

과학과교육 강의에서 예비 초등교사들의 학습환경에 대한 인식과 과학 교수효능감

전경문

(광주교육대학교)

The Perceptions of Pre-service Elementary Teachers in Regards to the Learning Environment in Science Education Courses and Their Science Teaching Efficacy Beliefs

Jeon, Kyungmoon

(Gwangju National University of Education)

ABSTRACT

This study examined how pre-service elementary teachers' perceptions regarding the learning environment (learning focus/ability-meritocracy/cooperative climate) and achievement goals (mastery/performance-approach/performance-avoidance) in science education courses jointly contributed to their science teaching efficacy beliefs (personal science teaching efficacy belief/science teaching outcome expectancy). A path analysis supported a causal model in which the perception of the learning focus influenced the mastery goal, which in turn influenced the personal science teaching efficacy belief and science teaching outcome expectancy. The perception of learning focus also had a direct effect on science teaching outcome expectancy. The perception of ability-meritocracy influenced personal science teaching efficacy belief via the performance-approach (positively) or, conversely, the performance-avoidance goal (negatively). No link was deduced from the perception of cooperative climate. The educational implications of these findings were also discussed.

Key words : pre-service elementary teacher, perceptions regarding the learning environment, achievement goals, science teaching efficacy belief

I. 서 론

과학교육을 통해 무엇을 가르칠지 결정하는 사람은 과학자, 교육학자, 과학교육 전문가 등이지만, 실제로 교육과정을 운영하고 교실 내에서의 여러 문제를 해결하는 사람은 과학 교사이다. 따라서 과학교육의 질을 재고할 때 무엇보다도 과학교사 교육이 중요할 것이다(Shireen Desouza *et al.*, 2004). 초등교사의 자질 향상 문제와 관련하여 여러 연구들에서 관심을 가져온 대표적인 변인 중 하나로 과학 교수효능감 (science teaching efficacy belief)을 들 수 있다. Riggs(1988)에 의하면 과학 교수효능감은 자신이 과

학을 효과적으로 가르칠 수 있다고 믿는 '과학교수 자기효능감(personal science teaching efficacy belief)'과 과학 교수행동이 학생들의 성취도를 변화시킬 수 있다고 믿는 '과학교수 결과기대감(science teaching outcome expectancy)'으로 구분할 수 있다. 과학 교수효능감은 교수 방법의 선택(Aston & Webb, 1986), 학습 목표의 선정(Dembo & Gibson, 1985), 학습 부진아동에 대한 관심(Gibson & Dembo, 1984), 인본주의적인 관점에서의 학급 경영(Enochs *et al.*, 1995), 학생들의 참여를 유도하거나 스스로 문제를 해결하도록 돕는 것(Chwalisz *et al.*, 1992; Woolfolk & Hoy, 1990) 등 교육의 여러 측면과 관련이 있다. 그러나

많은 초등교사나 예비교사들이 부정적인 과학 교수효능감을 지니고 있으며, 이것은 교사의 과학 수업 회피나 학생들의 성취도 저하로 이어질 우려가 있다 (Czerniak & Haney, 1998; Ramey-Gassert *et al.*, 1996).

따라서 대학교육 과정에서 예비교사들의 과학 교수효능감을 높여줄 수 있는 다양한 방안을 강구할 필요가 있다. 예를 들어 대학에서 수강한 과학 과목이나 과학교육 과목의 수 및 성취도가 (예비)교사들의 과학 교수효능감과 관련 있다는 보고가 있다(박성혜, 2000; Enochs *et al.*, 1995). Czerniak과 Haney(1998)의 연구에서는 협동적인 개념도 작성(collaborative concept mapping)이 예비교사들의 과학학습에 대한 불안을 감소시켜 주었으나, 과학교수 효능감에는 변화가 없는 것으로 나타났다. 대학 강의에서 과학의 본성을 다루거나 사회적 이슈와 관련있는 과학주제를 다루는 것이 예비교사들의 과학에 대한 부담감을 완화시켜줄 것이라는 제안도 있다. 과학 학습환경의 측면에서는 경쟁적인 분위기나 일방적인 강의 대신 협동적인 분위기, 참여를 강조하는 분위기를 조성할 필요가 있을 것이다(Ramey-Gassert *et al.*, 1996).

이에 본 연구에서는 과학과교육 강의에서의 학습환경이 예비교사들의 과학 교수효능감에 영향을 줄 수 있을 것으로 가정하였다. 학습환경의 범주에 대해서는 다양한 견해가 있으나(Henderson *et al.*, 2000), 학생들의 학습에 대해 교사가 어떤 의도를 지니고 있는지의 측면에서 ‘학습 강조(learning focus)’, ‘능력·성적 강조(ability-meritocracy)’, ‘협동적 환경(cooperative climate) 강조’ 등으로 구분할 수 있다(Nolen & Haladyna, 1990). 이와 같이 교사에 의해 강조되는 학습환경이 어떠한지에 대한 인식은 학생들의 학습목적(achievement goal)에 영향을 줄 수 있다(Carr & Weigand, 2002).

학생들의 학습목적은 학습 자체에 가치를 부여하는 ‘과제지향 목적(task goal)’, 자신의 뛰어난 능력을 다른 사람에게 증명하고자 노력하는 ‘수행지향 목적(performance-approach goal)’, 자신의 능력 부족을 감추고자 노력하는 수행회피 목적(performance-avoidance goal)’으로 구분할 수 있다(Elliott & Church, 1997). 일반적으로 수행지향 목적은 과제지향 목적에 비해 내적 동기에 반드시 긍정적인 영향을 주는 것은 아니지만, 과제지향, 수행지향 목적 모두 학생들의 성취도에는 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려졌다. 수

행회피 목적은 내적 동기 및 학업 성취도에 부정적인 영향을 주는 것으로 조사되었다(Middleton & Midgley, 1997; Nolen, 2003; Skaalvik, 1997). 본 연구에서는 학습목적에 따라 교수효능감도 달라질 것으로 기대하였다. 즉, 예비교사들이 과학과교육 강의에서 강조되는 학습환경을 어떻게 인식하는지에 따라 그들의 학습목적이 결정되고, 이것이 과학 교수효능감에 영향을 줄 것으로 가정하였다.

본 연구의 목표는 다음과 같다.

1) 대학의 과학과교육 강의에서 예비 초등교사들의 학습환경에 대한 인식(학습 강조/능력·성적 강조/협동적 환경)과 학습목적(과제지향/수행지향/수행회피), 그리고 과학 교수효능감(과학교수 자기효능감/과학교수 결과기대감)을 조사한다.

2) 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감 사이의 상관관계를 조사한다.

3) 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감 사이의 인과관계에 대한 경로분석을 실시한다.

본 연구에서 설정한 경로 모형은 그림 1과 같다.

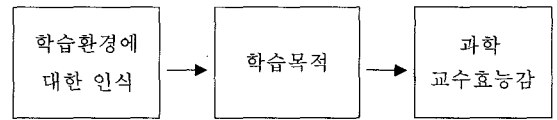


그림 1. 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감 사이의 경로 모형.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

본 연구는 국내의 한 교육대학교에서 과학과교육 과목을 수강하는 학부 2학년 6개반, 총 233명(남 70, 여 163명)을 대상으로 하였다. 주요 강의 내용은 순환학습 등의 과학과 수업방법과 관련된 것이었고, 학생들은 교과교육론 측면에서 과학교육과 관련된 이론이나 실험 과목을 수강한 경험이 없었다. 모든 강의가 끝난 학기말에 학습환경에 대한 인식 검사, 학습목적 검사, 과학 교수효능감 검사를 실시하였다.

2. 검사 도구

과학과교육 강의에서 강조되는 학습환경(learning environment)에 대한 학생들의 인식 검사는 Nolen과 Haladyna(1990)이 ‘학습 강조(learning focus)’, ‘능력·성적 강조(ability-meritocracy)’, ‘협동적 환경(cooper-

ative climate)'의 3범주로 개발한 검사지를 번역해 사용하였다. 학습 강조 범주는 '선생님은 우리가 문제를 스스로 해결하는 법을 배우길 원하신다'나 '선생님은 우리가 어떤 것이 왜 그렇게 되는지 이해하기를 원하신다' 등의 9문항으로 구성되었다. 능력·성적 강조 범주는 총 8문항으로 구성되어 있는데, 예를 들면 '이 수업에서는 문제에 대해 올바른 답을 얻는 것이, 왜 옳은지 이해하는 것보다 더 중요하다'와 같다. 협동적 환경 범주는 '이 수업의 학생들이 서로 돕기 때문에 모든 학생들이 배울 수 있다'와 같은 문항 3개로 구성되었다. 선행연구(Nolen, 2003)에서 각 범주의 내적신뢰도(Cronbach alpha)는 .86, .70, .77인 것으로 보고된 바 있고, 본 연구에서는 각각 .68, .68, .63로 조사되었다.

학생들의 학습목적(achievement goal)을 조사하기 위해서는 Elliot와 Church(1997)의 검사지를 번역해 사용했다. 이 검사지의 3개 범주 중 '과제지향 목적(mastery goal)'은 학생들이 학습과정 자체에 가치를 두는 것으로 예시 문항은 '내게는 이 수업 내용을 가능한 한 철저히 이해하는 것이 중요하다'이다. '수행지향 목적(performance-approach goal)' 범주는 '나는 가족, 친구들, 선생님 등 다른 사람들에게 내 능력을 보여주기 위해 이 수업을 잘 해내길 원한다', 그리고 '수행회피 목적(performance-avoidance goal)' 범주는 '나는 나쁜 성적을 받게 될까봐 걱정한다' 등과 같은 문항으로 구성되었다. 문항 수는 각 범주마다 6문항씩, 총 18문항이다. 내적신뢰도(Cronbach alpha)는 범주별로 .89, .91, .77로 보고되었는데, 본 연구에서는 각각 .74, .83, .63으로 나타났다.

학생들의 과학 교수효능감 검사는 Enochs와 Riggs (1990)가 예비교사용으로 개발한 Science Teaching Efficacy Belief Scale을 번역해 사용하였다. 이는 자신이 과학을 잘 가르치는 능력이 있을 것이라고 믿는 '과학교수 자기효능감(personal science teaching efficacy belief)' 13문항('나는 과학을 가르치기 위한 더 좋은 방법을 끊임없이 찾을 것이다', '과학 수업을 할 때 나는 대개 학생들의 질문을 받는 것을 좋아할 것이다' 등) 및 자신의 과학 교수행동이 기대하는 성과를 가져올 것이라고 믿는 '과학교수 결과기대감(science teaching outcome expectancy)' 10문항('학생들의 과학 성취도는 교사의 효과적인 과학 수업과 직접 관련 있다' 등)으로 구성되어 있다. 내적신뢰도(Cronbach alpha)는 각각 .90, .76으로 보고되

었는데 본 연구에서는 .80, .62로 나타났다. 본 연구에서 사용한 이들 모든 검사지는 5단계 리커트 문항으로 구성하였다. 문항의 적절성 및 번역의 타당도는 교육대학교 교수 1인 및 초등학교교사 2인이 검토하였다.

3. 자료 분석

먼저 SPSS 통계 프로그램을 이용하여 학습환경에 대한 인식(학습 강조/능력·성적 강조/협동적 환경), 학습목적(과제지향/수행지향/수행회피), 과학 교수효능감(과학교수 자기효능감/과학교수 결과기대감)의 평균을 구하고, 이들 사이의 상관 분석을 실시했다. 그리고 학습환경에 대한 인식, 학습목적이 교수효능감에 어떻게 영향을 미치는지 조사하기 위해 AMOS 4.0 프로그램을 이용해 경로분석을 실시했다. 경로모형의 적합도는 $\chi^2(4, N=233) = 79.71(p < .001)$, 그리고 NFI(Normed Fit Index), TLI(Tucker-Lewis Index), CFI(Comparative Fit Index) 값이 각각 .99, .91, .99인 것으로 확인하였다(김계수, 2004).

III. 결과 및 논의

본 연구의 각 변인에 대한 평균과 표준 편차를 표 1에 제시하였다. 학습환경에 대한 인식의 결과를 살펴보면, 학습 강조(learning focus) 범주의 평균이 5단계 리커트 중 3점보다 높아(3.48) 학생들은 대학의 과학과교육 강의에서 문제를 해결하는 법이나 현상의 원리 등을 이해하는 것이 강조되는 경향이 있다고 인식하는 것으로 나타났다. 아울러 이해보다 정답을 강조하는 분위기라고 인식하는 경향(ability-meritocracy)은 상대적으로 낮게 나타났다(2.90). 이 수업은 각각 40여명의 학생으로 구성된 학급들을 대상으로 한 강의로 진행되었으므로, 협동적 환경(cooperative climate) 범주에 대한 학생들의 인식은 부정적인 것으로 보인다(2.59). 학생들의 학습목적은 자신의 능력 과시를 중시한다기 보다는(performance-approach goal: 2.77) 학습과정 자체에 가치를 두는 경향이 있었다(mastery goal: 3.79). 자신이 과학을 잘 가르치는 능력이 있을 것이라고 믿거나(personal science teaching efficacy belief: 3.31) 과학 교수행동이 기대하는 성과를 가져올 것이라고 믿는 정도(science teaching outcome expectancy: 3.42)도 문헌의 보고들에 비해 다소 긍정적으로 나타났다(Czerniak & Haney, 1998; Enochs

표 1. 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감의 평균 및 표준편차

	평균	표준편차
학습환경에 대한 인식		
학습 강조	3.48	.42
능력·성적 강조	2.90	.48
협동적 환경	2.59	.55
학습목적		
과제지향	3.79	.52
수행지향	2.78	.62
수행회피	3.03	.61
과학 교수효능감		
과학교수 자기효능감	3.31	.43
과학교수 결과기대감	3.42	.37

& Riggs, 1990; Shireen Desouza *et al.*, 2004).

즉, 본 연구에서 예비교사들은 대학의 과학과교육 강의에서 원리가 강조되는 편이라고 인식하고, 학습 결과보다는 자신의 학습과정을 중시하는 경향이 있으며, 자신이 초등교사가 되어 과학을 비교적 효과적으로 가르칠 수 있다고 믿는 것으로 볼 수 있다. 우리나라 중·고등학생의 경우 과제지향 목적보다 수행지향 목적에 집착하고, 이런 경향성은 성취도가 저조할수록, 학년이 올라갈수록 두드러진다는 보고를 고려할 때(전경문과 노태희, 1997), 본 연구의 결과는 최근 교육대학교 학생들의 입학 성적이 매우 우수한 것과 관련지을 수 있을 것이다. 대학에서의 학습과정이나 미래 초등교육 현장에서의 교수행동에 대해 긍정적으로 인식하는 우수한 인력을 예비교사로 확보하였으니, 실제로 이들이 우리나라 초등교육을 제대로 담당할 수 있도록 대학은 보다 효과적인 교사교육을 위해 더욱 노력해야 할 것이다.

학생들의 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감 사이의 상관을 조사하였다(표 2). 학습환경에 대한 인식 중 학습 강조 범주는 학습목적 중 과제지향 범주와 관련이 있고($r = .375$), 과학교수 자기효능감이나 결과기대감과도 밀접한 관련이 있었다($r = .221, .285$). 협동적 환경도 과제지향 목적이나 과학교수 자기효능감과 관련이 있었다($r = .144, .145$). 능력·성적 강조 범주는 수행지향($r = .236$)이나 수행회피 목적($r = .419$)과 관련이 있고, 과학교수 자기효능감과도 유의미한 부적 상관을 나타내었다($r = -.170$). 즉, 예비교사들이 대학의 과학과교육 강의에서 원리를 이해하는 것이나 서로 돕는 것이 강조된다고 인식할수록, 학습 결과보다 과정을 중시하는 경향이 있고, 미래에 자신이 과학을 잘 가르칠 수 있다거나 초등학생의 성취도에 영향을 줄 수 있다고 기대하였다. 반면, 과학과교육 강의에서 능력이나 성적이 강조된다고 인식할수록 결과나 석차를 중시하거나 학습을 회피하거나 자신이 과학을 잘 가르칠 수 없을 것이라고 믿는 경향이 있었다.

학습목적 중 과제지향($r = .390, .299$) 및 수행지향 목적($r = .153, .146$)은 과학교수 자기효능감이나 결과기대감과 정적 상관이 있는 반면, 수행회피 목적과 과학교수 자기효능감 사이에는 부적 상관이 존재하였다($r = -.295$). 일반적으로 학습과정을 중시하는 성향이나 자신의 뛰어난 능력을 타인에게 증명하고자 노력하는 성향은 성취도, 학습전략 등과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되었는데(Middleton & Midgley, 1997; Nolen, 2003; Skaalvik, 1997), 본 연구를 통해 예비교사들이 이런 학습목적들을 지닐수록 미래에 과학을 효과적으로 가르칠 수 있다고 믿는 경향이 있

표 2. 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감 사이의 상관

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	-.099	1						
3	.429**	-.116	1					
4	.375**	-.119	.144*	1				
5	.093	.236**	.070	.360**	1			
6	.009	.419**	-.056	.120	.453**	1		
7	.221**	-.170**	.145*	.390**	.153*	-.295**	1	
8	.285**	-.074	.106	.299**	.146*	.098	.148*	1

1: 학습 강조, 2: 능력·성적 강조, 3: 협동적 환경, 4: 과제지향, 5: 수행지향, 6: 수행회피, 7: 과학교수 자기효능감, 8: 과학교수 결과기대감.
** $p < .01$, * $p < .05$.

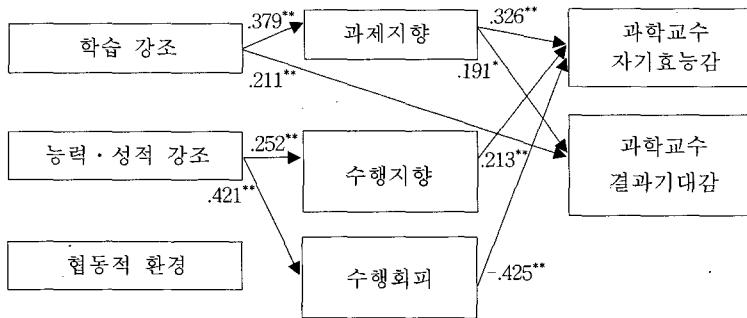


그림 2. 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 과학 교수효능감 사이의 경로 모형. ** $p < .001$, * $p < .01$.

음을 알 수 있었다.

학생들의 학습환경에 대한 인식 및 학습목적이 과학 교수효능감에 미치는 인과관계를 조사하였다(그림 2, 표 3). 학습환경에 대한 인식 중 학습 강조 범주는 과학교수 결과기대감에 직접 영향을 미치기도 했고 ($\beta = .211$), 과제지향 목적을 경유하여($\beta = .379$) 과학교수 자기효능감이나 결과기대감에 긍정적인 영향을

주기도 했다($\beta = .326, .191$). 이는 과학과교육 강의에서 원리를 이해하는 것이 중요하다고 인식하는 것이 그 강의내용을 공부하는 과정 자체를 중요시하게 만들며 이를 통해 미래의 교수행동에 대한 자신감도 키워줄 수 있다는 것을 의미한다. 능력·성적 강조 범주는 수행지향 목적을 경유하여($\beta = .252$) 과학교수 자기효능감에 영향을 주기도 하나($\beta = .213$), 그보다 수행회피 목적을 경유하여($\beta = .421$) 과학교수 자기효능감에 부정적인 영향을 더 많이 주었다($\beta = -.425$). 즉, 과학과교육 강의에서 석차나 정답 여부가 강조된다고 인식하는 학생들은 자신의 뛰어난 능력을 다른 사람들에게 보여주려는 성향이 생기기도 하고 혹은 실수할까봐 수행을 회피하려는 성향이 생기기도 하는데, 전자의 경우 미래의 과학 교수행동에 대해 자신감이 생기나 후자의 경우는 자신감이 감소하는 경향이 있었다.

표 3. 학습목적 및 과학 교수효능감에 대한 직·간접 효과

	직접 효과	간접 효과	전체 효과
과제지향			
학습 강조	.379**	.000	.379
능력·성적 강조	-.085	.000	-.085
협동적 환경	-.029	.000	-.029
수행지향			
학습 강조	.093	.000	.093
능력·성적 강조	.252**	.000	.252
협동적 환경	.060	.000	.060
수행회피			
학습 강조	.066	.000	.066
능력·성적 강조	.421**	.000	.421
협동적 환경	-.036	.000	-.036
과학교수 자기효능감			
과제지향	.326**	.000	.326
수행지향	.213**	.000	.213
수행회피	-.425**	.000	-.425
학습 강조	.065	.115	.180
능력·성적 강조	-.011	-.153	-.142
협동적 환경	.029	.019	.047
과학교수 결과기대감			
과제지향	.191*	.000	.191
수행지향	.038	.000	.038
수행회피	.089	.000	.089
학습 강조	.211**	.082	.292
능력·성적 강조	-.079	.031	-.048
협동적 환경	-.018	-.006	-.025

** $p < .001$, * $p < .01$.

그러나 학습환경에 대한 인식 중 학습 강조 범주 이외의 변인들은 과학 교수효능감에 직접적인 영향을 주지는 않았다. 능력·성적 강조 범주의 경우 과학교수 자기효능감과 부적 상관이 존재했으나(표 2), 이들 사이의 직접적인 인과관계가 존재하지는 않았다. 협동적 학습환경에 대한 인식은 어떤 변인과의 인과관계도 나타내지 않았는데, 본 연구에서 과학과교육 수업이 주로 강의식으로 진행되었기 때문인 것으로 보인다.

과학교수 자기효능감과 달리 결과기대감의 경우 원리나 과정을 강조하는 학습환경 및 학습목적의 영향만 받는 것으로 조사되었고, 그 계수도 다소 작았다($\beta = .211, .191$). 자신이 과학을 잘 가르칠 수 있는 능력이 있다고 믿는다 할지라도 학생들이 과학을 잘 배울 수 있다고 생각하지는 않는 교사들이 있는데 (Enochs et al., 1995), 이들은 아무리 효과적인 과학

교수를 제공해도 학생들의 가정 환경, 사전 성취도 등의 장애물을 극복하기는 어렵다고 인식한다. 따라서 과학 교수에 대한 자신감이 없는 교사들과 마찬가지로 과학 수업을 회피하려는 성향을 보인다(Ramey-Gassert et al., 1996). 이런 맥락에서 볼 때 예비교사들의 과학교수 자기효능감 못지않게 과학교수 결과기대감을 향상시켜 주어야 하므로, 학습을 강조하는 환경을 조성하거나 과제지향 목적을 유도할 필요가 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 예비 초등교사를 대상으로 학습환경에 대한 인식, 학습목적, 그리고 과학 교수효능감을 조사하였다. 학생들은 대학의 과학과교육 강의에서 능력이나 성적에 비해 원리의 이해가 강조되는 편이라고 인식하고, 자신의 능력을 과시하려는 수행지향 목적보다는 학습과정을 중시하는 과제지향 목적을 지니고 있었다. 미래의 교육현장에서 자신이 과학을 잘 가르칠 수 있고 초등학생들의 성취도를 변화시킬 수 있다는 기대감도 다소 나타내었다.

경로분석 결과, 수업에서 학습과정이 강조된다고 인식하는 것은 과학교수 결과기대감에 직접 영향을 주거나, 과제지향 목적을 경유하여 과학교수 자기효능감과 결과기대감에 영향을 주는 것으로 나타났다. 능력이나 성적이 강조된다고 인식하는 것은 수행지향 목적을 경유하여 과학교수 자기효능감에 긍정적 영향을 주기도 하고, 또는 수행회피 목적을 경유하여 부정적 영향을 주기도 하였다.

일반적으로 (예비)초등교사들의 과학 교수효능감이 저조하고, 이것이 쉽게 변하지 않는 안정적인 변인임을 점을 고려할 때(Czerniak & Haney, 1998; Enochs & Riggs, 1990; Shireen Desouza et al., 2004), 본 연구의 결과는 효과적인 교사교육에 대한 시사점을 제공한다. 예비교사들이 대학교육 학습환경에 대해 긍정적으로 인식하고 바람직한 학습목적들을 가질 수 있도록 유도해야 할 것이다. 특히, 과학교수 자기효능감과 결과기대감 모두에 영향을 미치는 과제지향 학습목적들을 유도할 필요가 있다.

후속연구로는 과학 교수효능감에 영향을 줄 수 있는 또다른 요인이 무엇인지 조사하고, 예비교사나 초임교사들이 어떤 과정을 거쳐 과학 교수효능감을 키워 나가는지 분석해 볼 필요가 있다(Shireen Desouza

et al., 2004). 이를 토대로 과학 교수효능감을 향상시켜줄 수 있는 다양한 방안을 모색해야 할 것이다(Ramey-Gassert et al., 1996). 아울러 과학 교수효능감이라는 구인에 대해서는 과학교수 결과기대감, 과학교사의 자아효능감(science teacher self efficacy), 지식효능감(knowledge efficacy) 등 여러 이견이 존재할 수 있으므로, 이에 대한 계속적이고 면밀한 연구가 요구된다(Enochs et al., 1995; Robert & Henson, 2000; Woolfolk & Hoy, 1990).

참고문헌

김계수(2004). AMOS 구조방정식 모형 분석. 서울: (주)테이타솔루션.

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): 양적 연구를 중심으로. 한국과학교육학회지, 20(4), 542-561.

전경문과 노태희(1997). 학생들의 과학 학습 동기 및 전략. 한국과학교육학회지, 17(4), 415-423.

Aston, P. T., & Webb, R. (1986). *Making a difference: Teachers' sense of efficacy and student achievement*. New York: Longman.

Carr, S., & Weigand, D. A. (2002). The influence of significant others on the goal orientations of youngsters in physical education. *Journal of Sport Behavior*, 25(1), 19-40.

Chwalisz, K. D., Altmair, E. M., & Russell, D. W. (1992). Causal attributions, self-efficacy cognitions, and coping with stress. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 11, 377-400.

Czerniak, C. M., & Haney, J. J. (1998). The effect of collaborative concept mapping on elementary preservice teachers' anxiety, efficacy, and achievement in physical science. *Journal of Science Teacher Education*, 9(4), 303-320.

Dembo, M. H., & Gibson, S. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *The elementary School Journal*, 86(1), 173-184.

Elliot, A. J., & Church, M. A. (1997). A hierarchical model or approach and avoidance achievement motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(1), 218-232.

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.

Enochs, L. G., Scharmann, L. C., & Riggs, I. M. (1995). The relationship of pupil control to science teacher self-efficacy and outcome expectancy. *Science Education*,

- 79(1), 63-75.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology, 76*(4), 569-582.
- Henderson, D., Fisher, D. L., & Fraser, B. J. (2000). Interpersonal behavior, laboratory learning environments, and student outcomes in senior biology classes. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(1), 26-43.
- Middleton, M. J., & Midgley, C. (1997). Avoiding the demonstration of lack of ability: An underexplored aspect of goal theory. *Journal of Educational Psychology, 89*(4), 710-718.
- Nolen, S. B., & Haladyna, T. M. (1990). A construct validation of measures of students' study strategy beliefs and perceptions of teacher goals. *Educational and Psychological Measurement, 50*, 191-202.
- Nolen, S. B. (2003). Learning environment, motivation, and achievement in high school science. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(4), 347-368.
- 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. (1988). *The development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument*. Unpublished doctoral dissertation. Kansas State University, Manhattan, KS.
- Robert, J. K., & Henson, R. K. (2000). *Self-efficacy teaching and knowledge instrument for science teachers (SETAK-IST): A proposal for a new efficacy instrument*. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association. Bowling Green, KY.
- Shireen Desouza, J. M., Boone, W. J., & Yilmaz, O. (2004). A study of science teaching self-efficacy and outcome expectancy beliefs of teachers in India. *Science Education, 88*, 837-854.
- Skaalvik, E. M. (1997). Self-enhancing and self-defeating ego orientation: Relation with task and avoidance orientation, achievement, self-perceptions, and anxiety. *Journal of Educational Psychology, 89*(1), 71-81.
- Woolfolk, A. E., & Hoy, W. K. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of Educational Psychology, 82*(1), 81-91.