

초등교사의 과학 교수 효능감이 학생의 과학 탐구 능력과 과학적 태도에 미치는 영향

이세정[†] · 임청환

(대구동성초등학교)[†] · (대구교육대학교)

Effect of the Teacher's Science Teaching Efficacy on the Science Process Skills and Scientific Attitudes of Elementary School Students

Lee, Se Jung[†] · Lim, Cheong Hwan

(Daegu Dongsung Elementary School)[†] · (Daegu National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out the level of science teaching efficacy belief in the elementary school teachers and to find out the students' science process skills and scientific attitudes according to the level of the teacher's science teaching efficacy belief. After measuring science teaching efficacy belief of 109 teachers from nine elementary schools, three teachers who received the high score and three teachers who received the low score were selected from each 5th and 6th grade. Science process skills and scientific attitudes of 331 students who were in the selected 12 teachers' classes were measured. The results of this study were as follows; First, there were significant differences on the elementary school teachers' science teaching efficacy belief according to teacher's gender and career. The men's average score was clearly higher than women's average score on personal science teaching efficacy in science teaching efficacy belief according to teacher's gender. There was a obvious difference between the group of more than six-year less than ten-year and the group of more than fifteen-year less than twenty-year, the group of more than twenty-year on science teaching outcome expectancy in science teaching efficacy belief according to teacher's career. Second, there was not a evident difference on the elementary school students' science process skill according to the level of the elementary school teachers' science teaching efficacy. Third, there was a distinct difference on the elementary school students' scientific attitude according to the elementary school teachers' science teaching efficacy. There was a significant difference on the openness and the endurance in each scientific attitude. The level of science teaching efficacy belief in the elementary school teachers had few effects on the elementary school students' science process skill, on the other hand the level of science teaching efficacy belief in the elementary school teachers had an positive effect on the elementary school students' scientific attitude.

Key words : science teaching efficacy, science process skill, scientific attitude

I. 서 론

현대 사회를 고도의 지식 기반 사회라고 한다. 지식 기반 사회를 살아가기 위해 필요한 기본적인 소양과 능력을 기르기 위해서 과학교육은 중요한 역

할을 한다. 2007개정 교육과정에서 과학을 ‘과학의 기본 개념을 이해하고 과학적 탐구 능력과 태도를 함양하여 일상생활의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기르기 위한 교과’로 정의하고 있다. 이는 일상생활의 문제를 단

편적인 지식의 획득보다는 기본 개념의 통합적인 이해를 토대로 과학적으로 탐구하여, 과학적으로 해결하는 태도와 능력을 함양해야 함을 의미한다. 우리나라의 과학교육은 제3차 교육과정부터 매 교육과정 개정 때마다 과학 탐구 능력과 과학적 태도를 매우 중요시하고 있는데, 이는 1960년대 이후 과학교육의 방향이 지식 중심에서 과정 중심으로 바뀌었기 때문이다. 그러나 아직까지도 현장의 과학교육에서는 과학의 내용적인 측면을 강조하고, 과정적, 정의적 측면은 소홀히 다루어지는 경향이 있다.

교육의 질을 결정함에 있어서 수업의 질(the quality of teaching)보다 더 중요한 변인은 없으며, 수업의 질을 결정함에 있어서 교사 변인보다 더 중요한 변인은 없다(Feldman, 1998). 과학을 학생이 효과적으로 학습하도록 하기 위해서는 다른 어떤 변인보다 교사 변인 즉, 교사의 역할이 중요하다. 즉, 무엇을 가르치느냐 보다 학생들이 과학을 어떻게 학습하는가를 알고, 어떻게 가르치는가가 더욱 중요하다. Czerniak & Chiarellott(1990)는 초등학교 교사들이 과학에 대해 부정적인 태도를 취하고 있으며, 과학 교수에 대해 자신 없어하고, 과학을 좋아하지 않아서 이로 인해 그들이 과학 교수를 되도록 회피하려 하고, 비효율적인 교수법을 사용하며, 과학 교수에 충분한 시간을 할애하지 않는다는 점을 지적하였다.

교사의 교수 효능감은 Bandura(1977)의 자아 효능감으로부터 유래하고 있다. 이는 한 개인의 행동에 영향을 미치는 결과 기대감과 개인 효능감으로 구성되어 있다. 일반적으로 교사 효능감이 높은 교사들은 자신의 수업능력과 책임에 대한 인식이 높아 아동들의 학업 성취에 긍정적인 영향을 미친다고 보고되고 있다(Coleman & Minnett, 1993; Guskey, 1987). Enochs 등(1995)은 아동의 통제 방식에 있어 과학 교수 효능감이 높은 교사일수록 아동을 통제할 수 있는 충분한 능력을 소유하고 있으며, 그들은 통제 방법에서도 보다 민주적인 방식을 활용하여 아동을 충분히 통제한다고 하였다. 과학 교수 효능감이 낮은 교사들은 과학을 가르치는데 더 적은 시간을 할애하고(Harlen & Holroyd, 1997), 교사 중심적이며 교과서 중심의 설명식 교수 방법을 선호하는 반면, 과학 교수 효능감이 높은 교사들은 학생 중심적이며 활동 중심의 탐구 교수를 선호한다(Anderson & Roth, 1989; Enochs, Scharmann, & Riggs, 1995). 교사 효능감과 학생들의 성취도에 관한 연구(Rimm-Kaufman

& Sawyer, 2004)에서도 교사 효능감이 높은 예비 교사들이 성취도에서도 더 성공적이었다. 위와 같은 선행연구들을 종합해 보면 교사의 교수 효능감이 학생들의 성취도에 영향을 주는 중요한 요소 중의 하나임이 명백하기 때문에 교사들의 교수 효능감을 높일 수 있는 전략을 개발하는 것이 교사 교육에서 필요하다(Bayraktar, 2011). 또한 효능감이 높은 교사들이 활동 중심의 탐구 교수를 선호하기 때문에 효능감이 높은 교사가 가르친 학생들이 그렇지 않은 교사가 가르친 경우보다 학생들의 탐구 능력 또한 높을 것이다.

지금까지의 국내 과학 교수 효능감에 대한 연구는 효능감의 측정과 효능감에 영향을 주는 변인을 밝히는 것에 초점이 맞춰졌고, 교사의 과학 교수 효능감의 차이가 수업 현장이나 학생 지도 측면에 미치는 영향에 대한 연구는 미흡하다. 박성혜(2000)는 초등학교 교사들의 과학 교수 방법에 영향을 미치는 과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수에 대한 태도, 과학 교수 효능감에 대한 신념의 상호 관계성 조사에서 교사의 나이와 경력에 따라 구분하여 연구할 필요가 있다고 했으며, 또한 교사의 과학 교수 효능감에 따른 교수 행동과 아동의 과학 학습 능력 및 태도를 연결하는 연구가 행하여지기를 기대한다고 밝혔다. 초등교사의 과학 교과교육학 지식의 발달이 과학 교수 실제와 교수 효능감에 미치는 영향에 대한 연구(임청환, 2003)와, 초등교사의 과학 교수 효능감이 학생의 학업적 자기 효능감과 과학 학업 성취도에 미치는 영향에 대한 연구(김성래, 2008) 등이 있으나, 초등교사의 과학 교수 효능감이 초등학교 학생들의 과학 탐구 능력과 과학적 태도에 미치는 영향에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다.

본 연구의 목적은 초등교사의 과학 교수 효능감이 어떠한지 분석하고, 교사의 과학 교수 효능감이 학생들의 과학 탐구 능력과 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 조사함으로써 교사의 과학 교수 효능감이 높고 낮음에 따라 학생들의 과학 탐구 능력과 과학적 태도에 어떤 차이가 있는지 알아보고자 한다. 구체적인 연구 문제는 첫째, 교사의 배경 변인에 따른 과학 교수 효능감은 어떠한가? 둘째, 교사의 과학 교수 효능감 수준에 따라서 학생들의 과학 탐구 능력은 차이가 있는가? 셋째, 교사의 과학 교수 효능감 수준에 따라서 학생들의 과학적 태도는 차이가 있는가? 이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 모 광역시 소재 9개 초등학교 5, 6학년을 담당하는 교사 109명이다. 지역 교육청 별로 의도적 표집을 하여 110부의 과학 교수 효능감 검사 도구를 배부한 후 109부를 회수하여 연구 자료로 사용하였다. 또한 교사들의 과학 교수 효능감 수준에 따른 초등학생의 과학 탐구 능력과 과학적 태도를 알아보기 위해서 연구 대상 교사 109명 중에서 5, 6학년별로 효능감이 높은 교사 3명, 낮은 교사 3명씩 총 12명의 교사를 선정하여 이들이 담당하는 학생 333명을 대상으로 하였다.

2. 측정 도구

과학 교수 효능감 측정 도구는 Riggs & Enochs(1990)가 개발한 STEBI(science teaching efficacy belief instrument)를 임청환(2003)이 번안한 것을 사용하였다. 총 25문항으로 구성되어 있으며, 13개의 과학 교수 개인 효능감과 12개의 과학 교수 결과 기대감으로 구성되어 있다. 이 검사지는 5단계 Likert식 평정 척도로 이루어져 있으며, 완성하는 시간은 약 30분 내

표 1. 연구 대상 교사들의 기초 변인(N=109)

변인	하위 변인	빈도(%)
성별	남	27(24.8)
	여	82(75.2)
학력	대학 졸업	70(64.2)
	대학원 재학	17(15.6)
	대학원 졸업	22(20.2)
경력	5년 이하	36(33.0)
	6년 이상~10년 미만	23(21.1)
	10년 이상~15년 미만	24(22.0)
	15년 이상~20년 미만	10(9.2)
	20년 이상	16(14.7)
전공	인문관련 계열	55(50.5)
	자연관련 계열	23(21.1)
	예체능관련 계열	31(28.4)
담당 학년	5학년	53(48.6)
	6학년	56(51.4)

외이며, 문항 신뢰도는 Cronbach α 가 0.83(과학 교수 개인 효능감은 0.87, 과학 교수 결과 기대는 0.75)이다.

과학 탐구 능력 측정 도구는 5, 6학년 학생들의 과학 탐구 능력을 측정하는 도구로 개발된 송경혜 등(2004)의 과학 탐구 능력 검사지를 사용하였다. 내용 타당도 지수는 91.6%, 정답의 객관도는 93.3%, 신뢰도(Cronbach's α)는 0.81, 난이도는 평균 66.1%, 변별도 지수 0.30이다.

과학적 태도 검사 도구는 김효남 등(1998)이 개발한 초등학생을 위한 과학적 태도 측정 도구이다. 이 도구는 Likert 척도 방식으로 총 21개의 문항으로 이루어져 있고, Cronbach's α 계수는 .87이다.

3. 자료 수집 및 분석

의도적 표집 대상 교사 109명에게 과학 교수 효능감 측정 도구를 투입하여 교사들의 배경 변인별 과학 교수 효능감 자료를 수집하였다. 또한 교사들의 과학 교수 효능감 수준에 따른 학생들의 과학 탐구 능력과 과학적 태도를 알아보기 위해서 109명의 교사 중에서 효능감이 높은 교사 6명, 낮은 교사 6명이 담당하는 학생 333명에게 과학 탐구 능력 측정 도구를 투입하여 자료를 수집하였다.

수집된 자료는 교사의 과학 교수 효능감에 관하여 기본적인 분석을 실시한 후, 교사 변인에 따른 t 검정과 변량 분석을 실시하였다. 추후 검사가 필요할 경우 Duncan 분석을 하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 교사의 배경 변인에 따른 과학 교수 효능감

1) 교사의 성별에 따른 과학 교수 효능감

교사의 성별에 따른 과학 교수 효능감에 대한 분석 결과는 표 2와 같다.

과학 교수 효능감의 남녀 교사 평균을 비교하기 위한 t 검증 결과는 남교사의 평균이 86.0, 여교사의 평균이 83.1로 남교사가 여교사보다 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 과학 교수 효능감의 하위 영역인 개인적 과학 교수 효능감은 남교사의 평균이 여교사의 평균보다 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이는 남교사가 '자신이 과학을 효과적으로 지도할 수 있는 능력이 있다고 믿는 경향'이 여교사에 비해

표 2. 초등교사의 성별에 따른 과학 교수 효능감

	성별	N	M	SD	df	t(p)
개인 교수 효능감	남	27	46.0	6.71	107	2.435* (0.017)
	여	82	42.6	6.19		
과학 교수 결과 기대감	남	27	40.0	4.67	107	-0.544 (0.587)
	여	82	40.5	4.64		
전체	남	27	86.0	9.11	107	1.533 (0.128)
	여	82	83.1	8.14		

*p<0.05

높다는 것을 보여준다. 박성혜(2006)의 남녀 교사들의 과학교수 자기 효능감의 점수의 차이가 남교사 집단의 점수가 더 높은 것으로 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, 과학 교수 결과 기대감은 성별에 따라 차이가 없는 것으로 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타난 연구 결과와 일치한다.

2) 교사의 학력에 따른 과학 교수 효능감

교사의 학력에 따른 과학 교수 효능감에 대한 분석 결과는 표 3과 같다.

교사의 학력에 따른 과학 교수 효능감의 변량 분석 결과는 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 또한 하위 영역인 개인적 과학 교수 효능감, 과학교수 결과 기대감 모두 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 일반적으로 학력이 교사 효능감에 영향을 미치는 변수라고 밝혀진 연구와는 상반된 결과이나, 임현진(2003)의 연구 결

표 3. 교사의 학력에 따른 과학 교수 효능감

	학력	N	M	SD	F(p)
개인교수 효능감	대학 졸업	70	43.3	6.36	0.138 (0.871)
	대학원 재학	17	43.5	5.64	
	대학원 졸업	22	44.1	7.58	
과학교수 결과 기대감	대학 졸업	70	40.5	4.58	0.301 (0.740)
	대학원 재학	17	39.6	3.00	
	대학원 졸업	22	40.6	5.84	
전체	대학 졸업	70	83.8	8.37	0.184 (0.832)
	대학원 재학	17	83.1	5.40	
	대학원 졸업	22	84.7	10.61	

과와는 일치하고 있다. 이러한 결과는 학력차가 교사의 내면적 동기인 교수 효능감에 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 볼 수 있으나, 본 연구에서는 표본의 수가 대학원 재학과 대학원 졸업에 비하여 대학 졸업에 치우쳐 있으므로 결과 해석에 신중해야 할 것으로 사료된다.

3) 교사의 경력에 따른 과학 교수 효능감

교사의 경력에 따른 과학 교수 효능감에 대한 분석 결과는 표 4와 같다.

경력에 따른 과학 교수 효능감의 변량 분석 결과는 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 구체적인 차이를 검증하기 위해 Duncan 추후 분석한 결과는 5년 이하 집단, 6~10년 미만 집단과 20년 이상 집단에서 유의미한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 하위 요인인 과학 교수 결과 기대감을 살펴보면 통계적으로 유의미한 것으로 나타났으며, 구체적인 차이 검증을 위해 Duncan 추후 분석한 결과는 6~10년 미만 집단과 15~20년 미만 집단, 20년 이상 집단 사이에 유의미한 차이가 나타났다. 그러나 개인적 과학 교수 효능감은 20년 이상, 10~15년 미만, 15~20년 미만, 5년 이하, 6~10년 미만 순으로 나타났으나, 유의미한 차이는 없었다. 이 연구 결과를 통해 경력이 증가함에 따라 교사 효능감이 증가하며, 특히 교사가 학생들의 과학적 태도 및 학습에 영향을 미칠 수 있다고 믿는 과학교수 결과 기대감에서 경력이 증가함에 따라 차이가 크음을 알 수 있다. 이는 경력이 증가함에 따라 교사 효능감이 증가한다는 Knobloch & Whittington(2002)의 연구와 일치하며, 과학교수의 결과 기대의 신념을 예측해 주는 변인이 교사의 경력, 과학 교육 방법의 수강, 교사의 과학에 대한 흥미로 나타났다는 조형숙(1998)의 연구, 교사로서의 경험이 쌓여가는 과정에서 효능감이 발달한다는 Gibson & Brown(1982)의 연구 결과와도 유사하다.

4) 교사의 전공에 따른 과학 교수 효능감

교사의 전공에 따른 과학 교수 효능감에 대한 분석 결과는 표 5와 같다.

교사의 전공에 따른 과학 교수 효능감의 변량 분석 결과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 또한 개인 과학 교수 효능감과 과학 교수 결과 기대감 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보이지

표 4. 교사의 경력에 따른 과학 교수 효능감

경력		N	M	SD	F(p)	Duncan test	Difference
개인교수 효능감	5년 이하	36	42.5	6.40	1.282 (0.282)		
	5년 이상 10년 미만	23	42.3	5.64			
	10년 이상 15년 미만	24	44.2	7.28			
	15년 이상 20년 미만	10	43.3	6.55			
	20년 이상	16	46.4	6.12			
과학교수 결과 기대감	5년 이하	36	40.4	3.98	3.270* (0.014)	B	A<B<C*
	5년 이상 10년 미만	23	37.9	4.80		A	
	10년 이상 15년 미만	24	40.6	5.01		B	
	15년 이상 20년 미만	10	42.6	4.62		C	
	20년 이상	16	42.4	3.90		C	
전체	5년 이하	36	82.9	7.44	2.982* (0.022)	A	A<B<C*
	5년 이상 10년 미만	23	80.2	7.20		A	
	10년 이상 15년 미만	24	84.8	10.05		B	
	15년 이상 20년 미만	10	85.9	6.81		B	
	20년 이상	16	88.8	8.50		C	

*p<0.05

표 5. 교사의 전공에 따른 과학 교수 효능감

전공		N	M	SD	F(p)
개인 교수 효능감	인문관련 계열	55	44.6	7.16	2.553 (0.083)
	자연과학 관련 계열	23	43.7	4.66	
	예체능 관련 계열	31	41.4	5.95	
과학 교수 결과 기대감	인문관련 계열	55	40.9	4.67	1.491 (0.230)
	자연과학 관련 계열	23	39.0	4.50	
	예체능 관련 계열	31	40.5	4.60	
전체	인문관련 계열	55	85.5	9.37	2.242 (0.111)
	자연과학 관련 계열	23	82.6	7.15	
	예체능 관련 계열	31	81.8	7.12	

않았다. 박성혜(2000)의 연구에 의하면 과학 교수 효능감에 영향을 미치는 변인 중에서 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도와 교사 양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목의 성취도가 높을수록 과학 교수 자기 효능감 점수가 높았다. 따라서 전공과 관계 없이 연구 대상 교사의 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도와 교사 양성 기간 중 이수한 과학 교육

과목의 성취도가 결과를 좌우했을 수 있다.

2. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 학생의 과학 탐구 능력

1) 과학 탐구 능력

교사의 과학 교수 효능감 수준의 상위 집단과 하

위 집단의 학생의 과학 탐구 능력의 분석 결과는 표 6과 같다.

과학 교수 효능감 수준이 높은 교사가 담당한 학생의 탐구 능력 점수와 과학 교수 효능감 수준이 낮은 교사가 담당한 학생의 탐구 능력 점수가 거의 비슷하고, 교사의 과학 교수 효능감 수준에 따른 학생의 과학 탐구 능력의 차이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이는 과학 교수 효능감 뿐만 아니라 교사 효능감에 대한 많은 연구의 결과들과는 상치된다. 그러나 조부경과 서소영(2001)의 연구에서 위와 같은 결과에 대한 근거를 찾아볼 수 있는데, 과학 교수 효능감이 높은 교사라 할지라도 과학 교육에 대한 목표를 ‘과학적 지식 전달’로 설정하는 등 바람직하지 못한 경우도 있으며, 과학 교수 효능감이 높은 교사와 낮은 교사 간의 교수 실제에서 효능감에 따른 차이로 볼 수 없는 부분이 나타난다. Wheatly(2000)의 연구에 의하면, 효능감이 높은 교사 중에 바람직한 교수 실재를 보이는 경우도 있으나, 그렇지 않은 교사도 있는 것으로 나타났다. 바람직하지 못한 교육 목표나 방법에 대한 강한 확신을 가진 교사들의 경우, 자신의 교수 실재가 잘못되었음에도 이를 개선하고자 하는 필요성을 느끼지 못하기 때문이다. 따라서 교사의 과학 교수 효능감이 높다고 해서 학생의 과학 탐구 능력이 높다고 볼 수는 없다.

2) 기초 탐구 능력

교사의 과학 교수 효능감 수준의 상위 집단과 하위 집단의 학생의 과학 탐구 능력 중 기초 탐구 능력 영역의 분석 결과는 표 7과 같다.

기초 탐구 능력의 하위 영역인 ‘관찰’ 영역과 ‘분류’ 영역은 교사의 과학교수 효능감이 높은 반이 낮은 반보다 평균 점수가 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 반면, ‘측정’ 영역과 ‘예상’ 영역, ‘추리’ 영역은 교사의 과학 교수 효능감이 낮은 반이 높은 반보다 점수가 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이는 보이지 않았다.

표 6. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 학생의 과학 탐구 능력

	집단	N	M	SD	df	t(p)
과학 탐구 능력	상위	147	17.0	5.33	331	-0.412 (0.681)
	하위	186	17.3	5.20		

표 7. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 학생의 기초 탐구 능력

	집단	N	M	SD	df	t(p)
관찰	상위	147	1.69	0.90	331	0.216 (0.829)
	하위	186	1.67	0.93		
분류	상위	147	1.56	0.67	331	1.329 (0.185)
	하위	186	1.46	0.70		
측정	상위	147	1.05	0.75	331	-1.900 (0.058)
	하위	186	1.20	0.70		
예상	상위	147	1.77	0.92	331	-0.787 (0.432)
	하위	186	1.85	0.94		
추리	상위	147	1.84	0.94	331	-1.708 (0.089)
	하위	186	2.01	0.85		

3) 통합 탐구 능력

교사의 과학 교수 효능감 수준의 상위 집단과 하위 집단의 학생의 과학 탐구 능력 중 통합 탐구 능력 영역의 분석 결과는 표 8과 같다.

통합 탐구 능력의 하위 영역인 ‘자료 해석’ 영역

표 8. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 학생의 통합 탐구 능력

	집단	N	M	SD	df	t(sig.)
문제 인식	상위	147	1.98	0.87	331	0.012 (0.991)
	하위	186	1.98	0.86		
변인 통제	상위	147	2.16	0.90	331	0.005 (0.996)
	하위	186	2.16	0.93		
자료 해석	상위	147	1.62	1.05	331	0.499 (0.618)
	하위	186	1.56	0.94		
결론 도출	상위	147	1.77	1.07	331	0.189 (0.850)
	하위	186	1.75	0.99		
실험 설계	상위	147	1.59	0.85	331	-0.403 (0.687)
	하위	186	1.62	0.88		

과 ‘결론 도출’ 영역은 교사의 과학 교수 효능감이 높은 반이 낮은 반보다 평균 점수가 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 또한 ‘문제 인식’ 영역과 ‘변인 통제’ 영역은 교사의 과학 교수 효능감이 높은 반과 낮은 반의 평균 점수가 같았다. 반면, ‘실험 설계’ 영역은 교사의 과학 교수 효능감이 낮은 반이 높은 반보다 점수가 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이는 보이지 않았다.

3. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 초등학생의 과학적 태도

1) 과학적 태도

교사의 과학 교수 효능감 수준의 상위 집단과 하위 집단의 학생의 과학적 태도의 분석 결과는 표 9와 같다.

과학 교수 효능감 수준이 높았던 교사 반 학생의 과학적 태도 점수가 과학 교수 효능감 수준이 낮았던 교사 반 학생의 과학적 태도 점수보다 높았으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 이는 많은 선행 연구(Harlen & Holroyd, 1997; Skamp, 1989; Bayraktar, 2011; 이지은, 2003)의 결과와도 일치한다.

2) 영역별 과학적 태도

과학적 태도의 하위 영역 중에서 어느 것이 영향을 주는가를 알아보기 위해서 교사의 과학 교수 효능감 수준의 상위 집단과 하위 집단의 학생의 과학적 태도의 하위 영역의 분석 결과는 표 10과 같다.

과학적 태도의 하위 영역인 ‘호기심’, ‘개방성’, ‘비판성’, ‘협동성’, ‘자진성’, ‘끈기성’, ‘창의성’ 모두 과학 교수 효능감이 높았던 교사 반 학생의 평균 점수가 높았다. 과학 교수 효능감이 높은 반 학생들이 상대적으로 그렇지 않은 반 학생들보다 과학에 대한 긍정적인 태도를 갖고 있음을 알 수 있고, 이는 교사의 과학 교수 효능감 차이에 기인한다고 볼 수 있다. 이 중에서 통계적으로 유의미한 차이를 보

표 9. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 학생의 과학적 태도

	집단	N	M	SD	df	t(p)
과학적 태도	상위	147	73.5	10.40	331	2.222* (0.025)
	하위	186	70.8	11.45		

*p<0.05

표 10. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 학생의 과학적 태도의 하위 영역

	집단	N	M	SD	df	t(p)
호기심	상위	147	10.97	2.05	331	1.335 (0.183)
	하위	186	10.63	2.48		
개방성	상위	147	10.41	1.90	331	2.413* (0.016)
	하위	186	9.90	1.89		
비판성	상위	147	9.58	2.25	331	1.261 (0.208)
	하위	186	9.28	2.06		
협동성	상위	147	11.15	2.10	331	1.211 (0.227)
	하위	186	10.88	2.01		
자진성	상위	147	10.56	1.97	331	1.590 (0.113)
	하위	186	10.20	2.12		
끈기성	상위	147	11.15	2.05	331	2.507* (0.013)
	하위	186	10.52	2.47		
창의성	상위	147	9.68	2.24	331	1.050 (0.294)
	하위	186	9.39	2.66		

*p<0.05

인 ‘개방성’과 ‘끈기성’ 영역은 다른 영역에 비해 더욱 더 영향을 받는 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

연구 결과를 바탕으로 한 요약 및 결론은 다음과 같다.

첫째, 초등교사의 과학 교수 효능감을 분석하기 위해서 성별, 학력, 경력, 전공을 독립변인으로 하여 교사의 과학 교수 효능감을 측정된 결과, 성별에 따라서는 개인적 과학 교수 효능감 영역에서 유의미한 차이를 보였고, 경력에 따라서는 전체 과학 교수 효능감과 과학 교수 결과 기대감에서 유의미한 차이를 보였다. 학력과 전공에 따라서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 교사의 성별에 따른 과학 교수 효능감은 개인적 과학 교수 효능감 영역에서만 유의미한 차이를 나타냈다. 이는 남교사가 자신이 과학을 효과적으로 지도할 수 있는 능력이 있다고 믿는 경향이 여교사에 비해 높다는 것을 보여준다. 교사의 학력에 따른 전체 과학 교수 효능감

은 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 이는 일반적으로 학력이 교사 효능감에 영향을 미치는 변수라고 밝혀진 연구와는 상반된 결과이다. 이러한 결과는 학력차가 교사의 내면적 동기인 교수 효능감에 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 볼 수 있다. 교사의 교직 경력에 따른 과학 교수 효능감은 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다. 이는 경력이 증가함에 따라 교사 효능감이 증가하는 것으로 교육 경험이 많아질수록 교사 효능감이 발달한다고 볼 수 있다. 초등교사의 전공에 따른 과학 교수 효능감은 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

둘째, 초등교사의 과학 교수 효능감 수준에 따라 초등학생의 과학 탐구 능력이 차이를 보이는지 살펴 본 결과, 전체 과학 탐구 능력은 물론 각 하위 영역 중에서도 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 이는 과학 교수 효능감이 높은 교사라 할지라도 과학 교육에 대한 목표를 바람직하지 못하게 설정하고, 교사 자신이 이를 인지하지 못했기 때문이라고 생각된다. 효능감이 높은 교사라도 바람직하지 못한 교육 목표나 방법에 대한 강한 확신을 가진 교사들의 경우, 자신의 교수 실체가 잘못되었음에도 이를 개선하고자 하는 필요성을 느끼지 못하기 때문이라고 판단된다. 그리고 교사가 과학 교육에 대한 올바른 지식과 교수 기술이 자신에게 부족하다는 것을 모르고 지나치게 높은 효능감이 형성될 수도 있기 때문이다. 따라서 교사의 과학 교수 효능감이 높다고 해서 언제나 학생의 과학 탐구 능력이 높을 것으로 볼 수는 없다. 이와 같은 결과는 교사의 과학 교수 효능감과 과학 탐구 능력이 본질적으로 서로 다른 독립적 구인이 아닌가 하는 생각을 하게 한다. 즉, 본래 서로 다른 독립적 구인으로서 관련성을 규명하지 못한 상태에서 지금까지 여러 연구가 이루어져 오지 않았는지를 신중하고 조심스럽게 고려해 볼 필요가 있다고 판단된다.

셋째, 초등교사의 과학 교수 효능감 수준에 따라 초등학생의 과학적 태도가 차이를 보이는지 살펴 본 결과, 전체 과학적 태도에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었고, 하위 영역 중 ‘개방성’과 ‘끈기성’에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 나머지 하위 영역도 유의미한 차이는 아니었지만 과학 교수 효능감이 높았던 교사 반 학생의 평균 점수가 높았다.

참고문헌

- 김성래(2008). 초등교사의 과학 교수 효능감이 학생의 학업적 자기 효능감과 과학 학업 성취도에 미치는 영향. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.
- 박성혜(2000). 초등학교 교사들의 과학 교수 방법에 영향을 미치는 과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수에 대한 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념의 상호 관계성 조사(I). 한국과학교육학회지, 20(4), 542-561.
- 박성혜(2006). 중등과학교사들의 교수법 및 자기 효능감과 태도에 따른 교과 교육학 지식. 한국과학교육학회지, 26(1), 122-131.
- 송경혜, 이항로, 임청환(2004). 초등학교 고학년 학생의 과학 탐구 능력 측정을 위한 평가 도구의 개발. 한국과학교육학회지, 24(6), 1245-1255.
- 이지은(2003). 과학 교수 효능감이 따라 유아의 과학적 태도와 탐구 능력에 미치는 영향. 덕성여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임청환(2003). 초등교사의 과학 교과교육학 지식의 발달이 과학 교수 실재와 교수 효능감에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 24(4), 258-272.
- 임현진(2003). 초등교사 효능감과 전문적 역할수행 관계 연구. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조부경, 서소영(2001). 유치원 교사의 과학교수 효능감에 따른 과학 교수 실재. 한국과학교육학회지, 21(3), 622-634.
- 조형숙(1998). 유아교사의 과학교수에 대한 자기 효능감. 유아교육연구, 18(2), 283-301.
- Anderson, C. W. & Roth, K. J. (1989). Teaching for meaningful and self-regulated learning of science. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching*(pp. 265-309). Greenwich, CN: JAI Press.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bayraktar, S. (2011). Turkish preservice primary school teachers' science teaching efficacy beliefs and attitudes toward science: The effect of a primary teacher education program. *School Science and Mathematics*, 111(3), 83-92.
- Coleman, J. M. & Minnett, A. M. (1993). Learning disabilities and social competence: A social ecological perspective. *Exceptional Children*, 59(3), 234-246.
- Czerniak, C. & Chiarellott, L. (1990). Teacher education for effective science instruction. A social cognitive perspective. *Journal of Teacher Education*, 41(1), 49-58.
- Enochs, L. G. & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instru-

- ment: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Enochs, L. G., Scharmann, L. C. & Riggs, I. M. (1995). The relationship of pupil control to preservice elementary science teacher self-efficacy and outcome expectancy. *Science Education*, 79(1), 63-75.
- Feldman, S. (1998). A teacher quality manifesto. *American Educator*, 22(3), 5-7.
- Gibson, S. & Brown, R.(1982). Teacher's sense of efficacy: Change due to experience. *Paper presented at the annual meeting of the California Educational Research Association*, Sacramento.
- Guskey, T. R.(1987). Context variables that affect measures of teacher efficacy. *Journal of Educational Research*, 81(1), 41-47.
- Harlen, W. & Holroyd, C. (1997). Primary teacher's understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education*, 19, 105.
- Knobloch, N. A. & Whittington, M. S. (2002). Novice teacher's perceptions of support, teacher preparation quality, and student teaching experience related to teacher efficacy. *Journal of Vocational Education Research*, 27(3), 331-341.
- Rimm-Kaufman, S. E. & Sawyer, B. E.(2004). Primary grade teachers' self efficacy beliefs, attitudes toward teaching, and discipline and teaching practice priorities in relation to the responsive classroom approach. *The Elementary School Journal*, 104, 321-341.
- Wheatly, K. F. (2000). Positive teacher efficacy as an obstacle to educational reform. *Journal of Research and Development in Education*, 34(1), 14-27.