

과학 탐구중심 모의수업 경험이 초등예비교사의 정의적 특성에 미치는 영향

이인선 · 조선미 · 장신호
(서울교육대학교)

The Influences of Scientific Inquiry-based Peer Teaching Experiences on Pre-service Elementary Teachers' Affective Features

Lee, Insun · Jo, Sonmi · Jang, Shinho
(Seoul National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore the impact of scientific inquiry-based peer teaching experience on pre-service elementary teachers' science teaching efficacy, anxiety to science and attitude toward science. The participants of this study included 118 pre-service teachers. The pre-post paired *t*-test design was implemented to examine the effect of this program. In addition, the semi-structured interviews were carried out for investigating their changes of affective characteristics. The result of this study showed that inquiry-based peer teaching provided pre-service teachers with the opportunities to enhance their science teaching efficacy and attitude toward science and reduce their anxiety to science. The findings imply that it is possible to meaningfully change elementary teachers' affective characteristics when effective strategies are adequately adopted.

Key words : scientific inquiry, peer teaching, science teaching efficacy, anxiety to science, attitude toward science

I. 서 론

초등 교사를 대상으로 하는 선행 연구에 따르면, 일반적으로 초등 교사들은 과학에 대해 높은 불안감, 과학 교수 활동에 대해 낮은 효능감을 지니는 등 과학에 대한 정의적 특성이 낮은 것으로 보고된다(Czeraniak & Chiarelott, 1990; Enochs & Riggs, 1990; Wsterback, 1982). 교사들이 지니는 정의적 특성 중, 과학 교수 효능감(science teaching efficacy), 과학 불안(science anxiety), 과학에 대한 태도(attitude toward science) 등은 교사들의 과학 교수 능력에 영향을 주는 중요한 변인으로 알려져 있다(Bandura, 1977; Czerniak & Haney, 1998; Ramey-Gassert *et al.*, 1998).

과학교수 효능감은 학생들에게 과학을 잘 가르칠

수 있다고 믿는 신념으로(Roberts *et al.*, 2001), 과학 교수 개인 효능감(personal science teaching efficacy: PSTE)과 과학교수 결과 기대감(science teaching outcome expectancy: STOE)으로 구분된다. 과학교수 개인 효능감은 교사 자신이 과학을 잘 가르칠 수 있다고 믿는 자신감이며, 과학교수 결과 기대감은 효과적인 교수 활동에 의해 학생들의 학업 성취도를 높일 수 있다는 믿음을 말한다. 과학교수 효능감이 높은 교사일수록, 과학을 잘 가르치기 위해 노력하며 효과적인 교수법을 찾고자 노력한다고 한다(Enochs & Riggs, 1990).

과학 불안 또한 교사교육에서 고려해야 할 중요한 요인으로, 과학 불안이 높은 교사일수록 과학 과목의 교수 활동을 기피하는 경향이 있다(Czerniak &

Chiarelott, 1990; 고한중 등, 2007; 김찬중, 2000; Bursal, 2008). 과학에 대한 태도는 과학교사가 갖추어야 할 중요한 정의적 요소이다. 교사에 의해 조성되는 심리적 학습 환경은 학생들의 과학 학습 태도에 영향을 주며(이재천, 1992), 교사들이 과학에 대해 부정적인 태도를 지니고 학생들을 지도할 경우, 학생들은 과학을 어렵고 재미없는 과목으로 인식하게 될 뿐만 아니라, 교사의 과학에 대한 태도는 학생들의 학업 성취에도 영향을 준다(박성혜, 2000).

이처럼 과학에 대한 교사의 정의적 특성들은 학생들에게 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 교사교육에서 과학교수 효능감, 과학 불안, 과학에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키는 것은 중요하다(박인식, 1997; 임청환과 이성호, 2008; Tilgner, 1990; Westerbak, 1982).

이러한 관점에서 예비교사의 정의적 특성을 향상시키기 위한 효과적 전략으로 모의수업이 제안된다(Bell, 2005). 모의 수업은 지도 교수 및 동료 예비교사들과 함께 수업에 대한 토론에 참여함으로써 교수 능력과 수업 기술을 발전시키거나 개선시켜 나갈 수 있는 실질적인 방법이다(권은주와 최윤정, 2010; 장경숙과 박미애, 2005). 특히 모의수업은 예비교사 자신의 교수 행동에 대한 반성적 사고를 하는데 도움을 주며, 교수 효능감을 향상시킬 수 있고, 즉각적인 피드백을 받을 수 있기 때문에 객관적인 자기 분석에 효과적이다(Veenman *et al.*, 2005). 그러나 과학 교과에서 모의수업의 효과를 구체적으로 조사한 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 특히 예비교사들의 정의적 특성에 미치는 영향에 대한 연구는 찾기 어렵다.

이에 본 연구에서는 초등예비교사들을 대상으로 과학 탐구를 실제로 경험할 수 있는 기회를 제공하고, 그들이 과학 탐구중심 모의수업을 실제로 진행할 수 있는 강의 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램을 예비 교사들을 대상으로 적용한 후, 그들의 과학교수 효능감, 과학 불안, 과학에 대한 태도 변화에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

이 연구는 수도권에 위치한 교육대학교 2학년 중 과학과가 아닌 다른 과목을 심화 전공으로 선택한

4개 학과 예비교사 118명(남 24명, 여 94명)을 대상으로 진행하였다. 이들은 본 연구에서 개발한 강의 프로그램을 적용하는 과학교육과 전공 강좌를 한 학기동안 수강하였다.

본 연구에서는 이들을 대상으로 한 학기동안 과학 탐구중심 모의수업을 경험하도록 한 후 과학교수 효능감, 과학 불안, 과학에 대한 태도의 변화를 살펴보았다. 사전-사후 검사를 실시하였고, 그 결과를 바탕으로 과학교육 전문가 3인의 논의를 통해 12명의 예비교사들을 선정하여, 반구조화된 심층 면담(semi-structured interview)을 진행하였다.

2. 과학 탐구중심 모의수업 경험을 제공하는 예비교사용 강의 프로그램의 내용

본 연구에 참여한 예비교사들은 강의 시간에 과학 탐구중심 모의수업을 직접 계획, 적용해 보는 기회를 가졌다. 다른 동료가 진행하는 수업에서는 학생이 되어 수업에 참여한 후 수업에 대한 전반적인 개선점, 느낀 점 등을 토의하는 시간을 가졌다. 과학 탐구중심 모의수업을 제공하는 강의 프로그램의 전반적인 특징은 표 1과 같다.

이 강의 프로그램은 예비교사의 과학 탐구에 대한 지식과 이해를 넓히고, 과학 탐구의 내용과 과정을 실제로 경험할 수 있는 기회를 제공하며, 예비 교사가 과학 탐구중심 모의수업을 진행하고 참여함으로써 과학 교수-학습 능력을 향상시킬 수 있도록 계획된 교사교육 프로그램이다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 예비교사들에게 과학에 대해 흥미와 호기심을 느낄 수 있는 주제를 개인의 관심에 따라 자유롭게 선택하도록 하였으며, 선택된 주제는 실험

표 1. 과학 탐구중심 모의수업 경험을 제공하는 예비교사용 강의 프로그램의 특징

프로 그램 목표	<ul style="list-style-type: none"> · 초등예비교사의 과학 탐구에 대한 지식과 이해 확장 · 과학 탐구의 내용과 과정에 대한 경험 제공 · 모의수업을 통한 과학 교수-학습 능력의 향상
프로 그램의 진행	<ul style="list-style-type: none"> · 탐구 기능, 과학의 본성에 대한 강의 · 개인별 모의 수업을 위한 주제 선정 및 준비 · 담당 교수와의 상호작용 및 피드백 · 과학 탐구중심 모의수업 진행: 과학 탐구 주제 및 기능, 과학 교수-학습 과정 포함 · 논의 및 평가: 자기평가, 동료 및 교수의 피드백
적용 기간	<ul style="list-style-type: none"> · 4개월, 15주(15차시)

기구나 시약 준비부터 발표 내용 선정에 이르기까지 모든 탐구 과정과 내용, 수업 준비 과정을 예비 교사들이 직접 결정하도록 하였다. 단, 과학 모의 수업을 준비하는 과정에서 담당 교수는 면담, 이메일, 웹 블로그 등을 통해 예비교사들과 상호작용하였으며, 수업 이후에도 다양한 방법으로 피드백을 제공하였다.

과학 탐구중심 모의수업에서 한 명의 예비교사는 20~30분 동안 교사의 역할을 맡아 수업을 진행하였으며, 다른 예비교사들은 초등학교에서 이루어지는 수업과 동일한 방식으로 과학 탐구 실험 수업에 참여하였다. 이를 통해 강의를 수강하는 118명 모두가 한 학기에 걸쳐 과학 탐구 중심의 수업 경험을 하도록 하였고, 동료 예비교사들과 담당교수는 과학 모의수업 직후 모의수업 및 탐구 활동에 대한 피드백을 제공함으로써 모의수업에 대한 평가의 시간을 가지도록 하였다. 이러한 과정을 통해 예비교사들이 자신의 수업 과정을 되돌아보는 기회를 가지도록 하였다.

3. 자료 수집 및 분석

본 연구에서는 참여한 예비 교사들의 정의적 특성 변화를 심층적으로 이해하기 위해 통합 연구 방법(mixed methods)을 적용하였으며, 양적·질적 접근을 동등하게 사용하는 등위 통합 방법을 주로 사용하였다(Tshakkori & Teddlie, 2001). 즉, 예비교사들의 정의적 특성 변화에 대한 정량적 검사 점수를 참고하고, 예비교사들과의 심층 면담을 통하여 이러한 변화가 나타나게 된 구체적 상황과 이유를 설명하기 위한 질적 자료 분석을 병행하였다.

예비교사들의 정의적 특성 변화를 정량적으로 분석하기 위하여 학기 초와 학기 말에 과학교수 효능감, 과학 불안, 과학에 대한 태도에 대한 사전 및 사후 검사를 실시하였다.

과학교수 효능감 검사는 Enochs & Riggs(1990)가 예비 교사용으로 개발한 과학교수 효능감 검사(science teaching efficacy beliefs instrument: STEBI) 중 탐색적 요인 분석 결과를 참고하여 요인 부하량이 0.6이상인 문항 12개를 선택하여 사용하였다. 본 연구에서 구한 검사 도구의 내적 신뢰도(Cronbach's α)는 사전 검사와 사후 검사에서 각각 0.74와 0.78로 조사되었다.

과학 불안 검사는 이재천(1992)과 이경화(2003)가

사용한 검사지를 과학교육 전문가 3인의 검토를 거쳐 수정한 후 과학에 대한 불안 10문항, 과학 교수 불안 5개의 문항을 사용하였다. 총 15문항의 신뢰도는 사전에 0.89, 사후에는 0.90로 나타났다. 과학에 대한 태도 검사는 Fraser(1981)가 개발한 Test of Science-Related Attitudes(TOSRA)를 사용하였다. 본 연구에서는 실험에 대한 선호도, 과학 활동에 대한 사회적 중요도, 과학자에 대한 인식, 과학 수업에 대한 태도 총 4개 범주를 중심으로, 김희숙(2007)이 번안한 검사지 중 Smist *et al.*(1994)의 연구에서 높은 요인 부하량을 보인 문항을 5개씩 선택하여 최종 20문항을 결정하였다. 본 연구에서 얻은 신뢰도는 사전 검사 0.82, 사후 검사 0.87로 나타났다.

초등예비교사의 정의적 특성 변화에 대한 구체적인 원인을 알아보기 위해 반구조화된 면담을 실시하였다. 사전 검사 점수를 기준으로 초기 과학 교수 효능감이 낮고, 과학 불안이 높으며, 과학에 대한 태도가 낮은 12명의 예비교사들을 선정하였다. 면담은 가급적 과학 탐구중심 모의수업 경험에 대한 자신의 생각을 자유롭게 이야기할 수 있도록 열린 질문으로 시작하여 대화 주제와 내용 범위를 차츰 좁혀 나가는 방식을 사용하였다. 면담 횟수는 학기 중간에 2~3회, 학기 종료 후 1회 실시하였다. 한 명의 예비교사와의 1회 면담 시간은 20~30분 정도이며, 모든 면담 내용은 동의를 얻은 후 녹음·전사하였다.

자료의 분석을 위하여, 과학교수 효능감, 과학 불안, 과학에 대한 태도의 사전-사후 검사 결과를 이용하여 각 요인에 대하여 대응 표본 *t*-검정을 실시하였고, 통계 프로그램은 SPSS 16.0을 사용하였다. 또한, 초등 예비 교사의 정의적 특성의 변화와 이에 대한 심층적 이유를 조사하기 위해 면담 자료를 전사한 후 본 강의 프로그램에 대한 인식 및 평가, 모의 수업 경험에 대한 인식, 과학교수 효능감, 불안, 태도와 관련된 변화 분석을 실시하였다. 분석 자료는 연구자들 간의 지속적인 논의를 거쳐 주제별로 묶어 범주화하였다.

III. 연구 결과

1. 과학교수 효능감에 미치는 영향

본 연구에 참여한 초등예비교사의 탐구중심 모의 수업 경험에 따른 과학교수 효능감 검사 결과를 표

2에 제시한다.

표 2와 같이 초등예비교사의 과학교수 효능감은 사전 검사에 비해 사후 검사의 평균 점수가 높아졌으며, 통계적으로도 유의미한 결과를 보였다. 하위 영역인 과학교수 개인 효능감(PSTE)과 과학교수 결과 기대감(STOE) 모두 사전 검사보다 사후 검사 점수가 유의미하게 높았다. 이러한 결과는 탐구중심 모의수업 경험을 강조한 예비교사용 교육 프로그램이 초등예비교사의 과학교수 효능감 향상에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 의미하며, 탐구 실험 활동을 강조한 수업을 통해 초등예비교사의 과학교수 효능감이 향상되었다고 보고한 임희준과 여상인(2006)의 연구 결과와도 일치한다.

일반적으로 초등예비교사와 초등교사들의 과학교수 효능감은 쉽게 변하지 않는 안정적인 변인으로 알려져 있다(Czerniak & Chiarelott, 1990; Enochs & Riggs, 1990; 윤희숙과 유미현, 2007). 그럼에도 불구하고, 본 연구에서 초등예비교사들의 과학교수 효능감이 긍정적으로 변화한 것은 학생들이 스스로 흥미로운 실험 주제를 선택했던 과정과 과학 탐구 활동을 내용으로 하는 모의수업을 경험했기 때문으로 판단된다.

예를 들어, 다음의 두 예비교사들과의 면담 내용을 보면,

네, 어차피 그게 이론만 배운다고 되는 게 아니라 실제 수업이랑 연관이 되는 실제적인 것을 배워야 한다고 생각하거든요. ... (중략) ... 실제적인 것을 그런 것을 많이 배울 수 있었던 것 같아요. 이전에는 쉽다고 생각했는데, 과학 수업이 의외로 고려해야 하는 것이 많다는 것을 느꼈고, 그런데 이것을 해보면서 아이들이 이것을 재미있게 수업 할 수 있다는 것을 느꼈어요. 전 이과였는

데도 한 번도 과학 수업이 재미있었다고 생각한 적이 없다고 생각했거든요. 과학 수업을 준비하고 아이(예비교사)들이랑 직접 해 보면서 아이(초등학생)들이 충분히 재미있게 할 수 있겠구나 하는 것을 느꼈어요. (예비교사 A)

실습 때도 안 해봤는데 이번에 하면서 아... 이렇게 하면 되겠구나... 이런 생각도 많이 했고, 다른 학생들이 하는 많은 것을 보면서 나중에 내가 할 때 도움이 될 것 같았어요. ... (중략) ... 전에는 막연했는데 그래도 어떤 식으로 하면 되는구나... 이런 생각이 들었어요. 자기가 직접 해 보는 것이 많이 남는 것 같아요. (예비교사 B)

예비교사 A, B와 같이 초등예비교사들은 과학 탐구 활동을 중심으로 한 모의수업을 직접 준비하고 실행하는 과정을 통해 과학 수업에 대한 막연한 생각을 좀 더 구체적인 경험으로 발전시킬 수 있었으며, 수업을 준비하는 과정을 통해 과학 수업에 대한 흥미와 즐거움도 느낄 수 있었다. 또한, 이들은 이러한 과정을 통해 과학 수업에 대한 실천적인 지식을 습득할 수 있었다.

예비교사들이 과학 탐구중심 모의수업을 준비하면서 겪었던 경험들은 그들의 과학 교수에 대한 자신감을 높일 수 있는 계기를 마련해 주었으며, ‘과학을 잘 가르칠 수 있겠다’고 생각할 수 있도록 과학 교수에 대한 인식의 전환점을 마련해 준 것으로 보인다.

한편, 예비교사 C는 탐구중심 모의수업에 대한 경험을 다음과 같이 이야기하였다.

수업이요? 너무 어려웠어요. 못 따라갔어요. 원리를 생각하면서 직접 해보니까 생각보다 (과학이) 쉽다는 생각을 했어요. (학교 현장에) 나가서도 잘 할 수 있을 것 같다는 생각이 들어요. ... (중략) ... 해봤으니까 자신감이 좀 생긴 것 같아요. (예비교사 C)

표 2. 과학교수 효능감의 검사 결과

	사전 검사	사후 검사	t	p
	평균 (표준 편차)	평균 (표준 편차)		
과학교수 개인 효능감(PSTE)	3.18 (0.56)	3.43 (0.56)	-5.52	.000***
과학교수 결과 기대감(STOB)	3.12 (0.56)	3.26 (0.57)	-2.52	.013*
전체	3.15	3.34	-5.32	.000***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

예비교사 C의 경우, 이전에 수강하였던 과학 수업을 매우 어렵게 인식하여 자신감을 가지고 수업을 따라가기가 어려웠음을 호소하고 있었다. 그러나 과학 탐구 중심의 수업을 경험한 것은, 과학을 잘 알지 못했고 실험 경험이 많지 않은 예비교사들에게 과학에 대한 흥미와 호기심을 높이고, 수업에 대한 자신감을 향상시키도록 긍정적인 영향을 준 것으로 보인다. 이는 초등예비교사들 중 고등학교에서 인문사회나 예체능 계열을 전공한 학생의 비율이 높다는 것을 고려할 때(임희준과 여상인, 2006),

모의수업이 이들의 과학에 대한 자신감과 교수 효능감을 높이기 위한 효과적인 방법이 될 수 있음을 시사한다.

한편, 동료의 과학 탐구중심 모의수업을 참관한 경험 또한 의미 있는 영향을 준 것으로 판단된다. 예를 들어,

친구들 수업하는 것을 보면서 배울 수 있는 점이 많은 것 같아요. ... (중략)... 제가 생각하지 못한 것들이 있었어요. 동기유발 자료 같은 것들도 그렇구요. 그리고 과학이랑 직접적으로 관련은 없지만 그냥 교사로서 발언하는 태도 같은 걸 보면서 그렇게 하면 아이들의 대답을 잘 이끌어낼 수 있겠구나 그랬어요. (예비교사 D)

예비교사 D와 같이, 다른 동료의 교수 활동에 참관하는 것은 예비교사의 과학 교수 능력을 향상시키는 데 영향을 주었고, 이러한 과학 교수 능력 향상은 이들의 과학교수 효능감 향상으로 이어진 것으로 보인다. 또한, 예비교사들은 다른 동료 예비교사가 수업에서 보여준 동기 유발 자료와 발문 내용을 통해서도 교수 전략을 배울 수 있었으며, 이러한 간접 경험은 자신의 과학 교수에 대한 기대감을 상승시키는데 긍정적인 요인으로 작용하였음을 확인할 수 있었다.

2. 과학 불안에 미치는 영향

본 연구에 참여한 초등예비교사의 탐구중심 모의수업 경험에 따른 과학 불안 검사 결과는 표 3과 같다.

표 3과 같이 탐구중심의 모의수업 경험 이후, 초등예비교사들의 과학 불안의 평균 점수는 감소하였으며, 이러한 차이는 통계적으로도 유의미한 것으로 나타났다. 하위 영역인 과학에 대한 불안과 과학

표 3. 과학 불안의 검사 결과

	사전 검사	사후 검사	<i>t</i>	<i>p</i>
	평균 (표준 편차)	평균 (표준 편차)		
과학에 대한 불안	2.78 (0.61)	2.54 (0.58)	5.44	.000***
과학 교수 불안	2.99 (0.58)	2.71 (0.57)	5.90	.000***
전체	2.85	2.60	6.25	.000***

p*<.05, *p*<.01, ****p*<.001.

교수 불안 또한 통계적으로 유의미하게 감소함을 보였다.

과학 탐구중심 모의수업 경험을 강조한 강의 프로그램을 통해 초등예비교사들의 과학에 대한 불안감과 과학 교수에 대한 불안감은 감소하였으며, 이것은 탐구중심 모의수업 경험을 강조한 교사교육 프로그램이 초등예비교사의 과학에 대한 불안감과 과학 교수에 대한 불안감을 감소시키는 데 효과적임을 나타낸다. 이러한 결과는 직접적인 활동 중심의 교사교육 프로그램이 예비교사의 과학 불안에 전반적으로 긍정적인 영향을 주었던 다른 연구 결과들과도 일치한다(Czerniak & Haney, 1998; 김찬중, 2000).

이와 관련하여 예비교사들 자신의 불안감에 대한 생각을 들어보면,

우선 제가 이론적인 부분에서 많이 약하니까 그 부분이 긴장감이 좀 컸어요. 솔직히 말씀드리자면 애들이 “이건 왜 그래요?” 이렇게 물어보는데 내가 공부한 것보다 더 뒤에 있는 것을 물어보면 어떻게 하나... 그런 것 때문에 긴장감이 제일 컸던 것 같아요. (예비교사 E)

실험 기구에 대한 두려움이 있었어요. 원래 알콜 램프로 못켰어요. 뭐 만질 때 좀 불안해요. (예비교사 F)

일단 화학 약품 같은 것을 직접 준비해 본 적이 없어요. 잘 모르니까... 왠지 무섭고 문제가 생길 것 같고... 그래요. (예비교사 G)

예비 교사 E는 자신의 과학 지식이 약하기 때문에 학생들을 대상으로 과학을 가르치는 것에 두려움이 있다고 이야기하였고, 예비 교사 F와 G는 실험 기구를 직접 조작하거나 화학 물질을 다루는 것에 대한 불안감을 언급하였다. 이렇듯 예비교사들 중에는 과학에 대해 두려움과 불안감을 가지고 있다고 이야기하는 경우가 많았다. 그러나 탐구중심 모의수업 경험은 예비교사들의 두려움을 감소시키고 자신감을 높일 수 있도록 기회를 제공하였다.

예비 교사 H와 I, 그리고 J는 탐구중심 모의수업 경험을 통한 자신의 변화를 다음과 같이 이야기하였다.

평소 과학 실험이나 원리 등을 접할 기회가 너무도 부족했기 때문에 이 수업을 통해 모든 것이 해결되었다고 할 수는 없지만 실험 기구에 대한 두려움이나 실험 실패에 대한 두려움은 확연히 줄어든 것 같아요. (예비교사 H)

네. 좀 자신감이 생기는 것 같아요. 실험 도구 다루는 것이나 조작 변인 같은 것을 조절하는 데 도움이 되는 것 같아요. 수업을 듣고 나서 많이 달라졌어요. (예비교사 I)

생소한 과학 재료들을 접하고 실험해 볼 기회도 접하고... 그런 부분에서 적응을 했다고 표현해야 하나? 좀 친숙해진 것 같아요. 약간 생소한 화학 약품이나 실험 기구를 접해 보니까 나중에 현장에 나가서 당황하거나 이런 일은 없을 것 같아요. (예비교사 J)

초등예비교사들이 과학에 대해 두려움을 가지는 이유는, 자신의 과학 지식이 불충분하고, 개념을 제대로 이해하지 못하거나, 과학 실험 도구와 재료에 익숙하지 않기 때문이지만 탐구중심 모의수업 경험은 이런 예비교사들에게 그동안 접하지 못했던 과학 원리의 이해와 실험 실습 과정, 그리고 실험 기구 조작 등을 다양한 상황에서 경험할 수 있도록 기회를 제공하였다.

또한 예비교사 K는 다른 동료들의 실험 수업에 참여함으로써 자신 또한 과학 수업과 실험 과정에 대한 이해를 얻을 수 있었던 것으로 판단된다.

사실 처음에 수업 계획을 듣고는 앞이 막막했어요. 그런데 학우들이 직접 준비해 온 실험에 참여하고 (실험이 은근히 많아 좀 뻑뻑하긴 했지만) 실험 결과를 잘 내기 위해 조원들과 노력하면서 과학 수업에 대해 좀 더 다가갈 수 있었던 것 같아요. 계속 해보니까 어떻게 해야 하나... 잘 할 수 있을까...하는 걱정도 덜 하게 되는 것 같아요. 특히 여러 조에서 준비한 다양한 실험들을 해보면서 예비 실험의 중요성을 크게 깨달을 수 있었구요. 단순히 실험을 하는 것에서 그치지 않고 다른 각도로 생각해보는 습관도 조금은 생긴 것 같아요. (예비교사 K)

이렇듯, 예비교사들은 탐구 활동과 실험을 직접 수행하며 모의 수업을 진행했던 경험과 직접 가르칠 내용을 선택하고 준비하는 과정을 통해 과학과 과학 교수에 대해 가졌던 불안감 해소에 도움을 얻었던 것으로 보인다. 즉, 학교 실험 수업에 대한 불안을 극복하기 위해서는 예비교사 자신이 실험에 대한 가치를 인식하고 실험에 대한 흥미와 자신감을 갖는 것이 중요하다고 볼 때(윤희숙과 유미현, 2007), 모의수업을 통해 경험했던 시행착오와 수업을 준비하고 실행하면서 겪었던 어려움들은 예비교사의 불안감을 지속적으로 감소시킬 수 있는 원동력이 되었음을 알 수 있었다.

3. 과학에 대한 태도에 미치는 영향

이 연구에 참여한 초등예비교사의 탐구중심 모의수업 경험에 의한 과학에 대한 태도 검사 결과표를 표 4에 제시한다.

표 4에 나타난 바와 같이, 모의수업에 참여한 이후 예비교사들의 과학에 대한 태도는 대부분의 영역에서 긍정적으로 변화하였고, 이러한 차이는 통계적으로도 유의미한 것으로 나타났다.

과학에 대한 태도 변화와 관련된 세 명의 예비교사와의 면담 내용을 보면,

모의수업은 확실히 도움이 되었던 것 같아요. 기존에 이론만 배웠던 수업보다 도움이 많이 되었던 것 같아요. 과학이 재미있다는 거 처음 알았어요. (예비교사 L)

과학 같은 건 실험이 원하는 대로 안 나오면 당황하고 귀찮기도 하고 이래서 자신이 없었던 부분인데, 이제는 실제로 선생님 되었을 때 아이들이 과학을 재미있어 하고 좋아할 수 있게 할 수 있을 것 같아요. 일상에서 흥미를 가질 수 있도록 유도하는 것이 중요하겠구나... 이런 것을 느꼈어요. (예비교사 M)

사실 교사가 친근하게 느껴야 잘 가르칠 수 있는 것이니까요. ...(중략)... 제가 과학이 싫다고 했었어요? 정말 생각이 바뀌었나? ...(중략)... 과학이 실생활과 동떨어지지 않았다는 것을 알게 되었어요. (예비교사 N)

위의 면담 내용에서, 예비교사 L은 모의수업을 통

표 4. 과학에 대한 태도 검사 결과

	사전 검사		t	p
	평균 (표준 편차)	평균 (표준 편차)		
실험에 대한 선호도	3.41 (0.68)	3.62 (0.62)	-3.68	.000***
과학 활동에 대한 사회적 중요도	4.11 (0.45)	4.17 (0.47)	-1.78	.078
과학자에 대한 인식	3.48 (0.44)	3.71 (0.47)	-5.98	.000***
과학 수업에 대한 태도	3.20 (0.65)	3.47 (0.64)	-4.86	.000***
전체	3.55	3.74	-5.96	.000***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001.

해 과학의 재미를 느낄 수 있었다고 하고, 예비 교사 M은 과학 실험이 부담스러웠지만 이제는 과학을 재미있게 생각하고, 가르치는 활동도 좋아할 수 있게 되었다고 말하였다. 예비교사 N은 학기 초에 실시한 자신의 과학에 대한 태도 점수를 보고는 자신이 변화되었는지를 다시 질문하며 놀라는 모습을 보이기도 하였다.

이러한 결과는 이론 중심의 과학 수업이 아니라, 실제로 실험을 진행하면서 과학 탐구 활동을 진행하는 과정을 통해 과학에 대해 긍정적인 태도를 가지게 된 것이라 해석되며, 예비교사의 흥미를 자극할 수 있는 실생활과 동떨어지지 않은 실험 주제와 내용은 이들의 과학적 태도를 향상시키는데 영향을 미칠 수 있다는 것을 시사한다.

한편, 연구에 참여한 예비교사들 중 O와 P는 과학에 대한 경험을 다음과 같이 이야기하였다.

(과학이) 주요 과목이어서 많은 시간을 할애하여 여러 지식들을 배우고 외웠어요. 그런데 그건 시험을 보기 위해서였죠. …(중략)… 과학에 대한 재미있는 기억이나 추억이 사실 거의 없어요. 과학 과목은 그렇게 좋아하지도 않았어요. …(중략)… 교사가 되면 학생들에게 과학을 가르쳐야 하는데 사실 조금 걱정이 되죠. 교사가 과목을 즐길 수 있고 좋아해야 학생들도 그럴 수 있다고 생각하는데 내가 과학을 가르칠 자격이 없는 것이 아닌가.. 하는 생각도 들어요. (예비교사 O)

중학생이 되고 나서는 좀 더 복잡해진 과학 원리를 배우게 되면서 ‘과학 = 어렵고 재미없다’는 하나의 공식이 성립하게 되었어요. 특히 실험하는 시간은 항상 긴장되는 순간이었어요. 실험 과정과 실험 결과가 곧바로 성적으로 직결되잖아요. 그래서 탐구의 즐거움보다는 성적을 잘 받아야 한다는 강박관념이 강했던 것 같아요. (예비교사 P)

두 예비교사의 면담 내용처럼, 연구에 참여한 많은 예비교사들은 중·고등학교 때 배웠던 과학을 어렵고 재미없는 과목, 시험 점수를 잘 받기 위해 공부해야 하는 교과목으로 인식하고 있었지만, 탐구중심의 모의수업 경험은 이러한 예비교사들을 변화시키는 데 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났으며, 예비교사 Q의 이야기와 같이, 과학의 중요성에 대해 인식할 수 있음을 보여주기도 하였다.

한 학기 동안 탐구 수업을 들으면서 처음에는 과학에 그

다지 흥미가 없는 편이어서 걱정을 조금 했었어요. 하지만 실험을 준비하면서 과학이라는 것이 정말 흥미로운 분야이고, 우리 일상생활에서 반드시 필요한 분야라는 것을 알 수 있었어요. (예비교사 Q)

즉, 탐구 중심의 모의수업 경험은 초등예비교사들의 과학에 대한 흥미를 높일 수 있었으며, 보다 적극적으로 능동적으로 수업에 참여할 수 있는 기회를 제공한 것으로 생각된다. 초등예비교사들은 직접 실험하고 탐구 활동을 전개하는 과정에서 이전에 가지고 있던 과학 실험에 대한 두려움과 부정적인 생각이 적어지고, 과학 자체에 대해 흥미를 가지게 된 것으로 보인다.

IV. 결론 및 논의

본 연구에서는 과학 탐구중심 모의수업 경험을 제공하는 예비교사용 강의 프로그램이 초등예비교사의 과학교수 효능감, 과학 불안, 과학에 대한 태도의 변화에 어떠한 영향을 주는지 살펴보았다.

첫째, 과학 탐구중심 모의수업 경험을 제공하는 예비교사용 강의 프로그램은 초등예비교사의 과학과 과학 교수 불안을 낮추고 과학교수 효능감을 높이는 데 긍정적인 영향을 줄 수 있었다. 탐구 주제 선정부터 실험 준비, 모의 수업 진행까지 초등교사들이 학교 현장에서 학생들을 가르치기 위해 수행하는 전 과정의 경험을 제공하는 것은 초등 예비 교사들의 과학 수업에 대한 막연한 생각을 구체적인 경험으로 만들어 주었으며, 이러한 과정을 통해서 예비 교사들은 과학 수업과 과학 실험에 대한 자신감을 키울 수 있는 것으로 나타났다.

둘째, 예비교사용 강의 프로그램은 초등예비교사의 과학에 대한 태도를 높이는 데 긍정적인 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 과학에 대한 태도를 높이기 위한 방법에는 여러 가지가 있다. 그러나 예비교사들은 흥미로운 탐구 주제를 직접 선정하고 이러한 주제를 다양한 방법을 이용하여 탐구하였을 때 탐구 활동에 적극적으로 참여하고 몰입하는 것으로 나타났다. 이런 과정에서 연구 초기에 예비교사들이 지녔던 과학 수업에 대한 두려움과 부정적인 생각을 줄일 수 있었고, 과학에 대한 흥미와 즐거움을 증진시킬 수 있었다.

이러한 결과를 볼 때, 과학 및 과학 수업에 대한

두려움이 크거나 과학 교과목에 대한 인식이 좋지 않은 예비교사들에게 어려운 과학 지식이나 과학 실험을 제공하는 교사교육 프로그램뿐만 아니라, 적극적인 경험을 통해 과학이나 과학 교수에 대한 불안감을 감소시키고, 과학과 과학 수업에 대해 긍정적인 태도를 향상시킬 수 있는 교사교육 프로그램을 지속적으로 개발하여 적용하는 것이 중요하다.

셋째, 초등 예비 교사들은 탐구중심 모의수업을 준비하고 실행하는 과정 속에서 과학 탐구 수업을 효과적 진행하도록 도와주는 ‘실천적 지식’을 습득할 수 있었다. 모의수업을 진행하는 과정에서 예비 교사들은 복잡하지 않는 실험도 교사가 준비물을 꼭 확인해야 한다는 것을 알았고, 모듈별로 결과가 다르게 나올 수 있다는 것 또한 경험할 수 있었다.

이러한 방식의 모의수업 참여 과정은 예비교사들에게 보다 구체적이고 실제적인 과학 수업과 교수 경험을 제공하였으며, 과학 수업을 보다 적극적으로 능동적으로 준비해야 한다는 인식을 하도록 하는데 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다.

연구 결과에서 나타난 바와 같이, 예비 교사들의 과학과 과학 수업에 대한 부정적인 인식과 생각을 향상시키기 위하여 적용하였던 모의수업은 예비교사들의 정의적 특성을 향상시킬 뿐만 아니라, 과학 실험과 과학 탐구 활동 전반에 걸쳐 과학 교사로서 지녀야 할 유용한 실천적 경험을 제공하여 준 것으로 나타났다. 앞으로도 예비 교사들의 과학 수업 전문성과 교수 능력의 향상을 돕고, 과학교수 효능감 등의 정의적 태도의 향상에 직접적인 도움을 줄 수 있는 실제적이고 유용한 교사교육 방안이 다각적 측면에서 지속적으로 연구될 필요가 있다.

참고문헌

고한중, 도은정, 강석진(2007). 대학 일반 화학 수업에서 개념도 활용 전략의 효과. *대한화학학회지*, 51(2), 186-192.

권은주, 최윤정(2010). 체계적인 모의 수업 과정에 나타난 예비유아교사의 사고변화 분석: 유치원 하루 일과 모의 수업을 중심으로. *유아교육연구*, 30(2), 57-82.

김찬중(2000). 포트폴리오 체제의 적용이 초등 예비 교사의 과학 교수 자기효능 신념에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 20(1), 183-192.

김희숙(2007). 인간 중심 대안적 과학활동 지도가 초등학생 및 지도교사에게 끼치는 영향. *서울교육대학교 교*

육대학원 석사학위 논문.

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.

박인식(1997). 초등교사의 과학 선호도가 아동의 과학 성취도에 미치는 영향. *한국교원대학교 대학원 석사학위 논문*.

윤희숙, 유미현(2007). Small-Scale Chemistry를 적용한 ‘화학 및 실험’ 강좌가 초등 예비 교사의 실험 활동에 대한 태도 및 과학 교수 효능감에 미치는 효과. *초등과학교육*, 26(4), 449-458.

이경화(2003). 중학교 과학학습에서 EQ향상 프로그램을 활용한 수업이 과학불안도, 과학적 태도, 학업 성취도에 미친 영향. *이화여자대학교 대학원 석사학위 논문*.

이재천(1992). 중등학교 학생들의 과학 불안도 측정 도구 개발 및 과학 불안 경향성 분석. *한국교원대학교 대학원 석사학위 논문*.

임청환, 이성호(2008). 초등 예비 교사들의 과학에 대한 태도와 탐구 능력. *한국과학교육학회지*, 28(2), 180-185.

임희준, 여상인(2006). ‘생활속의 화학’ 강좌가 예비 초등 교사의 과학 교수 효능감과 과학의 본성에 대한 신념에 미치는 효과. *초등과학교육*, 25(4), 374-382.

장경숙, 박미애(2005). 예비 교사 수업장학 모형 개발을 위한 기초 연구. *초등영어교육*, 11(2), 33-60.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.

Bell, M. (2005). Peer observation partnerships in higher education. NSW, Australia: Higher Education Research and Development Society of Australasia Inc.

Bursal, M. (2008). Changes in Turkish pre-service elementary teachers' personal science teaching efficacy beliefs and science anxieties during a science method course. *Journal of Turkish Science Education*, 5(1), 99-112.

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

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.

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

Fraser, B. J. (1981). *Test of science-related attitudes*. Hawthorn, Victoria: The Australian Council for Educational Research.

- Ramey-Gassert, L., Shroyer, M. G. & Staver, J. R. (1998). A qualitative study of factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education*, 80(3), 283-315.
- Roberts, J. K., Henson, R. K., Tharp, B. Z. & Moreno, N. P. (2001). An examination of change in teacher efficacy beliefs in science education based on the duration of inservice activities. *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 199-213.
- Smist, J. M., Archanbault, F. X. & Owen, S. V. (1994). Gender differences in attitude toward science. *Paper presented at the annual meeting the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Tashakkori, A. & Teddlie, C. (2001). 통합연구방법론-질적·양적 접근방법의 통합. 서울: 학지사.
- Tilgner, P. J. (1990). Avoiding science in the elementary school. *Science Education*, 74(4), 421-431.
- Veenman, S., Denessen, E., Van den Akker, A. & Van der Rijt, J. (2005). Effect of a cooperative learning program on the elaborations of students during help seeking and help given. *American Educational Research Journal*, 42(1), 115-151.
- Westerback, M. (1982). Studies on attitude toward teaching science and anxiety about teaching science in preservice teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(7), 603-616.