

현행 예비 화학교사 교육과정이 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향

강훈식* · 신석진 · 차정호[‡] · 한재영[#] · 노태희*

서울대학교 화학교육과

[†]춘천교육대학교 과학교육과

[‡]대구대학교 과학교육학부

[#]충북대학교 과학교육학부

(2006. 10. 30 접수)

Influences of Current Education Programs for Preservice Chemistry Teachers upon Preservice Science Teachers' Self-Images as Science Teachers

Hunsik Kang^{*}, Sukjin Shin, Jeongho Cha[‡], JaeYoung Han[#], and Taehee Noh^{*}

Department of Chemistry Education, Seoul National University, Seoul 151-748, Korea

[†]*Department of Science Education, Chuncheon National University of Education, Chuncheon 200-703, Korea*

[‡]*Division of Science Education, Daegu University, Gyeongbuk 712-714, Korea*

[#]*School of Science Education, Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea*

(Received October 30, 2006)

요약. 이 연구에서는 Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist(DASTT-C)를 이용하여 국내의 현행 예비 화학교사 교육과정이 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향을 조사했다. 3개 사범대학을 선정 후, 화학 교육과(과학교육학부 화학 전공) 3학년 72명을 대상으로 교과교육 과목 이수 직전에, 4학년 53명을 대상으로 교육실습 직전과 직후에 DASTT-C를 실시했다. 연구 결과, 국내 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지는 '학생 중심'보다 '교사 중심'인 경향이 강했다. 구성주의 학습 이론에 대한 내용을 다루고 있는 교과교육 과목을 이수한 후에도 예비 과학교사들이 '학생 중심' 이미지를 지닌 경우가 매우 적었다. 심지어 교육실습 직후에 '학생 중심' 이미지를 지닌 일부 예비 과학교사들이 '교사 중심' 이미지로 변하기도 했다. 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 미치는 요인으로 예비 과학교사들은 사전 교수-학습 경험, 현실적 제약 등을 제시했다. 이에 대한 교육적 함의를 논의했다.

주제어: 과학교사로서의 자기 이미지, DASTT-C

ABSTRACT. This study examined the influences of current education programs for preservice chemistry teachers upon preservice science teachers' self-images as science teachers by using Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C). Seventy-two juniors and fifty-three seniors were selected from the department of chemistry education or department of science education (chemistry major) in three colleges of education. DASTT-C was administered to the juniors before having science education courses, and to the seniors before and after teaching practices. The results revealed that preservice science teachers' self-images as science teachers were more 'teacher-centered' than 'student-centered'. Only a few preservice science teachers exhibited 'student-centered' images after having science education courses including the contents on constructivism. The self-images of some preservice science teachers even changed from 'student-centered' to 'teacher-centered' after having teaching practices. Many preservice science teachers answered that the main factors affected to their self-images as science teachers were prior teaching-learning experiences and/or the lim-

itations in the real situations. Educational implications of these findings are discussed.

Keywords: Self-image As Science Teacher, DASTT-C

서 론

1980년대 이후 심리학과 철학의 새로운 패러다임으로 등장한 구성주의는 교육학·인식론·과학사·과학철학·사회심리학·과학사화학 등의 여러 학문 분야에 많은 영향을 미치고 있다. 특히 과학교육 현장에서는 과학교육의 목적 설정, 학생들의 사고에 기초한 교육과정 내용의 선정과 조직, 교수-학습 방법 및 자료의 개발, 과학교육의 평가 방법 및 도구의 개발, 과학교사 교육 프로그램 개발 등에 큰 영향을 미치고 있다.¹ 우리나라에서도 과학교육과정의 목표에 구성주의적 관점을 포함시키고 있고, 적지 않은 과학교육 연구자와 교사들이 스스로를 구성주의자라고 칭할 만큼 구성주의에 대한 관심이 높다. 그러나 많은 현장 교사들이 학습자 중심의 교수관이 중요하다고 생각함에도 불구하고 구성주의의 이론적 의미와 교수 원리들을 제대로 이해하지 못하고 있으며, 실제 수업에서 구성주의 학습 환경을 조성하는 경우도 매우 적은 실정이다.^{2,3} 따라서 이런 현재 상황에 대처하기 위한 과학교육의 변화가 요구되며, 많은 현직 및 예비 과학교사들도 이에 대해 공감하는 것으로 조사되었다.⁴

‘교육의 질은 교사의 질을 뛰어 넘을 수 없다’는 말이 의미하듯 과학교육을 변화시키기 위해서는 교사의 전문성 함양이 필수적이며, 이는 교사가 교과내용 지식, 효과적인 교수 방법 및 교수관 등과 같은 교수-학습에 대한 실질적인 지식(PCK: pedagogical contents knowledge)을 지님으로써 가능하다.^{5,6} 이 중에서도 교수관은 교수 방법이나 수업 결과를 결정하는 데 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.^{7,8} 또한, 오랜 교수-학습 경험을 통해 형성된 교사들의 전통적 교수관은 교사 연수 교육과정의 내용뿐만 아니라 그 내용을 가르치는 방법에 의해 변할 수 있으나,⁹ 매우 견고하여 쉽게 변하지는 않는다고 보고된다.¹⁰ 따라서 교사교육, 특히 예비 과학교사들이 현직에 나가기 이전부터 구성주의적 교사가 될 수 있도록 대학에서의 교육을 강조할 필요가 있다.

예비 과학교사를 위한 교육과정의 내용과 체계를

효과적으로 계획하기 위해서는 현행 교육과정이 예비 과학교사의 교수관에 미치는 영향에 대한 조사가 선행되어야 한다. 일반적으로 교수관은 실제 수업에서 교사의 역할이나 행동을 통해 잘 드러나는 것으로 알려져 있으나,¹¹ 교수관과 실제 수업에서의 교수 행동이 일치하지 않는 경우도 적지 않다.^{2,13} 따라서 현행 예비 과학교사 교육과정이 예비 과학교사들의 교수관에 미치는 영향을 보다 타당하고 효과적으로 조사하기 위해서는 수업에서의 교수 행동이 반영된 교수관을 통해 조사할 필요가 있다. 그러나 지금까지 현직 또는 예비 과학교사들의 교수관을 조사한 연구들¹⁴⁻¹⁸은 대부분 교수 행동을 조사하지 않거나 교수 행동과 교수관을 분리하여 조사했다. 또한, 이 연구들은 주로 설문지나 면담 등의 언어적 형태의 방법을 통해 진행되었으므로, 이 연구들을 통해 교수 학습 행동에 대한 내적 이미지(mental image)와 같이 언어로 표현하기 어려운 측면을 구체적으로 알기에는 한계가 있다.¹⁹ 따라서 교수 학습 행동에 대한 내적 이미지를 알아볼 수 있는 방법들을 활용하여 예비 과학교사의 교수관과 이에 미치는 현행 교육과정의 영향을 조사한다면 예비 과학교사 교육과정을 계획하는 데 보다 유용한 정보를 얻을 수 있을 것이다.

자신의 생각을 표현한 그림은 공간적 배열, 물체의 위치 등의 환경적인 요소나 태도, 가치관 등에 대한 정보를 제공함으로써 응답자의 이해 양상에 대한 전체적인 파악을 가능하게 하며, 언어에 의존하는 방법에서는 잘 드러나지 않는 독특한 사고의 형태를 노출시키는 데 효과적으로 활용될 수 있다.^{19,20} 이런 점에서 볼 때, 예비 과학교사들에게 자신이 과학교사가 되어 과학수업을 하는 장면을 그림으로 그리고 이에 대해 설명하도록 하는 DASTT-C(Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist)²¹는 교수 행동을 반영한 교수관을 조사하는 데 유용한 도구가 될 수 있다. 즉, DASTT-C는 과학교사로서의 이미지를 교사, 학생, 환경의 세 가지 측면에서 분석하므로, 예비 과학교사의 교수 행동이 반영된 교수관 및 이에 영향을 미치는 환경적 요인과 관련된 정보를 제공할 수 있다.²¹ 예를 들어, Thomas 등²¹이 DASTT-C를 이용하여 미

국의 초등 예비 과학교사 850명의 과학교사로서의 자기 이미지를 조사한 결과, 그 이미지는 대부분 교사가 칠판 앞에서 학생들을 가르치는 것과 같이 전통적인 교실 환경에서의 특징을 나타내는 교사 중심 이미지와 학생들이 수업의 주체가 될 수 있도록 교실 환경과 활동이 조성되어 있는 학생 중심 이미지로 구분할 수 있었다.

그러나 지금까지 DASTT-C를 활용한 연구는 미국의 예비^{16,22} 또는 현직²³ 과학교사들을 대상으로만 일부 진행되었다. 특정 상황에 대한 자신의 생각을 표현한 그림은 자신이 속해 있는 문화적 환경이나 가치들을 반영하므로,¹⁹ 교육 목표, 교과서 내용 구성 및 분량, 학급 당 학생 수 등 교육과정의 여러 부분에서 차이가 있는 우리나라와 미국^{24,25}의 예비 과학교사들이 지닌 과학교사로서의 이미지의 특징은 서로 다를 가능성이 있다.

이에 이 연구에서는 국내의 중등 예비 화학교사들을 대상으로 과학교사로서의 자기 이미지와 이에 미치는 현행 예비 화학교사 교육과정의 영향을 DASTT-C를 이용하여 조사했다. 일반적으로 사범대학의 화학교육과(과학교육학부 화학 전공) 교육과정에서는 화학 및 일반교직 과목 이외에 화학(과학) 교육론과 화학(과학) 교재 연구 및 지도법 등의 교과교육과 교육실습 이수룰 중등 화학교사 자격증 취득의 필수 항목으로 규정하고 있으므로, 구체적인 연구 목적을 다음과 같이 설정했다.

- (1) 국내 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지의 특징을 조사한다.
- (2) 교과교육 과목이 국내 예비 화학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향과 그 이미지의 형성에 영향을 미친 요인을 조사한다.
- (3) 교육실습이 국내 예비 화학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향과 그 이미지의 형성에 영향을 미친 요인을 조사한다.

연구 내용 및 방법

연구 대상 및 시기. 화학교육과 또는 과학교육학부 화학 전공이 개설되어 있는 국내 사범대학 중에서 과학교육학 박사학위를 소지한 교수가 근무하고 있는 대학(수도권 3개, 강원도 1개, 충청도 3개, 경상도 3개, 전라도 2개)들을 선정했다. 우리나라는 충청도 지

역을 중심으로 크게 북부(수도권, 강원도, 울릉도), 중부(충청도), 남부(경상도, 전라도, 제주도) 지역으로 구분할 수 있으므로, 이 세 지역으로부터 예비 과학교사 교육 과정에서 구성주의 학습 환경을 조성하고자 노력하고 있는 대학을 각각 1개씩 선정했다. 최종 선정된 대학의 지역은 수도권(A 대학), 충청북도(B 대학), 경상북도(C 대학)이었다. 이 후, 사범대학 화학교육과(과학교육학부 화학 전공) 3학년 학생들을 대상으로 처음으로 수강하는 교과교육 과목의 첫 수업 시간에, 4학년 학생들을 대상으로 교육실습 이수 직전인 5월 초와 교육실습 이수 직후인 6월 초에 DASTT-C를 각 대학별로 실시했다.

검사에 응한 3학년 학생들의 수는 A 대학 29명, B 대학 22명, C 대학 21명으로 총 72명이었다. 4학년 학생들의 경우, 교육실습 이수 직전에는 A 대학 21명, B 대학 19명, C 대학 15명으로 총 55명이었으나, 교육실습 이수 직후에는 일부 학생들이(A 대학 5명, C 대학 4명)이 검사에 임하지 않아 그 수가 약간 감소했다. 또한, C 대학의 4학년 학생들 중 2명은 그림을 그리지 않거나 너무 간략하게 그려 분석에서 제외했다. 실제 분석한 학생들의 수를 Table 1에 제시했다. 이 학생들이 이수한 교육심리학, 교육사회학, 교육평가 등의 일반교직 과목 수의 평균은 3학년의 경우 A 대학 2.28, B 대학 4.05, C 대학 7.43이었고, 4학년의 경우에는 A 대학 5.67, B 대학 12.37, C 대학 11.15였다.

연구 참여 대학의 교과교육 과정 및 수업 진행 방법. A 대학의 경우, '화학 교육론(3학년 1학기)', '화학 교재 연구 및 지도법(3학년 2학기)', '화학교육연구(4학년 1학기)'를 필수 교과교육 과목으로 지정하고 있었다. '화학 교육론'의 내용은 행동주의 학습 이론과 인지주의 학습 이론, 구성주의 학습 이론, 학생들의 학습 양식과 오개념으로 구성되었다. 수업은 매주 각 주제들에 대한 교수의 강의와 미리 준비한 학생들의

Table 1. Numbers of subjects

	Junior	Senior	
		Pretest	Posttest
University A	29	21	16
University B	22	19	19
University C	21	12	9
Total	72	52	44

발표로 진행되었다. 또한, 2-3주 간격으로 구성주의 학습 이론 또는 교수법과 관련된 주제나 활동에 대한 조별 토론(온라인 토론 2회 포함)이 진행되었다. 학생들의 오개념과 관련된 수업은 야외에서 포스터 발표 형태로 진행되었다. '화학 교재 연구 및 지도법'의 내용은 교육과정의 변천, STS 수업 모형, 순환학습 모형, 협동학습 모형을 포함한 구성주의 수업 모형으로 구성되었다. 수업은 매주 각 주제에 대한 교수의 강의 후, 조별로 제공된 활동지를 작성하거나 수업 지도안을 작성하거나 직접 활동을 하는 형태로 진행되었다. 학기 후반부에서는 조별로 대표 한 명이 구성주의 수업 모형에 대해 직접 수업시연을 했다. '화학교육 연구'의 내용은 과학의 본성과 과학이론의 변화, 과학교육 평가로 구성되었으며, 수업은 매주 교수의 강의 및 조별 토론으로 진행되었다.

B 대학의 경우, '과학 교육론(3학년 1학기)'을 필수 교과교육 과목으로 지정하고 있었고, 화학 교재 연구 및 지도법은 '화학과 지도법(3학년 2학기)'과 '화학과 교재 연구(4학년 1학기)'로 나누어 진행하고 있었다. '과학 교육론'의 내용은 과학 철학과 우리나라 과학과 교육과정, 교수-학습 이론으로 구성되었다. 수업은 과학 철학의 경우 교수의 강의 및 예비 과학교사들의 발표와 조별 토론으로 진행되었고, 우리나라 과학과 교육과정의 경우에는 1차~6차 교육과정까지의 변천사에 대한 교수의 강의 위주로 진행되었다. 교수-학습 이론은 인지갈등 전략에 대한 교수의 강의 및 예비 과학교사들의 발표로 진행되었다. '화학 지도법'은 전반부에서는 예비 과학교사들이 '화학 교재 연구 및 지도' 교재²⁾의 각 단원에 대해 요약, 발표하는 형태로 진행되었고, 후반부에서는 예비 과학교사들이 중학교 화학 단원을 대상으로 스스로 수업 지도안을 작성하고 수업시연을 한 후 교수에게 피드백을 받는 형태로 진행되었다. 이 때, 수업시연과 교수가 제공한 피드백은 구성주의 수업 모형에 초점을 두기보다는 예비 과학교사들이 학교 현장을 고려하여 직접 수업을 진행해 본다는 측면에 초점을 두었다. '화학과 교재 연구'는 중등 교사 임용 시험을 준비하기 위한 과목으로, 예비 과학교사들이 기출문제를 스스로 해결하면서 궁금한 점을 교수에게 질문하여 피드백을 받는 형태로 진행되었다.

C 대학의 경우, '화학 교육론(3학년 2학기)'과 '화학 교재 연구 및 지도법(4학년 1학기)'을 필수 교과

교육 과목으로 지정하고 있었다. '화학 교육론'의 내용은 행동주의 학습 이론과 인지주의 학습 이론, 구성주의 학습 이론으로 구성되었다. 수업은 매주 각 주제들에 대한 교수의 강의로 진행되었고, 예비 과학교사들은 한 달에 한번 정도 각 학습 이론에 기초하여 수업 지도안을 간단히 작성하는 과제를 수행했다. '화학 교재 연구 및 지도법'은 교육실습 전에 수업의 경험을 제공하기 위한 과목으로, 이학 박사학위를 소지한 교수가 우리나라 과학과 교육과정과 여러 교수-학습 모형에 대해 간략히 소개한 후, 모든 학생이 15분 정도의 수업시연을 하는 형태로 진행되었다.

즉, 교육 내용 및 방법에서는 어느 정도 차이가 있지만 연구 참여 대학들에서는 모두 예비 과학교사 교육과정에 구성주의 학습 환경을 조성하려고 노력하고 있음을 알 수 있다.

검사도구. 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지를 조사하기 위해 DASTT-C³⁾를 번안하여 사용했다. 이 검사지는 예비 과학교사들에게 자신이 과학교사가 되어 과학수업을 하는 장면을 상상하여 그림으로 그리고, 그 그림에서의 교사와 학생의 활동에 대해 자세하게 설명하도록 구성되어 있다.

DASTT-C의 채점틀은 교사, 학생, 환경의 세 가지 영역으로 구성되어 있다. 교사 영역은 교사의 활동(시범 실험, 강의, 시각 자료 사용 등)과 위치나 자세(공간적 위치, 자세 등)에 대한 5가지 하위 요소로 구성되어 있다. 학생 영역은 학생의 활동(교사의 강의 청취, 교사의 질문에 대한 응답 등)과 위치나 자세(의자에 앉은 모습 등)에 대한 3가지 하위 요소로 구성되어 있다. 환경 영역은 교실이나 실험실의 특징(책상의 열, 교탁, 교탁 위의 실험 도구, 칠판, 과학기구 등)에 대한 5가지 하위 요소로 구성되어 있다. 각 하위 요소들이 그림에 표현된 경우는 1점, 표현되지 않은 경우는 0점으로 채점했으며, 총 13점 만점이었다. 이 때, 그림에서 명확하게 표현되지 않은 정보는 그림에 대한 설명 부분을 통해 확인했다. 이 연구에서의 내적 신뢰도(Cronbach' α)는 교과교육 과목 이수 전에는 0.81, 교육실습 이수 직전과 직후에는 각각 0.86, 0.75였다.

이 연구에서는 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해

DASTT-C에 자신이 그린 그림에 영향을 준 요인을 2개 이상 적고 그 이유를 서술하는 부분을 추가했다. 이 때, 응답의 막연함을 줄여주기 위해 교과교육 과목 및 교육실습 이수 전에는 사전 교수·학습 경험, 교우들과의 교수·학습 방법에 대한 토의 등, 교육실습 이수 후에는 교육실습 기간 중에 경험했던 것이나 느낀 점 등과 같은 몇 가지 구체적인 예시를 제시했다.

이렇게 구성된 검사지는 과학교육 전문가 3인에게 타당도를 검증받았으며, 연구 대상이 아닌 예비 과학교사들을 대상으로 하는 예비 검사를 통해 수정, 보완한 후 사용했다.

분석 방법. 예비 과학교사들이 DASTT-C에서 그린 그림을 DASTT-C 채점틀에 따라 채점했다. DASTT-C 점수를 Louca 등²³의 분석 기준에 따라 0-4점은 '학생 중심(student-centered)', 5-6점은 '미결정(no decision)', 7-13점은 '교사 중심(teacher-centered)' 항목으로 분류했다. 이 때, '교사 중심' 이미지는 교사가 교수·학습의 주체가 되는 이미지로, 이 이미지에서는 교사가 지식 전달자이고 교실 환경도 지식 전달식 수업에 적합하도록 조성되어 있다. 또한, 교육 과정은 특정한 결과물에 초점을 두고 있으며, 평가는 과학 내용 지식에 초점을 두고 있다. 반면, '학생 중심' 이미지에서는 학생들이 학습의 중심에 있고 교사는 활동과 탐구를 안내하고 촉진한다. 또한, 교실 환경은 열려 있고 학생의 탐구 활동을 촉진하도록 조직되어 있으며, 학생들이 자신의 학습을 조절한다.²⁴

중등 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지의 특징을 분석하여 기술했다. 교과교육 과목의 이수가 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향을 조사하기 위해 교과교육 과목 이수 전과 후(교생실습 이수 직전)의 과학교사로서의 이미지를 항목별(학생 중심, 미결정, 교사 중심) 빈도와 백분율(%)로 비교했다. 또한, DASTT-C의 전체 및 영역별(교사, 학생, 환경) 점수에 대한 독립표집 t-검증(independent t-test)도 실시했다. 교육실습 이수가 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향을 조사하기 위해 교육실습 이수 직전과 직후의 과학교사로서의 이미지 변화를 항목화(예: 교사 중심학생 중심) 한 후, 항목별 빈도와 백분율(%)로 분석했다. 교육실습 이수 직전과 직후의 DASTT-C의

점수에 대한 종속표집 t-검증(dependent t-test)도 전체 및 영역별(교사, 학생, 환경)별로 실시했다. 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 미치는 요인에 대한 예비 과학교사들의 응답은 항목화하여 빈도와 백분율(%)로 분석했다.

과학교사로서의 자기 이미지의 특징 및 그 이미지에 영향을 미치는 요인에 대한 서술 부분의 경우, '미결정' 항목이 '학생 중심' 항목과 '교사 중심' 항목의 중간적인 입장에 해당하고 그 비율도 상대적으로 매우 적었으므로, 선행연구^{21,27}에서와 같이 '교사 중심'과 '학생 중심' 항목을 중심으로 기술했다. 또한, 각 대학별로는 그 결과가 별 차이가 없어 전체 자료를 통합하여 결과를 제시했다.

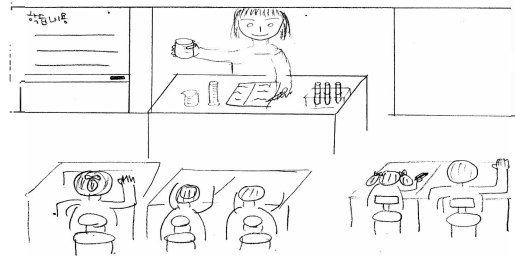
DASTT-C 채점과 예비 과학교사들의 응답 분석의 신뢰도를 높이기 위해 2인의 분석자가 무작위로 선정된 일부 답안지를 각각 채점·분석하고 비교하는 과정을 반복하여 분석자간 일치도가 0.90이상에 도달한 후, 분석자 중 1인이 모든 답안지를 채점·분석했다. 또한, 모든 연구자들이 합의한 사항에 한하여 결과를 해석하고 결론을 도출한 후, 이를 과학교육 전문가, 과학교사, 과학교육 대학원생 10인 이상으로 구성된 소모임을 통해 수정, 보완함으로써 결과 분석 및 해석의 타당성을 확보하고자 노력했다.

연구의 제한점. 이 연구는 일부 지역의 3개 사범대학 학생들만을 대상으로 진행되었으므로, 이 연구의 결과를 전국의 모든 사범대학 화학교육과(과학교육과 화학 전공) 학생들에게 일반화하는 데에는 한계가 있을 수 있다. 따라서 이 연구의 결과를 국내 사범대학의 전반적인 현황으로 간주하기보다는 이 연구에 참여한 대학의 상황 하에서 나타난 한 단면으로 고려해야 할 것이다. 또한, 이 연구는 지필 검사에 제한되어 이루어졌으므로, 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지와 이에 미치는 현행 예비 화학교사 교육과정의 영향을 심층적으로 이해하는 데에는 한계가 있을 수 있다.

연구 결과 및 논의

국내 중등 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지

'교사 중심' 항목에 해당하는 그림의 예시를 Fig. 1



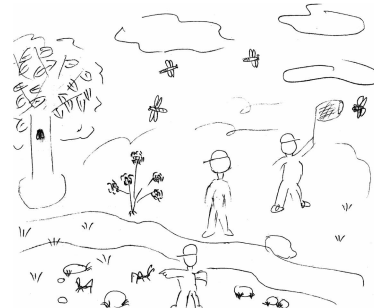
1. 위 그림에서 교사와 학생들은 각각 무엇을 하고 있나요?

교사: 칠판에서 읽는 내용을 여러번의 구하여주는 역할담당 기능성도
 교수방법은, 1.여동 이동한다. 2.학생들
 3.학생들
 4.학생들
 5.학생들

Fig. 1. Teacher-centered DASTT-C picture and explanation.

에 제시했다. ‘교사 중심’ 항목에 해당하는 그림은 보통 ‘교사가 교실의 앞에 있다.’, ‘교사는 칠판이나 차트 앞에서 학생들을 가르치고 있다.’, ‘의자나 책상들이 열로 배열되어 있다.’, ‘교사의 책상 위에 실험 도구들이 놓여져 있다.’ 등의 특징들이 있었다. 이는 Thomas 등²¹이 미국의 초등 예비 과학교사들을 대상으로 조사한 선행연구에서 ‘교사 중심’ 영역의 특징으로 제시한 것과 유사한 특징이다. 그러나 미국의 초등 예비 과학교사들의 경우와는 달리 우리나라에서는 교사의 활동과 환경 측면에서 새로운 특징들이 나타났다. 즉, 교사가 시범실험 또는 프로젝트형 TV나 빔 프로젝터 등의 시청각 자료를 통해 학생들에게 현상이나 특정 과학 개념에 대해 강의를 하는 특징이 있었다. 이런 특징은 특정 과학 개념에 대해 교사가 수업의 중심이 되어 수업을 운영 및 조직하는 상황을 나타내므로 교사 중심 이미지에 해당된다고 할 수 있다.²² 또한, 실험 기자재 및 실험실 부족, 다인수 학습 등 현실적인 제약에 대한 인식과 최근 강조되는 ICT(Information and Communication Technology)나 CAI(Computer-Assisted Instruction) 등의 멀티미디어 활용 수업의 특징이 반영된 것으로 보인다.

‘학생 중심’ 항목에 해당하는 그림의 특징은 Thomas 등²¹의 연구에서 제시한 특징과 유사하게 일반적인 교실 환경을 벗어나 교실 바깥 환경에서 학생들이 교사와 함께 과학적 탐구 활동을 수행하거나, 교사는 순회지도로 인해 그림에서 찾아보기 어려운 특징들이 있었다(Fig. 2). 또한, 심벌된 책상과 의자로 구성



1. 위 그림에서 교사와 학생들은 각각 무엇을 하고 있나요?

“본 수업이 매우 유용하다.” 이런 그림에서 교사는 더욱 학생들과 가까이 온다. 학생들의 생각들을 직접 관찰하고 있습니다. 물론 교실보다 학생들에게 어려움이 있었지만 지금은 다양한 과학 실험을 할 수 있게 되어 학생들의 흥미를 높여주는 좋은 기회라고 생각합니다. 이러한 도시에 많은 학교라면 좀 더 적극적으로 실험을 개발하거나 좀 더 다양한 시도를 할 수 있겠습니다.

Fig. 2. Student-centered DASTT-C picture and explanation.

된 전통적인 교실 환경보다는 학생들 스스로 다양한 활동을 진행할 수 있도록 학생 개개인의 실험대나 장비 등이 교실에 포함되어 있었다. 이러한 특징들은 학생들이 학습의 주체가 되어 자기 주도적으로 수업에 참여하도록 하는 학생 중심 학습 환경의 특징이 반영된 것으로,²³ 학습이 교사의 일방적인 지식 전달을 통해 이루어지는 것이 아니라 학생 스스로가 자신의 기존 개념이나 경험에 근거하여 새로운 개념을 능동적으로 재구성해가는 과정이라고 보는 구성주의적 관점과 맥을 같이한다.

교과교육 과목이 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향

과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향. 교과교육 과목 이수 전과 후의 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지의 항목별 빈도와 백분율을 Table 2에, DASTT-C 전체 및 영역별 점수에 대한 등

Table 2. Frequencies (and percentages) of preservice science teachers' self-images as science teachers before and after having science education courses

	Before ^a (n=72)	After ^b (n=53)
Teacher-centered	60 (83.4)	40 (77.0)
No decision	6 (8.3)	4 (7.7)
Student-centered	6 (8.3)	8 (15.3)
Total	72 (100.0)	52 (100.0)

^aJuniors not having science education courses.

^bSeniors not having teaching practices.

Table 3. Results of independent t-test on DASTT-C scores

	Before (n=72)		After (n=53)		t	p
	M	SD	M	SD		
Teacher (5) [†]	3.58	1.14	3.42	1.23	0.79	0.431
Students (3) [†]	2.50	0.90	2.32	1.02	1.02	0.309
Environment (5) [†]	3.29	1.34	3.42	1.43	-0.48	0.629
Total (13) [†]	9.38	2.83	9.15	3.26	0.41	0.682

[†]Full marks.

리포집 t-검증 결과를 Table 3에 제시했다. 교과교육 과목 이수 전에는 검사에 응한 예비 과학교사들 중 ‘교사 중심’ 이미지를 지닌 비율이 83.4%로 ‘학생 중심’ 이미지를 지닌 비율(8.3%)보다 훨씬 높았다. DASTT-C의 전체 평균도 13.00만점 중 9.38로 높은 편이었다. 교과교육 과목 이수 후에는 이수 전보다 ‘교사 중심’ 이미지를 지닌 비율(77.0%)이 약간 감소하고 ‘학생 중심’ 이미지를 지닌 비율(15.3%)이 약간 증가했으나 여전히 ‘학생 중심’ 이미지보다 ‘교사 중심’ 이미지의 비율이 훨씬 높았다. DASTT-C의 전체 평균은 9.15로 이수 전에 비해 다소 작아졌으나, 그 차이가 통계적으로 유의미하지는 않았다. 이런 결과는 국내 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지는 전반적으로 전통주의적인 경향이 강했으며, 현재의 교과교육 과목이 비록 구성주의 학습 이론과 수업 모형들을 다루고 있더라도 국내 예비 과학교사들이 구성주의적 교수관을 지니도록 하는 데에는 효과적이지 못함을 의미한다.

과학교사로서의 자기 이미지 형성에 영향을 미친 요인. 교과교육 과목 이수 전의 경우, 예비 과학교사들의 대부분(교사 중심 96.7%, 학생 중심 100.0%)이 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 미치는 가장 큰 요인으로 사전 교수-학습 경험을 제시했다. 예를 들어, ‘교사 중심’의 이미지를 지닌 예비 과학교사들 중 많은 예비 과학교사들이 중·고등학교에서 경험한 수업에 대한 불만 및 개선점(45.0%, 예비 과학교사 A)이나 가장 인상 깊었던 수업(40.0%, 예비 과학교사 B), 과외나 학원 강의 등과 같은 교수 경험(12.0%)이 영향을 주었다고 응답했다.

학교 다닐 때 과학 공부를 하면서 왜 실험은 하지 않는지 학교에서 배운 것들의 실생활 적용은 어떻게 되는

지가 궁금했습니다. 하지만 위우기만 해야 하는 과학 수업이 지겨웠고 교과서나 문제지에 나오는 실제 실험을 못하는 제반 환경이 안타까웠습니다(예비 과학교사 A).

고등학교 2학년 생물 수업시간에 선생님께서 주로 프린트와 OHP로 수업을 하셨는데, OHP의 내용은 대부분 교과서의 범위에서 수업에 관련된 그림이었다. ... (중략)... 과학 과목의 특성상, 실험 관찰의 큰 비중, 시각적 이해의 중요에 비춰볼 때 상당히 좋은 방식이라고 생각한다(예비 과학교사 B).

그러나 이들이 여전히 ‘교사 중심’ 이미지를 지닌 것으로 보아, 기존의 교수-학습 경험이 불만족하다고 생각하여 제시한 개선 방향이 ‘학생 중심’의 이미지에 해당되는 특징을 나타내지는 못했음을 알 수 있다. 이는 예비 과학교사들이 단지 자신이 기존에 경험한 수업의 개선이 필요함을 인식하는 것만으로는 구성주의적 교수관을 지니기 어려움을 시사한다.

‘학생 중심’의 이미지를 지닌 예비 과학교사들의 경우에는 가장 인상 깊었던 수업(66.7%)을 제시한 예비 과학교사들이 가장 많았다. 그러나 ‘교사 중심’의 이미지를 보인 예비 과학교사들과는 달리 야외 체험 활동이나 획일적이지 않은 실험 활동, 다른 학생들과의 활발한 토론을 통해 실험을 진행해 나가는 등의 구성주의 성격을 지닌 수업을 경험한 것이 많은 영향을 주었다고 응답했다. 다음은 예비 과학교사 C가 응답한 내용이다.

중학교 과학 시간을 회상해 보건데 책상에서 수업했던 일보다 야외에서 선생님과 풀도 관찰하고 곤충을 잡았던 기억이 더 오래 남습니다. 지식만을 전달할 수 있는 교육보다 추억과 기억을 만들어주는 교육도 가끔은 필요하다고 봅니다(예비 과학교사 C).

교과교육 과목 이수 후에도 많은 예비 과학교사들이 과학 교사로서의 자기 이미지에 영향을 미치는 요인으로 사전 교수-학습 경험(교사 중심 75.0%, 학생 중심 62.5%)을 제시했다. '교사 중심' 이미지를 지닌 예비 과학교사들의 경우, 교과교육 과목 이수 전과 유사하게 중·고등학교에서 경험한 수업에 대한 불만 및 개선점(32.5%)이나 가장 인상 깊었던 수업(22.5%), 과외나 학원 강의 등과 같은 교수 경험(20.0%)이 영향을 주었다는 응답이 많았으며, 응답의 유형도 교과교육 과목 이수 전과 유사했다. '교사 중심' 이미지를 지닌 예비 과학교사들은 교과교육 과목을 이수한 후에도 여전히 자신이 지금까지 경험한 전통적 수업에 의해 영향을 많이 받고 있음을 알 수 있다.

'학생 중심' 이미지를 지닌 예비 과학교사들 중 37.5%는 그 요인으로 과외나 학원 강의 등과 같은 교수 경험을 제시했다. 그러나 '교사 중심' 이미지를 지닌 예비 과학교사들의 응답과는 달리 과외나 학원 강의 등을 통해 학생들을 직접 접해보으로써 학생들의 생각과 요구 사항들을 좀 더 잘 이해하게 되었다고 응답했다. 아래에 그 응답의 예를 제시했다.

과외 지도를 하다보니, 직접 아이들에게 내용을 제시하는 것보다는 어떤 힌트를 제공하여 아이들이 생각할 기회를 주는 것이 효과적인 교수 방법임을 느낄 수 있었다. 생각할 시간이 없는 아이들에게 짧은 시간이라도 지속적으로 기회를 제공하는 것은 결과적으로 긍정적인 효과를 유발할 것이다(예비 과학교사 D).

교과교육 과목이 영향을 주었다고 응답한 경우도 많았는데(교사 중심 67.5%, 학생 중심 50.0%), 화학(과학) 교육론과 같은 아론 위주의 과목보다 화학 교재 연구 및 지도법과 같은 적용 위주의 과목의 영향이 더 크다고 응답하는 경향이 있었다. 예를 들어, '교사 중심' 이미지를 지닌 예비교사들의 55.0%는 화학 교재 연구 및 지도법 시간의 수업시연이나 순환 학습 모형, 협동학습 모형 등의 구성주의 수업 모형에 대한 학습 경험이 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 주었다고 응답했다. 이러한 응답의 구체적인 예는 다음과 같다.

아무래도 실제 교과서로 수업을 해본 것이 영향을 많이 준 것 같다. (시범실험이나 판서, 장단점 지적받기)

실제 교직과목이지만 수업을 직접 하거나 교수-방법에 대한 내용이라기보다 각 과목이 지식의 내용에 치중한 수업인 것 같다. 내가 수업한 것을 보면서 개선할 점들이 보여 미래 내 수업을 설계해 보았다(예비 과학교사 E).

그러나 수업을 진행한 교수와의 면담이나 예비 과학교사들의 그림과 응답들을 분석한 결과, 실제 수업시연이 구성주의 수업 모형을 활용하여 진행되기보다 오히려 교사 중심의 수업으로 진행되는 경향이 있음을 알 수 있었다. 최명숙³⁾은 구성주의 수업 모형에 대한 교수-학습 경험이 없거나 부족한 경우 교사가 구성주의 학습 환경을 제대로 조성하기 어렵고, 구성주의 수업 모형을 활용하여 수업을 진행한다 하더라도 교사의 교수관이 변하지 않는 상태에서는 단순히 구성주의 수업 모형을 따라하는 수준밖에 되지 않는다고 주장했다. 또한, 예비 및 현직 과학교사들은 초등학생 때부터 접해오던 전통적인 교수-학습 경험으로 인해 구성주의 양성 교육을 받은 후에도 구성주의적 교수관으로 크게 변하지 않는다고 보고된 바도 있다.¹⁾ 따라서 이런 결과는 예비 과학교사들이 전통적인 교수-학습 경험과 교과교육 과목을 통해 학습한 구성주의 학습 이론 및 수업 모형 사이에 갈등하는 상황에서 구성주의적 교수관을 지닐 정도의 충분한 구성주의 교수-학습 경험을 하지 못했기 때문에 나타났을 가능성이 있다.²⁸⁾

한편, '학생 중심' 이미지를 지닌 8명의 예비 과학교사들 중 4명(50.0%)은 그 요인으로 화학 교재 연구 및 지도법 시간에 구성주의 수업 모형에 근거한 수업 지도안을 조별 토의를 통해 작성해 본 경험을 제시했는데, 예를 들면 다음과 같다.

화학 교재 연구 및 지도법을 수강한 경험이 가장 큰 영향을 주었다. 다른 교직 관련 과목에서는 직접 활동한 경험이 거의 없다. 그런데 이 수업에서는 직접 수업을 계획하고 지도안을 짜는 활동이 많았다. 또한 각 수업 모형 중 우리 조가 맡은 순환학습 모형이 제일 인상 깊었기 때문에 내가 하고 싶은 수업의 모습으로 자리 잡았다(예비 과학교사 F).

Thomas와 Pederson¹⁰⁾은 전통적인 교수관을 변화시키기 위해서는 교과교육 과목의 내용뿐만 아니라 그 내용을 가르치는 방법도 중요하다고 주장했다. 이런

점에서 볼 때, 예비 과학교사들이 구성주의적 교수관을 지니도록 하기 위해서는 그들에게 구성주의 교수-학습 경험을 효과적으로 제공하기 위한 보다 실질적이고 체계적인 교육을 마련할 필요가 있다. 그러나 이런 응답을 한 예비 과학교사들이 모두 A 대학에 속해 있고 그 수도 매우 적었으며, 나머지 예비 과학교사들의 응답은 일관되지 않았다. 따라서 '학생 중심' 이미지를 지닌 예비 과학교사들을 대상으로 교과교육 과목 이수가 과학교사로서의 이미지에 미치는 영향에 대해 보다 심층적으로 조사할 필요가 있다.

교육실습이 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향

과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향. 교육실습 이수 직후 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지 변화에 대한 항목별 빈도와 백분율은 Table 4, 교육실습 이수 직전과 직후의 DASTT-C의 전체 및 영역별 점수에 대한 종속표집 t-검증 결과는 Table 5와 같다. 교육실습 이수 직전에 '교사 중심' 이미지를 지닌 예비 과학교사들의 94.4%가 교육실습 이수 직후에도 여전히 '교사 중심' 이미지를 지니고 있었다. 심지어는 교육실습 이전에 '학생 중심' 이

미지를 지닌 5명의 예비 과학교사 중 4명(80.0%)과 '미결정' 이미지를 지닌 3명의 예비 과학교사 중 2명(66.7%)이 '교사 중심' 이미지로 변했다. 예를 들어, 이들 대부분이 교육실습 전에는 교사가 교실 내에서나 교실 바깥에서 모두 수업을 강의식으로 진행하지 않고, 학생들은 특정 주제에 대해 조별로 자유롭게 토론이나 탐구 활동을 하며, 교실 내에 다양한 시각 자료, 교탁, 칠판, 교탁 위에 실험 장비들이 없는 이미지를 떠올렸다. 그러나 교육실습 후에는 교사가 다수의 학생들을 대상으로 시범실험이나 프로젝션 TV 등을 이용한 강의식 수업을 진행하고, 학생들은 교사의 설명을 듣고 있는 이미지를 떠올렸다. 교육실습 이수 직전과 직후의 DASTT-C의 전체 및 영역별 점수도 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이런 결과는 현행 교육과정 내에서 진행되는 교육실습의 경험이 예비 과학교사들의 교수관을 구성주의적 관점으로 변화시키는 데 효과적이지 못하며, 심지어는 보다 전통주의적 관점으로 변화시킬 가능성도 있음을 시사한다.

한편, 한 명의 예비 과학교사는 교육실습 전에는 교사가 시범실험을 진행하고 학생들은 이를 지켜보는 '교사 중심'의 이미지를 떠올렸으나, 교육실습 후에는 학생들이 조별로 실험을 진행하고, 교사는 순회지도하면서 조력자의 역할을 하는 '학생 중심'의 이미지를 떠올렸다. 이 예비 과학교사는 교육실습 후에 '학생 중심'의 이미지를 떠올린 이유로 실험실 수업을 학생 스스로 진행하도록 할 때 준비도 많이 필요하고 시행착오도 겪었지만 학생들이 즐겁게 활동하는 모습이 보기 좋았기 때문이라고 응답했다. 이런 결과는 교육실습 환경이 좀더 구성주의적으로 될 때, 학생들의 과학에 대한 태도가 긍정적으로 변할 수 있고, 이를 통해 교사의 교수관도 보다 구성주의적으로 변할 수 있음을 보여주는 결과라 생각할 수 있다. 따라서 교육실습 과정에서 구성주의적 교수-학습 환경을 조성하려는 노력이 필요하다.

Table 4. Frequencies (and percentages) of the change of preservice science teachers' self-images as a science teachers after having teaching practices

Before	After	N (%)
Teacher-centered (n=36)	Teacher-centered	34 (94.4)
	No decision	1 (2.8)
	Student-centered	1 (2.8)
No decision (n=3)	Teacher-centered	2 (66.7)
	No decision	1 (33.3)
	Student-centered	-
Student-centered (n=5)	Teacher-centered	4 (80.0)
	No decision	-
	Student-centered	1 (20.0)

Table 5. Results of dependent t-test on DASTT-C scores

	Pretest (n=44)		Posttest (N=44)		t	p
	M	SD	M	SD		
Teacher	3.55	1.23	3.89	1.02	-1.48	0.145
Students	2.48	0.93	2.70	0.70	-1.43	0.160
Environment	3.61	1.28	3.50	1.12	0.45	0.657
Total	9.64	3.04	10.11	2.35	-0.84	0.404

과학교사로서의 자기 이미지 형성에 영향을 미친 요인, 교육실습 이수 직후에도 '교사 중심' 이미지를 여전히 고수한 예비 과학교사들의 38.2%가 자신이 교육실습 기간 동안 실제로 행했던 수업의 경험이 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 주었다고 응답했다. 다음이 이러한 응답의 구체적인 예이다.

실제 교생 때는 교실 수업이 위주가 되었다. 과학수업에서 실험의 비중이 그리 크지 않고, 교실 수업의 경우에는 다른 과목과 별다른 차이가 없었다. 중학교의 경우 과학 과목이라 전공이 아닌 지구과학 내용이라 교실 수업 위주가 되었다(예비 과학교사 G).

교수 행동과 교수관이 서로 영향을 미친다³⁹는 점에서 이런 결과는 '교사 중심'의 이미지를 지닌 예비 과학교사들이 '교사 중심'의 수업을 진행하고, 이를 통해 자신의 '교사 중심'의 이미지가 더욱 고착화되었기 때문에 나타났다고 생각할 수 있다. 선행연구에서도 교육실습이 교수관을 변화시킬 수도 있지만 오히려 기존의 교수관을 강화시킬 수도 있다고 주장된 바 있다.³⁰

실험실 수 부족, 다인수 학급, 수업 시수 부족, 학생 통제의 어려움과 같은 학교 환경의 제약이나 짧은 교육실습 기간도 많은 예비 과학교사들이 제시한 대표적인 요인이었다. 특히, 교육실습 후에도 '교사 중심' 이미지를 고수한 예비 과학교사들 중 이런 응답을 한 비율(47.1%)보다 '학생 중심' 이미지에서 '교사 중심' 이미지로 변한 예비 과학교사들 중 이런 응답을 한 비율(75.0%)이 높았다. 이는 현실적 제약이 예비 과학교사의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 부정적인 영향이 큼을 의미한다. 응답의 구체적인 예는 다음과 같다.

교육실습을 통해서 실험 수업이나 구성주의 학습 이론을 바탕으로 지도안을 작성하는 것이 매우 어렵고 현실적인 여건이 따라주진 않는다는 것을 느꼈다. 여전히 교사가 어떻게 하면 좀 더 잘 전달할 수 있을까? 위주로 고민하는 경향이 컸던 것 같다. 물론 짧은 기간이라 학교 현장에서의 적응이 우선이었지만 학생들로 하여금 토론, 모둠학습, 실험 등을 하는 것은 통제하기가 매우 어렵고 학생들의 수준에 현저한 차이가 있으며 요구하는 것에 비해 이해력이 상당히 떨어진다는 것을 알 수 있었다(예비 과학교사 H).

실제 실험에서는 교사에게 법적인 책임 및 과학 시수의 제한의 어려움이 있으므로 사고가 날 위험 및 과학 시수를 감안하여 시범실험을 할 수 밖에 없었다(예비 과학교사 I).

이런 결과는 기존의 전통적인 교수-학습 경험과 예비 과학교사 교육과정에서의 구성주의 교수-학습 경험이 교수관에 미치는 상반된 영향으로 인해 예비 과학교사들이 갈등을 겪는다거나,³⁰ 과학과 교육과정이 예비 과학교사들이 구성주의적 교수관을 지니는 데 장애물이 될 수 있다³¹는 선행연구의 주장과 일맥상통한 결과라 할 수 있다. 또한, 교육실습 과정에서 대부분의 예비 과학교사들이 현직 과학교사들의 전통적인 수업을 참관한 후 이론과 실제의 괴리감을 느껴 전통적인 교수관으로 회귀하는 현상을 보였던 광영순¹⁴의 면담 연구 결과와도 유사하다. 따라서 교육실습이 구성주의적 교사를 양성하는 데 보다 효과적이기 위한 실질적인 개선 방안을 마련할 필요가 있다.

결론 및 제언

이 연구에서는 과학교사로서의 자기 이미지를 그리게 하는 DASTT-C를 이용하여 현행 예비 화학교사 교육과정이 국내 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지에 미치는 영향을 조사했다.

연구 결과, 국내 예비 과학교사들의 과학교사로서의 자기 이미지는 '학생 중심'보다 '교사 중심'인 경향이 강했다. 구성주의 학습 이론에 대한 내용을 다루고 있는 교과교육 과목을 이수한 후에 예비 과학교사들이 '학생 중심' 이미지를 지닌 경우도 매우 적었다. 심지어 교육실습 직후에 '학생 중심' 이미지를 지닌 일부 예비 과학교사들이 '교사 중심' 이미지로 변하기도 했다. 과학교사로서의 자기 이미지에 영향을 미치는 요인으로 예비 과학교사들은 사전 교수-학습 경험, 현실적 제약 등을 제시했다.

학교 현장에 구성주의적 학습 환경을 조성하는 일은 과학교육의 혁신을 위해 매우 중요하며, 이를 위해서는 교사가 구성주의적 교수관을 지니는 것이 선행되어야 한다.³² 그러나 이 연구의 결과는 현행 예비 화학교사 교육과정이 예비 과학교사들에게 구성주의적 교수관을 지니도록 하기에는 부족한 부분이 많음을 보여준다. 특히, 연구 참여 대학들이 예비 화

학교사 교육과정에서 구성주의적 학습 환경을 조성 하려고 노력하고 있음에도 이런 결과가 나타난 점은 현행 예비 화학교사 교육과정에 많은 변화가 필요함을 시사한다. 따라서 예비 과학교사의 교수관을 구성주의적으로 변화시키는 데 효과적일 수 있는 방안 들을 적극적으로 모색하여 현행 예비 화학교사 교육 과정을 개선해야 할 것이다.

예를 들어, 이 연구의 결과 구성주의 수업 모형에 대한 교수-학습 경험을 의미 있게 제공받으면 예비 과학교사들의 교수관이 좀더 구성주의적으로 변할 가능성을 확인했으므로, 추후에는 예비 과학교사들 에게 구성주의 교수-학습 경험을 충분히 제공할 필 요가 있다. 또한, 학교 현장의 현실적 제약이 예비 과 학교사들의 구성주의적 교수관을 오히려 전통주의적 교수관으로 회귀시키는 계기가 될 수 있는 것으로 나 타났으므로, 학교 현장 내에서 실질적으로 적용할 수 있는 구성주의 교수 전략들에 대해서도 사전에 교육 시킬 필요가 있다. 교육실습은 대학교육을 통해 배 운 지식과 기술을 학교 현장에 직접 적용하기 이전 에 연습할 기회를 제공하는 현행 예비 과학교사 교 육 과정의 대표적인 교수-학습 경험의 장이므로,²³ 현 행 교육실습 과정을 보다 효과적인 구성주의 교수- 학습 경험의 장으로 개선하기 위한 방안을 마련할 필 요도 있다. 그 예로, 오랜 경험에 의해 형성된 예비 과학교사의 전통주의적인 교수관은 보통 안정적이어 서 이를 변화시키는 데에는 많은 경험과 시간이 요 구되므로, 교육실습의 시간과 범위를 확대하거나 단 계적인 교육실습 모형을 개발해야 할 것이다. 또한, 대학과 실습학교 사이에 충분한 상호연계가 이루어 질 수 있도록 대학 차원에서 실습 전담 부서를 설치 하거나 교육실습을 대학의 강의와 연결하여 교육실 습의 계획과 진행, 평가 과정이 실습지도 교수의 책 임 하에 이루어지도록 하는 방안도 고려해 볼 수 있 을 것이다. 구성주의 학습 환경을 조성하기 어렵게 만드 는 학교 현장의 제약을 해소하기 위한 노력도 필 요하다.

이와 같은 일들은 실습지도 교수나 교사가 개별적 으로 실행하는 데에는 한계가 많고 단기간에 이루어 질 수 있는 것이 아니므로, 대학 및 실습학교, 국가 차원에서의 적극적이고 지속적인 노력과 지원이 필 요하다. 현직 및 예비 과학교사 스스로가 자신의 수 업을 변화시키기 위해 노력하지 않으면 과학교육을

변화시키기 어려우므로,²⁶ 현직 및 예비 과학교사 스 스로도 과학교육을 변화시키려는 의지를 지니도록 노력해야 할 것이다.

이 논문은 2006년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R01-2006-000-10675-0).

인 용 문 헌

1. 조희형; 최경희. *한국과학교육학회지*. 2002, 22, 820.
2. 원지경. *고등학교 과학교사의 과학 및 교수-학습에 대한 신념과 교수실제의 관계 연구*. 한국교원대학교 석사학위 논문, 2004.
3. 최명숙. *교육정보미디어연구*. 2001, 7, 5.
4. 조영남. *초등교육연구*. 2003, 16, 179.
5. 광영순. *한국과학교육학회지*. 2006, 26, 527.
6. van Driel, J. H.; Beijaard, D.; Verloop, N. *Journal of Research in Science Teaching*. 2001, 38, 137.
7. 조정일; 박헌. *한국과학교육학회지*. 1999, 19, 340.
8. 조정일; 윤수미. *한국과학교육학회지*. 2002, 22, 632.
9. Hashweh, M. Z. *Journal of Research in Science Teaching*. 1996, 33, 47.
10. Thomas, J. A.; Pedersen, J. E. *School Science and Mathematics*. 2003, 103, 319.
11. Pajares, M. F. *Review of Educational Research*. 1992, 62, 307.
12. Tobin, K. *International Journal of Science Education*. 1993, 15, 241.
13. Simmons, P. E.; Emory, A.; Carter, T.; Coker, T.; Finnegan, B.; Crockett, D.; Richardson, L.; Yager, R.; Craven, J.; Tillotson, J.; Brunkhorst, H.; Twiest, M.; Hossain, K.; Gallagher, J.; Duggan-Haas, D.; Parker, J.; Cajas, F.; Alshannag, Q.; McGlamery, S.; Knockover, J.; Adams, P.; Spector, B.; LaPorta, T.; James, B.; Rearden, K.; Labuda, K. *Journal of Research in Science Teaching*. 1999, 36, 930.
14. 광영순. *한국지구과학회지*. 2002, 23, 242.
15. 박승재; 권성기. *한국과학교육학회지*. 1995, 15, 104.
16. 박윤배. *한국과학교육학회지*. 2000, 20, 244.
17. Porlán, R.; del Pozo, R. M. *Journal of Science Teacher Education*. 2004, 15, 39.
18. Southerland, S. A.; Gess-Newsome, J. *Science Education*. 1999, 83, 131.
19. Weber, S.; Mitchell, C. *Teaching and Teaching Education*. 1996, 12, 303.
20. White, R.; Gunstone, R. *Probing understanding*. The Falmer Press: London, U. K., 1992.
21. Thomas, J. A.; Pedersen, J. E.; Finson, K. *Journal of*

- Science Teacher Education*. **2001**, *12*, 295.
22. Finson, K. D. *Journal of Elementary Science Education*. **2001**, *13*, 31.
23. Finson, K. D.; Thomas, J.; Pedersen, J. *School Science and Mathematics*. **2006**, *106*, 8.
24. 노석구, *과학교육논총*. **1997**, *9*, 39.
25. 이미경; 김주훈, *한국과학교육학회지*. **2004**, *24*, 1082.
26. 최병순; 강석진; 강순민; 강순희; 공영태; 권희순; 김재현; 남정희; 노석구; 박종석; 박현주; 백성혜; 이범홍; 이상권; 최미화, *화학 교재 연구 및 지도*; 자유아카데미; 과주, 대한민국, 2004.
27. Louca, P.; Rigas, P.; Valanides, N. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Science Education*; Papanicolaou, A., Ed.; ARLO Ltd.: Nicosia, Cyprus, 2002; p 242.
28. Bryan, L. *Journal of Research in Science Teaching*. **2003**, *40*, 835.
29. Clark, C. M.; Peterson, P. L. In *Handbook of research on teaching*; Wittrock, M. C.; Ed.; Macmillan: New York, U. S. A., 1986, p 255.
30. Hancock, E. S.; Gallard, A. J. *Journal of Science Teacher Education*. **2004**, *15*, 281.
31. Haney, J. J.; McArthur, J. *Science Education*. **2002**, *86*, 783.
32. Marra, R. *Learning Environments Research*. **2005**, *8*, 135.
33. 노태희, 정영선, *교과교육학연구*. **2002**, *6*, 407.
-