 도구를 개발하였는데, 21개 문항으로 구성되어 있다. 이러한 효능감 측정 도구들은 개인적 교수 효능감과 교수 결과 기대의 두 요인으로 구성되어 있다. 우리나라에서는 미국에서 개발된 이러한 도구를 번역하고 연구자에 따라서 이를 그대로 혹은 다른 요인을 추가하여 사용하였다(김정주, 2003; 이미경, 2009; 허양원과 김선유, 2013).

2. 수학 교수 효능감 구성 요인

일반적인 교수 효능감과 개인적인 교수 효능감이라는 교사 효능감의 두 요인은 많은 지적을 받고 있다²⁾. 따라서 강문봉과 김정하(2014)는 수학 교수 효능감의 구성 요인으로 6개 요인을 설정하고 이에 따른 수학 교수 효능감을 측정하는 도구를 개발하였다. 6개의 요인은 수학 교수 효능기대, 수학 교수 결과기대, 교수학적 내용지식에 대한 신념, 학생에 대한 교사 신념, 교사 자신의 과거 수학학습 경험에 대한 신념, 그리고 사회문화적 영향에 대한 기대이며, 이 여섯 가지 요인에 대한 개념은 다음과 같다.

수학 교수 효능기대는 수학교사가 자신의 수학 지도에 대해 얼마나 잘 가

2) 교사 효능감의 두 가지 요인설은 그것이 근거했던 Bandura의 요인과 개념적으로 대응하지 않는다는 지적, 일반적인 교사 효능감과 개인적인 교사 효능감을 구분하기 어렵다는 지적, 특수한 과제 상황을 반영하지 못하고 있다는 지적 등이 있다(임성택, 2011; 강문봉, 김정하, 2014).

르칠 수 있는지에 대한 자아 기대 또는 자기 확신이며, 수학 교수 결과기대는 자신이 수학을 지도했을 때 학생들의 성적이나 성취도 또는 관심과 흥미와 같은 지도의 결과가 어떻게 나올 것인지에 대한 교사의 기대 또는 예측이다. 수학 교수학적 내용지식에 대한 신념은 Shulman이 정의한 대로 수학을 ‘학생이 이해할 수 있도록 다양한 방법으로 설명하는, 내용과 교수 방법이 결합된 전문적 지식’에 대한 신념이다. 학생에 대한 교사 신념은 학생들이 어느 정도 성취를 할 것인지, 학생들이 어떤 특성을 가지고 있는지, 학생들이 교사인 자신을 어떻게 생각하고 있는지 등, 지도하는 학생들에 대한 믿음이다. 교사의 과거 수학학습 경험에 대한 신념은 교사가 학생의 위치에 있을 때의 수학적 경험 또는 교사가 아닌 위치에서 수학과 관련된 학습 경험이 자신의 수학 교수에 어떤 영향을 미치는가에 대한 믿음을 의미한다. 사회문화적 영향에 대한 기대는 학교나 학부모, 지역사회가 교육에 미치는 영향에 대한 기대 또는 질 높은 교육을 위한 다양한 외부적 지원에 대한 기대이다(김정하, 강문봉, 2015, 78-9).

3. 예비교사의 교수 효능감에 관한 선행연구 분석

예비 유아교사의 수학 효능감에 대한 연구는 비교적 활발하다(이은영, 우민정, 2010; 성원경, 이춘자, 2012). 그러나 초등 예비교사의 수학 교수 효능감에 대한 연구는 찾기 힘들다. 문효영, 권성룡(2010)이 초등 예비교사들의 수학에 대한 신념에 대해 연구하였으며, 량도형(2013)은 미국에서 개발된 수학 교수 효능감 측정도구를 번역하여 이 번역된 도구가 우리나라 초등 예비교사를 대상으로 신뢰성 있고 타당한 도구가 되는지를 확인하였다. 그러나 미국에서 개발된 효능감 측정 도구는 기본적으로 일반적인 교수 효능감과 개인적인 교수 효능감 또는 효능기대와 결과기대의 두 가지 요인에 근거하였다는 점에서 이를 번역한 량도형의 도구 역시 기존의 도구와 마찬가지로 지적에서 자유롭지 못하다 할 것이다.

III. 연구 방법

1. 검사 도구 및 도구의 신뢰도

이 연구에서 예비교사들의 수학 교수 효능감을 측정하기 위해 사용한 도구는 강문봉, 김정하(2014)가 개발한 수학 교수 효능감 측정 도구를 일부 수정한 것이다. 이 도구는 각 문항마다 1점부터 6점까지의 6점 리커트 척도를 채택하였으며, 각 요인별로 6개의 문항으로 구성되어 있다. 검사 도구는 부록으로 수록하였으며, * 표가 붙은 문항은 부적인 문항이다. 그러므로 이 경우에는 분석을 위해 역으로 점수 처리하였다. 이하 분석에서 각 요인별 점수는 요인별 문항의 평균으로 산출하였다. 그러므로 요인별 만점은 6점이며 효능감 전체 점수의 만점은 36점이다.

강문봉, 김정하(2014)가 개발한 수학 교수 효능감 측정 도구는 30문항의 경우 Cronbach 알파값이 0.876, 36문항의 경우 0.871이었다. 이 연구에서 사용한, 예비교사를 대상으로 한 검사도구는 36문항으로 구성된 위의 도구를 예비교사들에게 적합하게 일부 문항을 수정하였으며, 현재 학생이기는 하지만 ‘현직 교사’라고 가정하여 응답하게 하였다. 그렇기 때

문에 신뢰도가 크게 달라지지는 않을 것으로 판단되었지만, 전국의 4개 교육대학 2, 3, 4학년 수학교육과와 비수학교육과 학생 317명을 대상으로 하여 신뢰도를 확인한 결과 Cronbach 알파값은 0.868로 나타났다.

2. 연구 대상

이 연구는 수학교육을 심화 또는 전공으로 택한 예비 초등수학교사들의 수학 교수 효능감을 파악하려는 것이므로, 앞서의 317명 중에서 수도권의 A 교육대학과 지방의 B 교육대학 및 C 교육대학의 수학교육과 2학년과 4학년 164명을 대상으로 효능감을 분석한다.

학생들의 배경 변인으로는 성별, 소속 대학, 재학하고 있는 학년, 고등학교 때의 계열 등이다. 조사 대상자의 배경 변인별 분포는 다음 <표 1> 및 <표 2>와 같다.

<표 1> 대학별 남녀 학생 수

성별	A 교육대학			B 교육대학			C 교육대학			전체
	2학년	4학년	전체	2학년	4학년	전체	2학년	4학년	전체	
남	8	11	19	8	6	14	3	13	16	49
여	23	22	45	20	15	35	21	14	35	115
전체	31	33	64	28	21	49	24	27	51	164

<표 2> 대학별 고등학교 이수 계열 학생 수

계열	A 교육대학			B 교육대학			C 교육대학			전체
	2학년	4학년	전체	2학년	4학년	전체	2학년	4학년	전체	
이과	10	6	16	4	3	7	9	21	30	53
문과	21	27	48	24	18	42	15	6	21	111
전체	31	33	64	28	21	49	24	26	51	164

이 표에서 알 수 있는 것처럼 3개 교대의 남학생 비율은 전체적으로 29.9%이며 개별 대학으로 살펴볼 때도 큰 차이는 없다. 일반적으로 교육대학교의 남학생 수가 많지 않은 것으로 볼 때 수학교육과의 남녀 성비는 남학생 수가 교육대학교의 평균적인 분포에 비해 조금은 많다고 할 수 있을 것이다. 그러나 고등학교에서 이과 계열의 학생 비율은 A 대학이 평균 25%, C 대학은 58.8%인데 비해 B 대학의 경우는 14.3%에 불과하다. 전체 교육대학에서의 분포를 조사하지 못해 정확하지는 않지만 C 대학의 이과 계열 학생 수의 비율은 특이하다 하겠다. 일반적으로 고등학교에서 이과계열 학생은 대학에서 수학교육과나 과학교육과를 지망한다고 볼 때 교육대학교에 지망하는 이과계열 학생의 비율이 매우 낮다는 것을 의미하며, 이것은 초등학교에서 수학과 과학에 대한 교육이 부실해질 가능성이 있다는 점에서 우려된다. 특히 B 대학의 경우 이 문제를 해결하기 위한 방안을 찾을 필요가 있을 것이다.

3. 자료 수집 및 분석

자료 수집 기간은 2015년 4월부터 6월까지이며, 4개 교육대학 학생들을 대상으로 우편

으로 수집하였다. 4개 대학의 2, 3, 4학년을 대상으로 모두 331명의 예비교사들로부터 자료를 수집하였고, 일부 항목의 반응이 누락된 학생을 제외하여 317명의 학생 자료를 분석 대상으로 하였다. 317명의 자료는 이 도구의 신뢰도를 검사하는 데 사용하였으며, 그 중에서 3학년 학생들과 비수학교육과 학생들을 제외한 163명의 학생들을 대상으로 초등 예비 수학교사의 효능감 실태를 분석하였다.

수집된 자료는 윈도우용 spss14를 이용하여 분석하였다. 이 연구는 주로 빈도와 평균을 구하고 두 집단의 평균 사이에 유의한 차이가 있는지를 살펴보는 것이기 때문에 빈도분석과 t 검정을 주로 하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

1. 예비 수학교사들의 수학 교수 효능감

가. 전체 효능감

예비 수학교사들의 수학 교수 효능감은 다음 <표 3>에서 보는 바와 같이 평균하여 24.626이다. 이는 100점 만점으로 볼 때 $62.1\text{점} \langle (24.626 - 6) \times 100 / (36 - 6) = 62.1 \rangle$ 으로, 예비교사의 수학 교수 효능감은 약간은 긍정적인 방향에 있다. 김정하, 강문봉(2015)에 의하면 초등학교 교사들의 수학 교수 효능감이 64점인데, 예비교사라는 점을 고려할 때 현직 교사에 비해 그리 낮은 편은 아니라고 할 수 있다.

그러나 <표 4>에서 알 수 있는 것처럼 효능감이 24점(평균 4점) 이하인 예비교사가 전체의 39.6%가 된다. 이 검사지는 6점 리커트 척도를 사용하였고, ‘약간 그렇다’가 4점인 것을 감안할 때 효능감이 중간 이하가 39.6%가 된다고 할 수 있고, 그런 점에서 효능감이 낮은 예비 초등 수학교사들의 수가 적지 않음을 알 수 있다.

나. 요인별 효능감

<표 3>에서 보는 것처럼, 각 요인별 효능감은 사회문화적 영향에 대한 신념을 제외하고는 모두 4.0 이상 4.222까지 분포되어 있다. 그러나 사회문화적 영향에 대한 신념은 3.979로 다른 요인에 비해 특별히 낮다.

<표 3> 예비 수학교사들의 수학 교수 효능감

	최소값	최대값	평균	표준편차	
요 인 별	수학교수 효능기대(EE)	2.33	5.83	4.1565	0.57252
	수학교수 결과기대(OE)	1.83	5.67	4.1067	0.50589
	교수학적 내용지식 신념(CK)	2.17	5.67	4.0467	0.56979
	학생에 대한 교사 신념(BS)	2.17	6.00	4.1159	0.59519
	과거 학습경험에 대한 신념(LE)	2.67	6.00	4.2215	0.62473
	사회문화적 영향에 대한 신념(SC)	2.50	5.83	3.9787	0.51168
전체 효능감	15.83	33.33	24.6260	2.39597	

<표 4> 전체 효능감의 도수분포

점수	빈도	퍼센트	누적퍼센트
16 이하	1	0.6	0.6
16 초과 18 이하	0	0	0.6
18 초과 20 이하	1	0.6	1.2
20 초과 22 이하	19	11.6	12.8
22 초과 24 이하	44	26.8	39.6
24 초과 26 이하	59	36.0	75.6
26 초과 28 이하	29	17.7	93.3
28 초과 30 이하	6	3.7	97.0
30 초과 32 이하	4	2.4	99.4
32 초과 24 이하	1	.6	100.0
합계	164	100.0	

사회문화적 영향 요인에 대해서 좀 더 자세히 살펴보자. <표 5>에서 보는 것처럼, SC2 문항과 SC5 문항에 대해서는 상당히 긍정적인 반응을 보이고 있다. 그러나 수업 공개가 바람직하다고 생각하면서도 자신이 수업을 공개하는 것은 꺼리고 있으며, 가정환경의 영향을 매우 크게 생각하고 있다. 또한 자료나 교구가 부족하면 수업이 어렵다고 생각하면서도 학교에서 교구를 쉽게 얻을 것이라고 생각하지는 않고 있다. 그러므로 사회문화적 영향에 대한 신념을 긍정적으로 변화시키기 위해서는 공개수업의 평가 방식을 개선해서 자신 있게 수업을 공개할 수 있는 분위기를 만들고 수학 수업에 필요한 교구를 확보할 수 있는 재원을 마련하는 것이 필요하다고 생각한다.

<표 5> 사회문화적 영향에 대한 신념 요인의 문항 및 평균

문항	내용	평균	표준편차
SC1*	만약 나에게 수학수업을 공개하라고 하면 망설여질 것 같다.	3.63	1.263
SC2	공개수업은 다른 교사 또는 동료와 새로운 수업방법을 공유하는 데 도움이 된다고 생각한다.	4.78	0.837
SC3*	나는 수학수업을 위한 자료나 교구가 부족하다면 학생들에게 어떤 개념을 가르칠 때 어려움을 겪게 될 것이다.	3.31	1.000
SC4*	학생의 가정환경이 그들의 성취에 큰 영향을 미치므로 교사인 내가 학생들의 수학 성적을 높이는 데에는 한계가 있다.	3.79	1.059
SC5	수학 관련 강의나 연수는 내가 보다 더 능력 있는 교사가 되도록 하는 데에 필요한 기술과 지식을 제공해 줄 것이다.	4.50	0.930
SC6	내가 수학수업에 자료가 필요하다고 학교에 요구하면 언제든지 자료를 얻을 수 있을 것이다.	3.85	0.992

*은 부적인 문항

2. 성별에 따른 수학 교수 효능감

응답자 중에서 남자 예비교사는 49명(29.9%), 여자 예비교사는 115명(70.1%)이다. 전체적인 효능감은 남자가 25.163, 여자는 24.397로 남자가 여자보다 높지만 이러한 차이는 통계적으로 유의한 차이는 아니다. 각 요인별로도 남자가 여자보다 효능감이 약간 높게 나타났지만, 유의한 차이를 보이는 것은 과거 학습경험에 대한 신념과 사회문화적 영향에 대한 신념이다. 자세한 분석은 다음과 같다.

가. 전체 효능감

Levene의 등분산 검정 결과 남자와 여자 사이의 F값은 0.002이며 유의수준 확률은 0.962이다. 그러므로 남자와 여자 사이에 등분산이 가정된다. 이때의 t값의 유의수준 확률은 <표 6>에서 보는 것처럼 0.061로 0.05보다 크다. 그러므로 예비교사들의 수학 교수 효능감은 남자가 여자보다 높게 나오기는 하지만 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이는 아닌 것으로 밝혀졌다.

<표 6> 성별에 따른 수학 교수 효능감

성별	N	평균	표준편차	t값	유의확률(양쪽)
남	49	25.1633	2.46374	1.889	0.061
여	115	24.3971	2.33996		

나. 요인별 효능감

각 요인별로도 Levene의 등분산 검정 결과 남자와 여자 사이의 F값의 유의수준 확률은 0.05보다 크므로 등분산이 가정된다. 이때의 t값의 유의수준 확률은 다음 <표 7>과 같다. 그러므로 수학교수 효능기대와 수학교수 결과기대, 교수학적 내용 지식에 대한 신념, 학생에 대한 교사 신념에서 각각 남자 예비교사의 효능감이 약간 높기는 하지만 통계적으로 유의한 차이는 아니다. 그러나 과거 학습경험에 대한 신념(LE)과 사회문화적 영향에 대한 신념(SC)에서는 남자 예비교사의 효능감이 여자 예비교사의 효능감보다 높게 나타났으며 이러한 차이는 5% 유의수준에서 유의미한 것으로 드러났다. 비록 LE와 SC 요인에서만 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있기는 하지만 모든 요인에서 남자 예비교사들의 효능감이 여자 예비교사보다 높다는 점은 주목할 필요가 있다고 생각한다.

<표 7> 성별에 따른 각 요인별 수학 교수 효능감

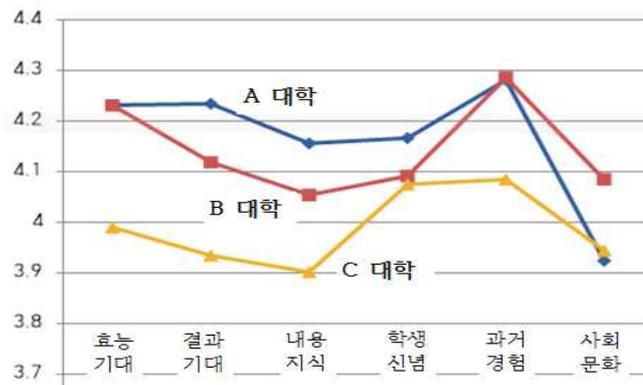
	성별	N	평균	표준편차	t값	유의확률(양쪽)
효능기대 (EE)	남	49	4.2653	0.62074	1.596	0.112
	여	115	4.1101	0.54696		
결과기대 (OE)	남	49	4.1259	0.58287	0.315	0.753
	여	115	4.0986	0.47187		
내용지식 (CK)	남	49	4.0612	0.54187	0.212	0.833
	여	115	4.0406	0.58348		
학생신념 (BS)	남	49	4.2279	0.60543	1.581	0.116
	여	115	4.0681	0.58693		
과거경험 (LE)	남	49	4.3810	0.66231	2.157	0.033*
	여	115	4.1536	0.59814		
사회문화 (SC)	남	49	4.1020	0.54520	2.035	0.043*
	여	115	3.9261	0.48975		

3. 대학별 수학 교수 효능감

이 조사는 3개 교육대학의 학생들을 대상으로 실시되었다. A 대학은 64명, B 대학은 49명, C 대학은 51명이 참여하였으며, <표 8>과 [그림 1]의 그래프에서 직관적으로 알 수 있는 것처럼 A 대학, B 대학, C 대학 순으로 전체 효능감이 높고, 대부분의 요인별로도 A 대학이 높고 B 대학이 그 다음이며 C 대학이 가장 낮다. 그러나 사회문화적 요인에 대해서는 B 대학이 가장 높고 A 대학이 가장 낮다.

<표 8> 대학별 수학 교수 효능감

대학	효능기대 EE	결과기대 OE	내용지식 CK	학생신념 BS	과거경험 LE	사회문화 SC	전체합
A	4.2318	4.2344	4.1563	4.1667	4.2813	3.9245	24.9948
B	4.2313	4.1190	4.0544	4.0918	4.2857	4.0850	24.8673
C	3.9902	3.9346	3.9020	4.0752	4.0850	3.9444	23.9314



[그림 1] 대학에 따른 각 요인별 수학 교수 효능감

가. 전체 효능감

Levene의 등분산 검정 결과 3개 대학 모두 등분산이 가정되었다. 이때 t값의 유의확률은 A와 B 사이에는 0.780, A와 C 사이에는 0.015, B와 C 사이에는 0.055이다. 그러므로 A 대학, B 대학, C 대학 순으로 전체 효능감이 높지만 이러한 차이는 5% 유의수준에서 통계적으로 유의한 차이는 아니다. 다만, A 대학과 C 대학 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다.

<표 9> 대학별 효능감 평균의 동일성에 대한 t 검정

대학	t값	유의확률
A와 B	0.280	0.780
A와 C	2.473	0.015
B와 C	1.942	0.055

나. 요인별 효능감

각 요인별로도 Levene의 등분산 검정 결과 A와 C 대학의 학생에 대한 교사 신념 외에는 모두 등분산이 가정되었다. 이에 따른 t 검정의 결과는 다음 <표 10>과 같다.

각 요인별 효능감도 전체 효능감처럼 보편적으로 A 대학이 높고 B 대학이 그 다음이며 C 대학이 가장 낮다. 그러나 이러한 차이는 <표 10>에서 알 수 있는 것처럼 A 대학과 C 대학 사이에서 주로 유의미한 통계적 차이를 보이고 있을 뿐 그 외의 경우는 통계적으로 유의미한 차이라고 할 수는 없다.

다만, 수학을 얼마나 잘 가르칠 수 있는지에 대한 자기 확신인 효능기대는 A 대학과 B 대학이 거의 비슷하며 C 대학과는 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 아마도 이것은 C 대학이 지방에 소재한 대학이라는 점이 그 이유 중 하나일 것으로 생각된다. 반면에 사회문화적 영향에 대한 신념의 경우 어느 대학도 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것은 아니지만 B 대학이 가장 높고 C 대학이 A 대학보다 근소하게 높다. 그 이유는 <표 11>에서 찾을 수 있을 것 같다. 이 표에서 보면, A 대학의 SC4 문항 점수가 다른 대학에 비해 매우 낮음을 알 수 있다. 즉, 대도시 교사일수록 가정 환경, 예를 들어 사교육이나 부모의 학력 등이 학생의 수학 성적에 많은 영향을 미친다고 생각하고 있음을 알 수 있다.

<표 10> 대학에 따른 각 요인별 수학 교수 효능감의 t 검정

	A와 B 대학		C 대학		B와 C 대학	
	t	유의확률 (양쪽)	t	유의확률 (양쪽)	t	유의확률 (양쪽)
효능기대 EE	0.004	0.997	2.258	0.026*	2.209	0.030*
결과기대 OE	1.283	0.202	3.193	0.002*	1.819	0.072
내용지식 CK	0.940	0.349	2.357	0.020*	1.408	0.162
학생신념 BS	0.625	0.533	0.816	0.416	0.156	0.876
과거경험 LE	-0.038	0.970	1.662	0.099	1.644	0.103
사회문화 SC	-1.540	0.127	-0.215	0.830	1.467	0.146

<표 11> 사회문화적 영향에 대한 신념 요인의 문항별 효능감

문항	대학		
	A	B	C
SC1	3.45	3.98	3.53
SC2	4.91	4.80	4.61
SC3	3.25	3.22	3.47
SC4	3.48	3.98	4.00
SC5	4.66	4.43	4.37
SC6	3.80	4.10	3.69

4. 학년별 수학 교수 효능감

대학 2학년과 4학년을 비교한 이유는 대학에서의 수학교육 및 교육실습 등 2년 간의 대학 경험이 예비교사들의 효능감에 영향을 많이 미칠 것으로 생각했기 때문이다. 분석 결과 4학년의 수학 교수 효능감이 2학년의 효능감보다 약간 높다. 요인별로 살펴보면, 사회문화적 영향에 대한 신념의 효능감은 2학년이 높지만 그 외의 요인에 대한 효능감은 4학년이 더 높다.

가. 전체 효능감

4학년 예비수학교사들의 수학 교수 효능감은 2학년보다 0.7308 높다. 그러나 이러한 차이가 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미하지는 않다. 그럼에도 이런 차이를 보이는 이유는 대학에서 수학교육을 더 많이 학습하고 교육실습 경험도 많은 영향일 것으로 추측된다.

<표 12> 학년별 수학 교수 효능감

학년	N	평균	표준편차	평균의 동일성 t 검정	
				t	유의확률 (양쪽)
2	83	24.2651	2.54513	-1.970	0.051
4	81	24.9959	2.18708		

나. 요인별 효능감

각 요인별로도 Levene의 등분산 검정 결과 모두 등분산이 가정되었다. 이때 평균의 동일성에 대한 t 검정 결과는 다음 <표 13>과 같다. 효능기대와 결과기대, 내용지식 신념, 학생에 대한 신념, 과거 학습경험에 대한 신념 요인의 효능감은 모두 4학년이 2학년보다 높다. 이 중에서 교수학적 내용지식 신념과 과거 학습경험에 대한 신념의 효능감은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다. 다른 요인도 그렇지만 특히 교수학적 내용지식 신념의 효능감에서 4학년이 2학년보다 유의미하게 높은 이유는 수학에 대해서 더 많이 배우고 교육실습 등 더 많은 교육 경험을 가진 탓으로 보인다. 특히하게 사회문화적 영향에 대한 신념은 통계적으로 유의한 차이는 아니지만 4학년의 경우 2학년보다 더 낮다. 이것은 교육 현실에 대한 경험의 결과로 보이며, 교육 현장이 예비교사들이 가지고

있는 기대와 거리가 있음을 보여주는 것으로 해석될 수도 있다.

<표 13> 학년별 각 요인의 수학 교수 효능감

	학년	N	평균	표준편차	유의확률 (양쪽)	
					t	
효능기대	2	83	4.1004	0.62412	-1.273	0.205
EE	4	81	4.2140	0.51183		
결과기대	2	83	4.0884	0.50829	-0.469	0.640
OE	4	81	4.1255	0.50589		
내용지식	2	83	3.8795	0.58104	-3.974	0.000*
CK	4	81	4.2181	0.50665		
학생신념	2	83	4.1084	0.54377	-0.161	0.872
BS	4	81	4.1235	0.64699		
과거경험	2	83	4.0643	0.60252	-3.366	0.001*
LE	4	81	4.3827	0.60921		
사회문화	2	83	4.0241	0.48356	1.152	0.251
SC	4	81	3.9321	0.53799		

5. 고등학교 계열별 수학 교수 효능감

연구 대상자 중에서 고등학교에서 이과인 예비교사들은 53명이고 문과인 예비교사는 111명이다. Levene의 등분산 검정 결과 모든 경우에 등분산이 가정되었다. 이과 출신의 예비교사의 효능감이 문과 출신보다 높기는 하지만 통계적으로 유의미한 차이는 아니다. 요인별 효능감의 경우 역시 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 요인은 없으며, 결과기대와 학생에 대한 교사 신념의 경우에는 문과 출신의 효능감이 더 높다.

가. 전체 효능감

이과 출신의 예비교사들의 수학 교수 효능감이 문과 출신보다 약간 높기는 하지만 이는 통계적으로 유의미한 차이는 아니다. 상식적으로 볼 때 이과 출신의 효능감이 문과 출신보다 유의미하게 높을 것으로 기대될 수 있지만 그렇지 않은 이유는, 토론 중심의 집단 면접 등 교육대학의 입시 방식이 상대적으로 문과 출신에게 보다 유리하고 예비교사들이 교육대학에서 학습하는 교과 내용들이 이과 출신들에게 그다지 도전적이지 않은 것일 수도 있을 것이다.

<표 14> 계열별 수학 교수 효능감

계열	N	평균	표준편차	t	유의확률 (양쪽)
이과	53	24.7925	2.30892	0.614	0.540
문과	111	24.5465	2.44269		

나. 요인별 효능감

각 요인별로도 Levene의 등분산 검정 결과 모두 등분산이 가정되었다. 이때 평균의 동일성에 대한 t 검정 결과는 다음 <표 15>와 같다. 효능기대와 내용지식, 과거 학습경험과 사회문화적 영향에 대한 신념 요인의 효능감은 이과 출신 학생들이 더 높지만 결과기대와 학생에 대한 교사 신념의 경우는 문과 출신들이 더 높다. 그러나 이러한 차이는 통계적으로 유의미한 것은 아니다.

<표 15> 고등학교 이수 계열별 수학 교수 효능감

	계열	N	평균	표준편차	t	유의확률 (양쪽)
효능기대 EE	이과	53	4.1981	0.55859	0.642	0.522
	문과	111	4.1366	0.58049		
결과기대 OE	이과	53	4.0346	0.48959	-1.264	0.208
	문과	111	4.1411	0.51208		
내용지식 CK	이과	53	4.1447	0.51478	1.527	0.129
	문과	111	4.0000	0.59075		
학생신념 BS	이과	53	4.1069	0.56434	-0.132	0.895
	문과	111	4.1201	0.61182		
과거경험 LE	이과	53	4.2893	0.63225	0.960	0.339
	문과	111	4.1892	0.62137		
사회문화 SC	이과	53	4.0189	0.54661	0.694	0.488
	문과	111	3.9595	0.49554		

V. 결 론

이 연구는 우리나라 예비 초등 수학교사들의 수학 교수 효능감이 어느 정도인지를 파악하려는 것이다. 이 연구를 위하여 강문봉, 김정하(2014)가 개발한 수학 교수 효능감 측정 도구를 예비교사에게 적합하게 일부 문항을 수정하여 사용하였다. 수집된 자료는 모두 317개로서, 신뢰도를 분석한 결과 Cronbach 알파값이 0.868이었다. 317명 중 3개 교육대학의 2학년과 4학년 164명을 대상으로 예비 초등 수학교사들의 수학 교수 효능감을 분석하였다.

분석의 결과 다음과 같은 사실을 알 수 있었다.

첫째, 예비 초등 수학교사들의 수학 교수 효능감은 100점 만점으로 볼 때 62.1점으로 약간은 긍정적인 방향에 있다. 그러나 효능감이 ‘약간 그렇다’에 미치지 못하는, 효능감이 낮은 예비교사가 전체의 39.6%가 된다는 사실도 발견되었다.

둘째, 수학 교수 효능감의 6개 구성 요인 중 사회문화적 영향에 대한 신념이 가장 낮았다. 사회문화적 영향 중에서 가정 환경과 같은 요인은 교사 자신의 능력이나 노력으로 해결할 수 없으며, 수업 공개에 대한 두려움 역시 교사 개인만의 노력으로 해결하기는 어렵고 교사 집단의 공동 노력이 필요한 부분이다.

셋째, 남자 예비교사의 수학 교수 효능감이 여자 예비교사의 효능감보다 높지만 이러한

차이는 통계적으로 유의미한 차이는 아니다. 각 요인별로도 남자가 여자보다 효능감이 약간 높게 나타났지만 대부분 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것은 아니다.

넷째, 지역에 따라 예비교사들의 수학 교수 효능감은 차이를 보이고 있다. 특히 수도권 대학의 예비교사들의 효능감이 특정 지방 대학 예비교사들의 효능감보다 5% 수준에서 통계적으로 유의미하게 높다. 그러나 사회문화적 영향에 대한 신념에서는 오히려 지방 대학 학생들의 효능감이 더 높게 나타나는 경향도 보였다.

다섯째, 통계적으로 유의미한 차이는 아니지만 2학년 예비교사보다 4학년 예비교사들의 수학 교수 효능감이 더 높게 나타났다. 이것은 교육대학교의 교육과정이 어느 정도 효과를 보고 있음을 의미한다고 할 수 있다. 그러나 사회문화적 영향에 대한 신념의 효능감은 2학년이 높다는 점에서, 예비교사들이 점차 교육 현실의 벽을 인식하고 있다고 생각된다.

여섯째, 예비교사들의 고등학교 때의 이수 계열은 수학 교수 효능감에 차이가 없다. 이과 출신 예비교사들의 효능감이 높기는 하지만 통계적으로 유의미한 것은 아니다. 이것은 이과 출신이 응답자의 32%에 불과한 데서 알 수 있는 것처럼 교육대학교의 입시 방식이나 교육과정이 이과 출신에게 도전적이지 않다는 사실을 반영한 것일 수도 있다.

이러한 사실로부터 다음과 같은 논의를 할 수 있을 것이다. 첫째, 예비 초등수학교사들의 수학 교수 효능감은 약간 긍정적이기는 하지만 높다고 할 수는 없는 만큼, 교육대학교에서 교과 지식과 교수학적 지식 외에도 수학 교수 효능감을 신장시킬 수 있는 방안을 찾아야 할 것이다. 둘째, 사회문화적 영향에 대한 신념은 다른 요인에 비해 많이 낮다는 사실은 매우 심각하게 받아들여져야 할 것이라고 생각한다. 자료나 교구와 같은 것은 재정적 방안을 강구해서 해결해야 할 부분이며, 사교육 등의 영향에 대해서는 교사들이 적극적으로 사교육을 앞서 나갈 수 있는 연구 활동을 강화해야 할 것으로 보인다. 수업 공개에 대한 두려움 역시 교사들이 공동으로 토론 문화를 개선하는 노력이 필요할 것이다. 셋째, 지역 간의 편차가 유의미하게 나타나고 있다는 점은 지방에 소재한 교육대학이 보다 더 노력해야 할 부분이 어디인가를 보여주는 것이라고 생각한다.

예비 초등수학교사들의 수학 교수 효능감에 대해 밝혀진 이러한 사실을 통해서 교육대학교의 입시 제도나 교육과정 개선에 어떤 기여가 있기를 바란다.

참 고 문 헌

- 강문봉, 김정하 (2014). 수학 교수 효능감 측정 도구 개발 연구. **한국초등수학교육학회지** 18(3), 521-539.
- 김세루, 홍지명, 김권일, 홍혜경 (2008). 유아교사의 수학교육에 대한 인식과 수학 교수효능감, 유아의 수학적 태도와와의 관계. **유아교육연구**, 28(5), 141-157.
- 김정주 (2003). **유아교사의 수학교수 효능감 형성에 관한 연구**. 중앙대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김정하, 강문봉 (2015). 초등학교 교사들의 수학 교수 효능감 실태 분석. **대한수학교육학회지 수학교육학연구** 25(1), 75-93.
- 량도형 (2013). 초등 예비 수학 교사를 대상으로 하는 MTEBI 한글판 개발. **한국수학교육학회 A-수학교육**, 52(3), 363-377.
- 문효영, 권성룡 (2010). 교육실습에서의 수학 수업이 초등예비교사의 수학에 관한 신념에 미치는 영향. **한국초등수학교육학회지**, 14(2), 487-521.
- 성원경, 이춘자 (2012). 예비유아교사의 유아수학교육내용 지식과 수학적 교수효능감과의 관계. **실천유아교육**, 17(1), 1-18.
- 여은진, 이경옥 (2004). 유아교사의 개인적, 학문적, 사회환경적 요인에 따른 수학 교수 효능감 연구. **열린유아교육연구**, 9(4), 175-192.
- 이미경 (2009). **수학 교사의 교수학적 내용지식과 수학 교수 효능감과의 관계**. 교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이은영, 우민정 (2010). 예비 유아교사의 수학에 대한 태도 및 수학 교수효능감에 관한 연구. **유아교육연구**, 30(4), 213-229.
- 임성택 (2011). **교사효능감**. 강현출판사.
- 임창미 (2006). **유아교사의 수학교수 효능감과 수학교육내용 및 교수 방법에 대한 인식간의 관계**. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 한중화 (2013). 유아교사의 수학 본질에 대한 신념, 수학에 대한 태도, 수학교수효능감 간의 관계. **유아교육학논집**, 17(5), 421-439.
- 허양원, 김선유 (2013). 수학교과에 대한 초등교사의 자기효능감이 학생들의 학업성취도에 미치는 영향. **대한수학교육학회지 학교수학**, 15(2), 337-352.
- Ashton, P. T. (1984). Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education. *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- Bandura, A. (1977). Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Enochs, G. L., Smith, L. P., & Huinker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-201.

-
- Huinker, K. & Madison, S. (1997). Preparing efficacious elementary teachers in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education*, 8, 107-126.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G (1990). Toward the development of an elementary teacher' s science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 627-637.
- Tschannen-Moran, M. & Hoy, A. W. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783-805.

<Abstract>

Analysis of Preservice Elementary Mathematics Teachers' Efficacy on
Mathematics Teaching

Kang, Moonbong³⁾

The purpose of this study is for investing and analysing preservice elementary mathematics teachers' efficacy on teaching mathematics. It was measured by Kang & Kim(2014)' s instrument; MTEI (Mathematics Teaching Efficacy Instrument). The survey was conducted on a sample of 164 participants who are the 2 or 4 grade in 3 universities of education.

The findings of this study are that mathematics teaching efficacy of preservice elementary mathematics teachers in South Korea is 61 percent based on 100 percent. There was no significant difference between women teachers and men teachers, department of natural science and art & humanity when highschool, 2 grade and 4 grade. But, there was the significant difference between big city and province. The social-cultural factor point was much lower than any other factors' point.

Key Words: preservice teacher, mathematics teaching efficacy, factor of efficacy, teaching efficacy instrument, real condition

논문접수: 2016. 01. 15

논문심사: 2016. 02. 15

게재확정: 2016. 02. 19

3) mbkang@ginue.ac.kr

<부록>

예비교사 수학 교수 효능감 측정 도구

※ 다음 문항을 읽고 자신이 해당하는 란을 골라 (O)표 하시오.

여러분이 **지금 당장 교사가 되어 초등학생을 지도하고 있다**고 가정하고, 지금 현재의 수준에서 판단하여 기술해 주시기 바랍니다.

문항 번호	문항 내용	전혀 그렇지 않다	많이 그렇지 않다	약간 그렇지 않다	약간 그렇다	많이 그렇다	아주 그렇다
EE1	나는 다른 과목보다는 수학을 더 잘 가르칠 자신이 있다.	1	2	3	4	5	6
EE2	나는 수학을 가르치는 보다 좋은 방법을 찾으려고 항상 노력한다.	1	2	3	4	5	6
EE3	나는 학생들의 수학 질문에 대해 자신 있게 응답해 줄 수 있다.	1	2	3	4	5	6
EE4 *	나는 수업에서 학생들의 수학활동을 효과적으로 관리하고 감독할 수 있을 것 같지 않다.	1	2	3	4	5	6
EE5	나는 내가 수학을 가르칠 때 필요한 기술을 가지고 있다.	1	2	3	4	5	6
OE1	나는 학생들의 수학에 대한 좋지 않은 과거 경험은 훌륭한 수학교사의 지도로 극복할 수 있다고 생각한다.	1	2	3	4	5	6
OE2	학생들이 평소보다 수학을 잘하게 되었다면 수학교사인 내가 특별한 노력을 기울였기 때문이다.	1	2	3	4	5	6
OE3	나는 수학교사로서 학생들의 수학 성취에 대해 책임이 있다.	1	2	3	4	5	6
OE4	학생들의 수학 성취도가 향상되었다면 그것은 나의 수학 지도 기술이 효과적이기 때문이다.	1	2	3	4	5	6
OE5	학생이 요즈음 수학에 대해 관심이 많아졌다고 하면, 그 이유는 수학 교사인 내가 잘 가르쳤기 때문이다.	1	2	3	4	5	6
CK1	나는 수학과 교육과정을 잘 이해하고 있다.	1	2	3	4	5	6
CK2	나는 내가 지도해야 할 수학 수업 내용이 다른 학년의 수학 내용과 어떻게 관련되어 있는지 이해하고 있다.	1	2	3	4	5	6
CK3	나는 수학시간에 학생들을 가르칠 수 있을 만큼 수학적 개념을 잘 이해하고 있다.	1	2	3	4	5	6
CK4 *	나는 학생들이 수학 문제를 물어보기 위해 가져오면 풀어줄 수 없을 것 같아서 겁이 난다.	1	2	3	4	5	6

CK5	나는 수학 수업에서 학생들의 이해를 돕기 위한 자료의 활용법을 알고 사용할 수 있다.	1	2	3	4	5	6
BS1	학생들은 나의 수학 수업에 관심을 가질 것이다.	1	2	3	4	5	6
BS2 *	학생들은 수학교사인 나보다 그들의 학원 교사나 과외교사를 더 신뢰할 것 같다.	1	2	3	4	5	6
BS3 *	학생들은 선행학습을 미리 해오기 때문에 나에게서 새로운 것을 배우려고 하지 않을 것이다.	1	2	3	4	5	6
BS4	학생들은 수학교사인 내가 주는 과제를 성실히 수행할 것이다.	1	2	3	4	5	6
BS5 *	학생들은 자신이 모르는 것이 있어도 학교 수학교사인 나에게 질문하지 않을 것이다.	1	2	3	4	5	6
LE1 *	나는 내가 학생일 때 수학학습에서 자신이 없었던 영역이나 문제는 교사가 되었다 해도 잘 해결할 자신이 없을 것이다.	1	2	3	4	5	6
LE2	나의 과거 수학학습에서의 실패나 성공 경험은 학생들을 지도하는 데 도움이 될 것이다.	1	2	3	4	5	6
LE3	나는 수학지도에 효과적인 교수방법을 대학에서 배웠다.	1	2	3	4	5	6
LE4	나는 수학의 특정영역(대수, 통계 등)에 대해 대학에서 배웠기 때문에 학생들을 잘 가르칠 수 있다.	1	2	3	4	5	6
LE5 *	내가 어렸을 때 배우지 않은 수학내용이 있어서 수학을 가르치는 데 어려움을 느끼고 있다.	1	2	3	4	5	6
SC1 *	만약 나에게 수학수업을 공개하라고 하면 망설여질 것 같다.	1	2	3	4	5	6
SC2	공개수업은 다른 교사 또는 동료와 새로운 수업방법을 공유하는 데 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5	6
SC3 *	나는 수학수업을 위한 자료나 교구가 부족하다면 학생들에게 어떤 개념을 가르칠 때 어려움을 겪게 될 것이다.	1	2	3	4	5	6
SC4 *	학생의 가정환경이 그들의 성취에 큰 영향을 미치므로 교사인 내가 학생들의 수학 성적을 높이는 데에는 한계가 있다.	1	2	3	4	5	6
SC5	수학 관련 강의나 연수는 내가 보다 더 능력 있는 교사가 되도록 하는 데에 필요한 기술과 지식을 제공해 줄 것이다.	1	2	3	4	5	6
EE6	학생들이 수학적 개념을 이해하지 못할 때, 나는 그런 학생들에게 어떤 도움을 주어야 할지 알고 있다.	1	2	3	4	5	6
OE6	수학 수업에서 학생들이 적극적으로 활동하지 않는다면 그 이유는 내가 학생들에게 동기부여를 못했기 때문이다.	1	2	3	4	5	6

CK6	나는 학생이 수학 수업 내용을 이해하지 못한다면 그 학생이 잘 이해할 수 있도록 도울 수 있는 다양한 방법을 알고 있다.	1	2	3	4	5	6
BS6	학생들은 본래 수학을 잘 할 수 있는 능력을 가지고 있다.	1	2	3	4	5	6
LE6	과거의 나의 수학 문제 해결에 대한 자신감은 지금 내가 학생들을 지도하는 자신감과는 아무런 상관이 없다.	1	2	3	4	5	6
SC6	내가 수학수업에 자료가 필요하다고 학교에 요구하면 언제든지 자료를 얻을 수 있을 것이다.	1	2	3	4	5	6

- * 표는 부적인 문항

- 밑줄친 부분은 초등교사를 대상으로 하는 도구에서 수정한 부분임.