초등 예비 교사와 현직 교사의 과학 교수 효능감에 관련된 몇 가지 배경 변인 연구

고한중 · 최무원 · 강석진
(전주교육대학교)

A Study on Some Background Variables Related to the Science Teaching Efficacy Beliefs of Pre-service and In-service Elementary School Teachers

Koh, Hanjoong · Choi, Moowon · Kang, Sukjin
(Jeonju National University of Education)

ABSTRACT

In this study, we investigated the variables related to the science teaching efficacy beliefs of pre-service and in-service elementary school teachers. The participants were 176 freshmen and 260 seniors from an university of education and 234 teachers from 25 elementary schools located in Jeonju. Variables concerning pre-service teachers include their sex, career/study tracks (science or non-science), and the number of science courses taken either at high school or at university. Variables concerning in-service teachers include their sex, academic degree, the frequency and type of participation in science in-service training, and their teaching career experience. The Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument was used to measure teachers' self-efficacy beliefs. The results indicated that the personal science teaching efficacy belief scores of seniors were significantly lower than those of freshmen and in-service teachers, whereas the science teaching outcome expectancy scores of seniors were significantly higher than those of freshmen. Among variables investigated, sex, career/study track, the number of science courses taken at high school, and the frequency and type of participation in science in-service training were found to significantly influence teachers' science teaching efficacy beliefs.

Key words : science teaching efficacy belief, pre-service teacher, in-service teacher, background variables

I. 서 론

우리나라 과학교육의 목표는 자연 현상과 과학 학습에 대한 학생들의 흥미와 호기심 증진, 그리고 실생활 문제를 과학적으로 해결하려는 태도의 육성이다(교육부, 1998). 이러한 목표를 달성하기 위해서는 전문적인 지식과 특별한 자질을 지닌 우수한 교사가 필요하다. 교사의 자질은 과학교육의 질을 결정하는 가장 중요한 요소 중의 하나인데, 교사의 자질에 대한 관심은 특히 초등 교사에게 집중되어 왔다. 이는 중등 교사와 달리 초등 교사는 여러 교과를 가르쳐야 하므로, 특정한 개별 교과 측면에서 전문적 지식이 부족할 수 있기 때문이다(Cantrell *et al.*, 2003; Levitt, 2001). 선행 연구에 의하면, 많은 교사들은 교과들 중에서 과학을 가장 어렵게 인식하고 있고(Enochs & Riggs, 1990), 이와 같은 과학 교과에 대한 부담감은 과학에 대한 부정적인 태도로 이어진다. 또한, 초등 교사들은 과학 교수에 자신감이 부족하므로 새로운 과학 교수법의 도입을 주저할 뿐 아니라 가능하면 과학 시간을 피하려는 경

2006.12.19(접수), 2007.2.1(1심통과), 2007.3.14(2심통과), 2007.5.15(최종통과)
E-mail: kangsj@jnue.ac.kr(강석진)

향이 있다(Czerniak & Chiarelott, 1990; Shrigley, 1990). 따라서 이러한 교사들의 부담감이 초등학생들의 과학 학습에 부정적인 영향을 미치게 될 것임은 자명하다.

일부 학자들은 교사의 교수 행동에 영향을 미치는 중요한 요인으로 교사 효능감을 제안하고 있다. 교사 효능감은 Bandura(1997)의 자아 효능감 이론에 기초한 개념으로서, 학생의 성취에 영향을 미치는 교사로서의 능력에 대한 신념을 의미한다. 선행 연구에 따르면, 교사 효능감이 높은 교사들은 학문적 기대 수준이 높고, 학생의 과제 참여를 유도하며, 학생들에게 우호적인 교실 환경을 조성함으로써 결과적으로 학생의 학업 성취를 높인다고 한다(Ashton *et al.*, 1983; Tschannen-Moran *et al.*, 1998). 교사 효능감 중, 과학 교수에 대한 교사의 효능감을 과학 교수 효능감이라고 한다. 과학 교수 효능감이 높은 교사일수록 과학을 선호하고, 과학에 대한 긍정적인 태도는 과학 교수에 적극적으로 임하고 효율적인 교수 방법을 개발하고 실행하려는 의지로 나타난다(Czerniak & Chiarelott, 1990; Czerniak & Schriver, 1994). 따라서 교사들의 전문적인 자질을 향상시켜 과학 교수의 실제를 개선하기 위해서는 교사들의 신념 체계, 특히 과학 교수 효능감에 대한 이해가 필수적이라고 할 수 있다.

교사 효능감은 교사가 되기 전, 양성 과정, 그리고 교사가 되고 난 후의 경험에 의해서 영향을 받는다고 한다(Ramey-Gassert *et al.*, 1996). 박성혜(2001)는 초등 교사를 대상으로 한 연구에서 긍정적인 과학 관련 경험이 과학 교수 효능감에 영향을 준다고 주장했다. 또한, 임청환(2003)은 과학교과교육학 지식이 초등 예비 교사들의 과학 교수 효능감에 영향을 미친다고 보고했고, 박성혜(1998)도 초등교사 양성 프로그램의 과학교육 과목이 예비 교사의 과학 교수 효능감과 과학 교수 결과 기대감을 향상시켰다고 보고했다. 한편, 성별에 따라서도 과학 교사의 효능감에 적지 않은 차이가 있는 것으로 보고되고 있다. 주동범과 임성택(2002)은 교사 효능감에 가장 큰 영향을 미치는 교사 특성 변인은 성이라고 보고했으며, Riggs(1991)도 예비 교사나 현장 교사 모두 남자가 여자보다 과학 교수 효능감이 높다고 보고했다. 그런데 초등 교사를 대상으로 한 박성혜(2002)의 연구에서는 성차가 과학 교수 자기 효능감에서만 나타나고, 결과 기대감에서는 나타나지 않았다. 과학 교수 효능감에서의 성차의 구체적인 양상을 이해하고 이에 적절한 대책을 세우기 위해서는 성차에 관한 보다 많은 연구가 이루어져야 할 필요성이 있다.

우수한 교사를 양성하기 위한 제도적 장치인 교사 교육은 교사로서의 직무 수행에 필요한 능력을 기르기 위한 교사 양성 교육과 교사가 되고 난 이후의 전문성 심화를 위한 현직 교사 교육으로 나눌 수 있다. 전문적 자질을 갖춘 유능한 초등 교사를 확보하기 위해서는 교사 양성 교육과 현직 교사 교육이 체계적인 일관성과 상호 연관성을 지니고 계획 · 운영되어야 한다. 마찬가지로 초등교사들의 과학 교수 효능감을 높이기 위해서도, 관련 연구를 바탕으로 교사 양성 단계부터 현직 교사의 재교육에 이르기까지 체계적인 노력을 기울여야 할 것이다. 이러한 노력의 일환으로 선행 연구들(Benz *et al.*, 1992; Broussard *et al.*, 1988; Gibson & Brown, 1982; Mulholland *et al.*, 2004)에서 예비 교사와 현직 교사의 과학 교수 효능감을 비교하려는 시도가 이루어졌다. 그러나 우리나라의 경우, 예비 교사에서 현직 교사에 이르기까지 초등 교사들의 과학 교수 효능감을 배경 변인들과의 관계에서 종합적으로 이해하려 시도한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 초등 예비 교사와 현직 교사의 과학 교수 효능감에 관련된 몇 가지 배경 변인들을 조사하고, 이를 바탕으로 예비 교사와 현직 교사의 과학 교수 효능감을 비교 · 분석했다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

이 연구는 전라북도의 전주시에 위치한 25개 초등학교의 교사와 이 지역에 소재한 교육대학교의 1학년과 4학년 학생을 대상으로 했다(표 1). 교사 표집의 경우, 해당 시 지역에서 무선적으로 학교를 선택하고, 선택된 학교 내에서 한국교육명부(한국교원단체총연합회, 1997)에 보고된 그 지역 초등학교 교사의 연령대별 비율에 근거하여 총 300명의 교사를 비례 유층 표집(proportional stratified sampling)했다. 설문지는 각 교사에게 우편으로 발송했으며, 응답하지 않은 교사들에게 전화로 2차례의 부탁을 한 결과, 1개월 후 234개(78%)의 설문지를 회수했다.

표 1. 연구 대상

			남	여	계
예비 교사	1학년	인문	19	47	66
		자연	35	75	110
	4학년	인문	27	88	115
		자연	32	113	145
현직 교사			70	164	234
계			183	487	670

2. 검사 도구

과학 교수 효능감 검사지는 Enochs와 Riggs(1990)가 개발한 Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument를 사용했다. 이 검사지는 자신이 과학을 잘 가르칠 능력을 지니고 있다고 믿는 정도에 대한 과학 교수 개인 효능감(personal science teaching efficacy belief; PE) 13문항과 자신의 과학 교수 행동이 기대하는 결과를 가져올 것이라고 믿는 정도에 대한 과학 교수 결과 기대감(science teaching outcome expectancy; OE) 12문항으로 구성되어 있다. 초등 예비 교사의 경우, '나는 아무리 노력해도 과학을 다른 과목만큼 잘 가르치지 못한다'를 '내가 초등 교사가 된다면 아무리 노력해도 과학을 다른 과목만큼 잘 가르치지 못할 것 같다'와 같이 검사의 모든 문항을 미래형 문장으로 수정했다. 모든 문항은 5단계 리커트 척도로 구성되어 있으며, 검사지는 과학교육 전문가 3인으로부터 안면 타당도를 검증 받았다. 이 연구에서 Cronbach α로 구한 검사지의 신뢰도 계수는 .80이었다. 예비 교사의 배경 변인으로 성별, 계열, 고등학교 및 대학교에서 이수한 과학 관련 과목 수를 조사했고, 현직 교사의 배경 변인으로 성별, 최종 학력, 과학 연수에 참여한 횟수, 교육 경력을 조사했다.

3. 자료 분석

예비 교사와 현직 교사의 성별에 따른 과학 교수 효능감을 비교하기 위하여 과학 교수 효능감 점수와 하위 범주인 과학 교수 개인 효능감 및 과학 교수 결과 기대감 점수에 대해 이원변량 분석(2-way ANOVA)을 실시했다. 예비 교사와 현직 교사의 배경 변인에 따른 과학 교수 효능감을 비교하기 위하여, 각 배경 변인을 2개의 구획으로 나누어 변량분석을 실시했다. 한편, 배경 변인 중 성별에 따른 과학 교수 효능감 분석을 위해서는 예비 교사 1, 4학년과 현직 교사 사이의 비교가 필요하므로, 자료의 중복 제시를 피하기 위하여 분석 결과를 예비 교사와 현직 교사의 과학 교수 효능감 비교에 덧붙여 제시했다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 예비 교사와 현직 교사의 과학 교수 효능감 비교

예비 교사와 현직 교사의 성에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균과 표준편차를 표 2에 제시했다. 이원변량 분석 결과(표 3), 예비 교사 1, 4학년과 현직 교사의 과학 교수 효능감(STE) 점수는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 반면, 하위 범주인 과학 교수 개인 효능감(PE)과 과학 교수 결과 기대감(OE) 점수에서는 집단간에 유의미한 차이가 있었다. 사후검증 결과, PE에서는 4학년의 점수가 1학년(p<.01)이나 현직 교사(p<.01)보다 유의미하게 낮았고, OE에서는 4학년의 점수가 1학년보다 유의미하게 높았다(p<.05).

Broussard 등(1988)은 예비 교사가 현직 교사에 비해 자신의 능력에 대해 상대적으로 낙관적인데, 실제로 교육 경험이 증가할수록 교수 효능감은 감소한다고 보고했다. Benz 등(1992)도 예비 교사들이 교육 현실에 대해 지나치게 낙관적이기 때문에, 현직 교사에 비해 교사 효능감이 비현실적으로 높다

표 2. 과학 교수 효능감 검사의 평균(표준편차)

	예비 교사 1학년			예비 교사 4학년			현직 교사		
	남	여	계	남	여	계	남	여	계
STE	83.19 (8.56)	82.80 (7.38)	82.92 (7.74)	84.88 (7.01)	80.22 (7.61)	81.28 (7.71)	84.86 (9.34)	81.44 (7.61)	82.46 (8.30)
PE	44.70 (6.12)	43.24 (4.96)	43.69 (5.37)	43.97 (5.53)	40.15 (5.66)	41.02 (5.84)	44.61 (6.24)	42.11 (5.36)	42.86 (5.74)
OE	38.48 (4.78)	39.57 (4.14)	39.23 (4.36)	40.92 (3.32)	40.07 (4.01)	40.26 (3.87)	40.24 (4.90)	39.33 (4.76)	39.60 (4.81)

표 3. 과학 교수 효능감 검사 점수에 대한 이원변량 분석 결과

	MS	*F*	*p*
STE			
집단	17.869	.294	.745
성	1037.534	17.072	.000**
성×집단	195.594	3.218	.041*
PE			
집단	162.534	5.264	.005**
성	878.597	28.453	.000**
성×집단	57.795	1.872	.155
OE			
집단	88.845	4.725	.009**
성	6.603	.351	.554
성×집단	51.840	2.757	.064

고 보고했다. 그런데, 이 연구에서는 4학년 예비 교사들의 과학 교수 개인 효능감이 1학년에 비해 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 예비 교사들이 처음 대학에 입학했을 때는 막연한 기대와 자신감을 가지고 있지만, 교사 양성 프로그램을 이수하고 교육 실습을 경험하면서 교사로서의 막중한 책임과 현장의 어려움을 실감하게 되었기 때문으로 해석할 수 있다. Gibson과 Brown(1982)도 예비 교사들의 교사 효능감이 서서히 높아지다가 실습 직후에 감소하는 현상을 보고한 바 있다. 그러나 현직 교사가 예비 교사 4학년에 비해 유의미하게 높은 과학 교수 개인 효능감을 보인 것으로 미루어 볼 때, 예비 교사들이 실제 교육 현장에 진출하여 교사로서의 경험을 쌓으면서 자신감을 회복하는 것으로 보인다. 한편, 선행 연구에서는 예비 교사들이 학생들의 학습 결과보다는 학생 관리나 자기 생존에 관심이 높은 경향이 있으므로, 양성 과정에서 과학 교수 결과 기대감은 변화가 없고 과학 교수 개인 효능감만 높아진다고 보고했다(Mulholland *et al.*, 2004). 그러나 이 연구에서는 과학 교수 자기 효능감의 경우와는 반대로, 양성 과정을 거치면서 예비 교사들의 과학 교수 결과 기대감 점수가 유의미하게 높아진 것으로 나타났다. 예비 교사들의 개인 효능감과 결과 기대감 수준이 반대 경향의 변화를 보이는 것은, 이들이 처음에는 가르치는 것에 자신감이 있는 반면, 그 결과인 학생들의 성취에 대해서는 확신이 부족하지만 경험이 증가할수록 자신의 교수 능력에 대해서는 막연한 자신감을 버리는

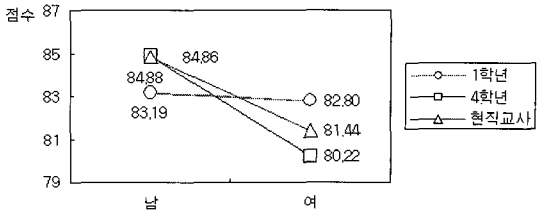

그림 1. 성별과 집단에 따른 STE 점수

반면, 학생들의 성취 수준에 대해서는 확신이 증가하는 것으로 해석할 수 있다.

성에 따른 과학 교수 효능감 검사 점수 비교 결과(표 3), STE 점수에서 성별과 집단 사이에 유의미한 상호작용 효과가 나타났다(p<.05). 단순 검증 결과, 예비 교사 4학년(MS=991.51, F=17.74, p=.001)과 현직 교사(MS=584.63, F=8.70, p=.004)에서 남자의 점수가 여자보다 유의미하게 높았다(그림 1). 이러한 결과는 과학 교수에 대한 여교사의 낮은 자신감이 이미 초등 교원 양성기관인 대학에서 시작되어 그 이후에도 지속될 가능성을 시사한다. 한편, 하위 범주별로 분석한 결과, PE 점수는 남교사가 여교사보다 유의미하게 높았고(p<.01), OE 점수는 성에 따른 유의미한 차이가 없었다. 초등 교사를 대상으로 한 선행 연구(박성혜, 2002)에서도 남교사의 PE 점수가 유의미하게 높았지만, OE 점수 차이는 유의미하지 않았다. 여자는 남자보다 과학 수업을 적게 듣고(Matyas, 1985), 과학에 불안감을 많이 가지며, 과학 학습에서의 부정적인 경험으로 인하여 과학 성취 수준이 낮다고 한다(Czerniak & Chiarelott, 1985). 선행 연구에서는 여학생의 과학 성취도가 낮은 이유로 성역할 고정 관념의 내면화를 제시하고 있다(노태희와 최용남, 1997). 비슷한 맥락에서, 여교사나 여학생의 자아 효능감이 낮은 원인도 성 역할에 대한 기대나 신념과 관계가 있을 가능성이 있다. Dweck과 Reppucci(1973)은 자아 효능감에서 성차를 발견했는데, 남학생들은 실패의 원인을 동기의 부족으로 생각하는 경향이 많은 반면, 여학생들은 실패의 원인을 자신의 능력이 부족한 탓으로 돌리는 경향이 많다고 보고했다.

2. 배경 변인 수준에 따른 예비 교사의 과학 교수 효능감

예비 교사의 과학 교수 효능감에 관련된 배경 변인으로 고등학교에서의 계열, 고등학교에서 이수한

과학 관련 과목의 수, 그리고 대학에서 수강한 과학 관련 과목의 수를 조사했다. 고등학교의 계열에 따른 예비 교사들의 과학 교수 효능감 검사의 평균과 표준편차를 표 4에 제시했다. 변량 분석 결과(표 5), STE와 OE 점수에서는 계열에 따른 유의미한 차이가 없었지만, PE 점수에서는 자연 계열의 점수가 인문 계열보다 유의미하게 높았다(p<.05).

과학 내용 지식의 수준과 예비 교사들의 과학 교수 효능감 사이의 관계를 조사하기 위해, 고등학교와 대학교에서 이수한 과학 관련 과목 수를 기준으로 예비 교사들을 상·하 두 집단으로 나누었다. 고등학교에서 이수한 과학 관련 과목 수에 따른 예비 교사들의 과학 교수 효능감 검사 평균과 표준편차는 표 6과 같다. 변량 분석 결과(표 7), STE 점수에서 고등학교 때 이수한 과학 관련 과목 수와 학년 간에 유의미한 상호작용 효과가 나타났다. 단순 검증 결과, 예비 교사 1학년에서는 과목 수에 따른 차이가 없었지만, 예비 교사 4학년의 경우 4과목 이상을 이수한 학생들의 점수가 4과목 미만을 이수한 학생들에게 비해 유의미하게 높았다(MS=506.69, F=5.77, p=.003). PE 점수에서는 4과목 이상 이수한 학생들의 점수가 4과목 미만을 이수한 학생들보다 유의미하게 높았으나(p<.01), OE 점수에서는 이수한 과목 수에 따른 유의미한 차이가 없었다.

예비 교사 4학년의 경우, 대학에서 수강한 과학 관련 과목의 수에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균과 표준편차는 표 8과 같다. 변량 분석 결과, STE, PE, OE 점수에서 모두 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

표 4. 계열에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균(표준편차)

	자연			인문		
	1학년	4학년	계	1학년	4학년	계
STE	83.55 (7.72)	81.43 (7.13)	82.35 (7.45)	81.86 (7.70)	81.08 (8.42)	81.36 (8.16)
PE	44.31 (5.01)	41.32 (5.50)	42.61 (5.49)	42.65 (5.80)	40.63 (6.26)	41.36 (6.16)
OE	39.25 (4.41)	40.11 (3.66)	39.74 (4.02)	39.21 (4.31)	40.45 (4.13)	40.00 (4.23)

표 5. 계열에 따른 과학 교수 효능감 점수의 변량 분석 결과

	MS	F	p
STE			
집단	211.915	3.554	.060
계열	105.204	1.764	.185
계열 × 집단	44.720	.750	.387
PE			
집단	630.203	19.807	.000**
계열	139.300	4.378	.037*
계열 × 집단	23.113	.726	.395
OE			
집단	111.229	6.670	.010*
계열	2.389	.143	.705
계열 × 집단	3.533	.212	.646

표 6. 고등학교에서 이수한 과학 관련 과목 수에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균(표준편차)

	4과목 미만 이수			4과목 이상 이수		
	1학년 (n=102)	4학년 (n=103)	계 (n=205)	1학년 (n=74)	4학년 (n=157)	계 (n=231)
STE	83.01 (8.62)	79.55 (8.32)	81.27 (8.63)	82.80 (6.37)	82.41 (7.09)	82.53 (6.85)
PE	43.43 (5.74)	39.46 (5.97)	41.43 (6.17)	44.04 (4.83)	42.04 (5.54)	42.6 8(5.40)
OE	39.58 (4.57)	40.10 (3.94)	39.84 (4.27)	38.76 (4.03)	40.37 (3.83)	39.85 (3.96)

표 7. 고등학교에서 이수한 과학 관련 과목 수에 따른 과학 교수 효능감 점수의 변량 분석 결과

	MS	F	p
STE			
집단	375.478	6.393	.012*
이수 과목 수	177.146	3.016	.083
이수 과목 수 × 집단	238.731	4.064	.044*
PE			
집단	906.932	29.110	.000**
이수 과목 수	258.479	8.296	.004**
이수 과목 수 × 집단	98.785	3.171	.076
OE			
집단	115.306	6.939	.009**
이수 과목 수	7.660	.461	.498
이수 과목 수 × 집단	30.381	1.828	.177

표 8. 대학에서 수강한 과학 관련 과목의 수에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균(표준편차)

	1과목 이하 수강(n=125)	2과목 이상 수강(n=135)
STE	81.49(7.35)	80.94(7.92)
PE	41.00(5.91)	40.94(5.73)
OE	40.49(3.71)	40.00(3.98)

선행 연구에서는 교사 효능감이 교사의 과학 지식 수준과 관련이 있다는 결과(Czerniak & Schriver, 1994)와 과학 내용 지식이 늘어난다고 효능감이 증가하지는 않는다는 결과(Morrell & Carroll, 2003)가 동시에 보고되고 있다. 이 연구에서는 이과 계열을 선택했거나 고등학교에서 과학 관련 이수 과목 수가 많았던 학생들, 즉 고등학교 때 과학 내용 지식을 학습할 기회가 상대적으로 많았던 예비 교사들은 4학년이 되더라도 자신의 과학 교수 능력에 대한 자신감을 유지하는 경향이 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 과학 내용에 대한 일정 수준 이상의 지식이 있을 경우, 학년이 높아질수록 과학 교수 개인 효능감이 낮아지는 현상을 예방할 가능성을 의미한다. 그러나 과학 교수 결과 기대감 측면에서는 계열이나 과학 관련 이수 과목 수에 따른 영향이 없었다. 즉, 예비 교사와 현직 교사의 효능감 비교 결과에서 나타났듯이, 전반적으로 학년이 높아짐에 따라 자신의 노력에 따라 결과가 달라질 수 있다는 믿음이 유의미하게 증가하지만, 과학 내용 지식의 학습량은 이 증가와 무관한 것으로 나타났다. 한편, 대학에서의 과학 내용 지식 학습은 과학 교수 개인 효능감과 과학 교수 결과 기대감 모두와 유의미한 관계가 없었다. 이러한 결과는 예비 교사들의 교사 효능감을 향상시키기 위해서는 과학 내용 학습을 강조하기보다는 다른 방안이 필요함을 시사한다.

3. 배경 변인 수준에 따른 현직 교사의 과학 교수 효능감

현직 교사의 과학 교수 효능감에 관련된 배경 변인으로 교사들의 학력, 과학 연수에 참여한 횟수, 그리고 교육 경력을 조사했다. 교사의 학력 수준에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균과 표준편차는 표 9에 제시했다. 변량 분석을 실시한 결과, 과학 교수 효능감 점수에서 교사의 학력 수준에 따른 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 유아교육 분야에서 진행된 선행 연구의 결과도 일관되지 않은데, 학력이 높을수록 교사 효능감이 더 높다는 결과도 있지만(김희진과 이분려, 1999), 반대로 교사 효능감은 학력 수준과 무관하다는 결과도 있다(이경옥, 2002).

과학 연수 경험 여부를 기준으로 현직 교사를 두 집단으로 구분했으며, 집단별 과학 교수 효능감 검사의 평균은 표 8과 같다. 변량 분석 결과, 연수 경험이 있는 현직 교사의 PE 점수가 연수 경험이 없는 현직 교사에 비해 유의미하게 높았다(MS=162.50, F=5.024, p=.026). 이러한 결과는 현직 교사의 재교육 프로그램이 교사 효능감을 강화시킬 수 있는 요인이라는 선행 연구(Ashton *et al.*, 1983)를 뒷받침하는 것으로 볼 수 있다. 현직 교사들이 연수에 참여하면 직접적으로 해당 분야의 전문성을 키울 수 있을 뿐 아니라, 교수 능력 개발에 관심이 많은 다른 교사들과 만나 대화하는 기회를 가지게 되므로 간접적으로도 과학 교수 효능감이 증진될 수 있을 것이다(Ramey-Gassert *et al.*, 1996). 그러나 OE 점수에서는 연수 경험 여부가 영향을 미치지 못하는 것으로 나타나, 연수에 참여한다고 해서 자신의 교수에 의해 학생들의 성취가 달라질 수 있다는 믿음까지는 증진시키지 못하는 것으로 볼 수 있다.

표 9. 현직 교사의 과학 교수 효능감 검사의 평균(표준편차)

	STE	PE	OE
학력			
학사 이하(n=203)	82.29(7.56)	42.78(5.33)	39.51(4.72)
석사 이상(n=31)	83.58(12.18)	43.39(7.99)	40.19(5.39)
연수 경험			
무(n=117)	81.81(7.08)	42.03(5.25)	39.79(4.90)
유(n=117)	83.11(9.34)	43.69(6.10)	39.42(4.74)
경력			
5년 미만(n=67)	82.70(8.58)	43.30(6.01)	39.40(5.45)
5년 이상(n=167)	82.37(8.21)	42.68(5.63)	39.68(4.54)

교사의 능력은 교사 양성 기관에서 기초가 형성되고, 학교 현장의 근무를 통해 지속적으로 발달한다. 연구자에 따라 차이는 있으나, 일반적으로 교사가 된 후 5년까지의 기간을 초임 교사 기간으로 간주한다(Stephens & Moskowitz, 1997). 초임 교사 기간동안 형성된 능력과 태도는 교사로 재직하는 나머지 기간의 학습 지도를 포함한 교육 활동 전반에 결정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Feiman-Nemser, 2001). 이러한 선행 연구를 바탕으로 이 연구에서도 교육 경력 5년을 기준으로 교사들을 두 집단으로 구분했으며, 교육 경력에 따른 과학 교수 효능감 검사의 평균은 표 9와 같다. 변량 분석 결과, 교육 경력 5년 미만의 교사와 5년 이상 교사 사이에는 유의미한 차이가 발견되지 않았다. 즉, 예상과 달리, 교육 경력이 많다고 해서 교사 효능감이 높지는 않았다.

IV. 결론 및 제언

이 연구의 결과, 4학년 예비 교사들의 과학 교수 개인 효능감은 1학년에 비해 낮은 것으로 나타났다. 또한, 고등학교 때의 과학 내용 학습은 과학 교수 효능감의 감소를 막았지만, 대학에서의 과학 내용 학습은 과학 교수 효능감에 영향을 미치지 못했다. 즉, 전반적으로 초등 교원 양성 기관에서의 교육 프로그램이 예비 교사들의 과학 교수 효능감을 향상시키지 못하는 것으로 나타났으므로, 대학의 교육과정이나 교육 방법 측면에서의 개선이 이루어져야 할 것이다. Gibson과 Dembo(1985)는 초등 교원 양성 기관에서는 학생들의 배경 지식을 증진시키는 것도 필요하지만, 그보다는 실제 상황에 대처할 수 있는 지식과 기술을 강조하는 프로그램 개발에 중점을 두어야 한다고 주장했다. 즉, 이 연구의 결과에서 나타났듯이, 이론적이고 현장성이 부족한 과학 지식 습득은 예비 교사들의 과학 교수 효능감을 향상시키는데 한계가 있으므로, 오히려 적극적으로 참여할 수 있는 교수-학습 경험을 제공할 필요가 있다(Morrell & Carroll, 2003; Tosun, 2000). 실제 여러 선행 연구(박성혜, 1998; Huinker & Madison, 1997; Ramey-Gassert & Shroyer, 1992)에서 과학교육 과목이 예비 교사의 개인 효능감과 결과 기대감을 높였다고 보고했다. 한편, 고등학교의 계열이나 이수한 과학 과목 수 등 대학에 입학하기 이전의 변인들도 과학 교수 효능감과 관련이 있는 것으로 나타났으므로, 대학의 교육 과정이나 교육 방법 개선 논의에서 문과 계열 출신의 학생들이나 과학 내용 지식이 부족한 학생들이 충분히 고려되어야 할 것이다.

자신의 교수 능력에 대한 자신감을 지닌 교사는 수업에 많은 시간과 노력을 할애하고, 결과 기대에 대한 효능감이 높은 교사는 수업을 계속 수정·보완하여 학생들의 결과에 대해 책임을 지려는 경향을 보인다. 그런데 교사가 자신의 과학 교수 기술에 대해 자신감을 가지고 있더라도 과학 교수에 대한 결과 기대감이 낮다면, 과학 수업에 대한 자신이 없는 교사들과 마찬가지로 과학 수업을 회피하려 할 것이다(Ramey-Gassert *et al.*, 1996). 따라서 교사들의 과학 교수 개인 효능감뿐 아니라 과학 교수 결과 기대감을 향상시키는 것은 중요한 과제이다. 그런데, 이 연구에서 과학 교수 결과 기대감은 교사의 특성 변인에 의해 별다른 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. Tosun(2000)은 활동적으로 참여할 수 있는 현장 경험을 많이 제공함으로써 초등 예비 교사들의 결과 기대감을 높일 수 있을 것으로 제안했다. 대학에서의 교육과 실습 경험이 쌓이면서 과학 교수 결과 기대감이 높아진 이 연구의 결과도 이러한 주장을 일부 뒷받침하는 것으로 보인다. 그러나 한편으로는 현직 교사가 되고 난 후 교육 경력이 늘어나더라도 과학 교수 결과 기대감이 높아지지는 않았다. 선행 연구에서도 개인 효능감은 교사 특성과 같은 내적 요인에 관련되어 있지만, 결과 기대감은 학교 환경, 학생 변인, 가정·사회 변인과 같은 외적 요인에 영향을 받는 것(Ramey-Gassert *et al.*, 1996)으로 주장되었다. 초등교사들의 과학 교수 결과 기대감을 높일 수 있는 방안을 찾기 위해서는 결과 기대감과 관련이 있는 내·외적 변인을 규명하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

초등 교원 양성 기관에서의 교육뿐 아니라 현직 교사의 재교육에서도 과학 교수 효능감을 높이기 위한 노력이 이루어져야 할 것이다. 이 연구의 결과는 과학 연수가 교사들의 개인 효능감을 높이는 데 기여할 가능성을 제안한다. 그러나 교육 경력이 많을수록 교수 기술이 성숙 단계에 도달하고 자신의 능력에 대해 자신감을 가질 것이라는 예상과 달리, 교육 경력이 많은 교사의 과학 교수 효능감이 경력이 적은 교사보다 높지 않았다. 이러한 결과는 과학을 보다 효과적으로 가르치기 위해 부단히 노력하기보다는 기존의 교수 방식에 쉽게 안주해 버리는 교사의 태도에도 일부 기인했을 수 있다. 따라서 교육 경력이 많아질수록 교사들의 과학 교수 효능감을 높일 수 있는 체계적인 재교육 연수 프로그램 개발이 이루어져야 할 것이다.

한편, 교사의 성이 과학 교수 효능감에 미치는 영향을 조사한 결과, 여자가 남자보다 과학 교수 효능감이 낮았는데, 이러한 경향은 예비 교사 4학년과 현직 교사에서 두드러졌다. 일반적으로 남자에 비해 여자들은 과학에 대한 불안감이 높고, 과학을 회피하려는 성향이 높은 것으로 알려져 있다(Czerniak & Chiarelott, 1990). 현재 초등 교육 현장은 여교사들이 수적으로 절대 우위를 점하고 있으므로, 여교사의 과학 교수 효능감을 향상시키는 것은 과학교육의 시급한 과제이다. 그런데 이 연구의 결과는 여학생들의 과학 교수에 대한 자신감 상실이 초

등 교원 양성 기관에서 이미 형성되기 시작함을 암시하고 있다. 따라서 앞으로 교원 양성이나 교사 재교육 프로그램을 계획할 때는 여학생이나 여교사들의 과학 교수 효능감을 향상시키기 위한 구체적인 방안들이 고려되어야 할 것이다. 모델링으로 자아 효능감을 높이고 불안을 줄일 수 있었다는 Bandura(1982)의 주장을 고려할 때, 전문성을 지닌 여교사의 성공적인 과학 교수 학습 사례를 제시하는 것도 한 가지 방안이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

교육부(1998). 초등학교 교육과정 해설 Ⅳ. 서울: 대한교과서주식회사.

김희진, 이분려(1999). 유아 교사의 교사 효능감에 영향을 주는 교사 내 · 외적 요인에 대한 연구. 한국교사교육, 16(1), 161-181.

노태희, 최용남(1997). 초등학교 과학 관련 교재에 나타난 성역할 고정관념 분석. 초등과학교육, 16(1), 1-9.

박성혜(1998). 교사 양성 프로그램에서 과학교육 과목이 초등학교 예비 교사들의 과학 교수효능에 대한 신념에 미치는 영향. 초등과학교육, 17(2), 33-44.

박성혜(2001). 초등교사들의 과학 교수 자기 효능감과 과학 관련 배경 및 경험에 관한 질적 연구. 한국교사연구, 18(1), 123-150.

박성혜(2002). 초등교사들의 성별에 따른 과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감 연구. 교육연구, 10, 97-122.

이경옥(2002). 현직유아교사와 예비유아교사의 교사신념에 관한 연구: 목표지향성, 교사 효능감 및 발달에 적합한 실제에 대한 교사 신념을 중심으로. 사회과학연구, 8, 195-212.

임청환(2003). 초등교사의 과학교육학 지식의 발달이 과학 교수 실제와 교수효능감에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 24(4), 258-272.

주동범, 임성택(2002). 교사 효능감 관련 변인의 분석: 직무환경 변인을 중심으로. 교육학연구, 40(2), 251-270.

한국교원단체총연합회(1997). 한국교육명부. 서울: 한국교육신문사.

Ashton, P. T., Webb, R., & Doda, C. (1983). *A study of teachers' sense of efficacy. Final report, executive summary*. Gainesville: University of Florida. (ED 231 833).

Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist, 37(2)*, 122-147.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exericise of control*. New-York: Freeman.

Benz, C. R., Bradley, L., Alderman, M. K., & Flowers, M. A. (1992). Personal teaching efficacy: Developmental relationships in education. *Journal of Educational Research, 85(5)*, 274-285.

Broussard, B. A., Book, C., & Byars, J. L. (1988). Teacher beliefs and the cultures of teaching. *Journal of Teacher Education, 35(9)*, 28-32.

Cantrell, P., Young, S., & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education, 14(3)*, 177-192.

Czerniak, C. M., & Chiarelott, L. (1985). Science anxiety among elementary school students: Equity issues. *Journal of Educational Equity and Leadership, 5(4)*, 291-308.

Czerniak, C. M., & Chiarelott, L. (1990). Teacher education for effective science instruction-a social cognitive perspective. *Journal of Teacher Education, 41(1)*, 49-58.

Czerniak, C. M., & Schriver, M. L. (1994). An examination of preservice science teachers' beliefs and behaviors as related to self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education, 5(3)*, 77-86.

Dweck, C. S., & Reppucci, N. D. (1973). Learned helplessness and reinforcement responsibility in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 25*, 109-116.

Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics, 90(8)*, 694-706.

Feiman-Nemser, S. (2001). Helping novices learn to teach: Lessons from an exemplary support teacher. *Journal of Teacher Education, 52(1)*, 17-30.

Gibson, S., & Brown, R. (1982). Teachers' sense of efficacy: Changes due to experience. *Paper presented at the annual meeting of the California Education Research Association*, Sacramento.

Gibson, S., & Dembo, M. H. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *Elementary School Journal, 86(2)*, 173-184.

Huinker, D., & Madison, S. K. (1997). Preparing efficacious elementary teachers in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education, 8(2)*, 107-126.

Levitt, K. E. (2001). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education, 86(1)*, 1-22.

Matyas, M. L. (1985). Keeping girls in the science track. *Curriculum Review, 24(3)*, 75-78.

Morrell, P. D., & Carroll, J. B. (2003). An extended examination of preservice elementary teachers' science teaching

self-efficacy. *School Science and Mathematics, 103(5)*, 246-251.

Mulholland, J., Dorman, J. P., & Odgers, B. M. (2004). Assessment of science teaching efficacy of preservice teachers in an Australian university. *Journal of Science Teacher Education, 15(4)*, 313-331.

Ramey-Gassert, L., & Shroyer, M. G. (1992). Enhancing science teaching self-efficacy in preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education, 4(1)*, 26-34.

Ramey-Gassert, L., Shroyer, M. G., & Staver, J. R. (1996). A qualitative study of factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education, 80(3)*, 283-315.

Riggs, I. M. (1991). Gender differences in elementary science teacher self-efficacy. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago* (ED 340705).

Shrigley, R. L. (1990). Attitude and behavior are correlates. *Journal of Research in Science Teaching, 27(2)*, 97-113.

Stephens, M., & Moskowitz, J. D. (1997). *From students of teaching to teachers of students: Teacher induction around the Pacific rim*. Washington DC: APEC Education Forum. (ED 415 194).

Tosun, T. (2000). The belief of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics, 100(7)*, 374-379.

Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research, 68(2)*, 202-248.