

교사-연구자간 협력적 연수 프로그램에 참여한 과학 교사의 구성주의적 수업에 대한 내면화 과정

이은진 · 김찬종* · 이선경 · 장신호¹ · 권홍진 · 유은정

서울대학교 · ¹서울교육대학교

Internalization of Constructivistic Science Teaching of Science Teachers Participating in a Collaborative Program Between Teachers and Researchers

Lee, Eun Jin · Kim, Chan-Jong* · Lee, Sun-Kyung · Jang, Shinho¹ ·

Kwon, Hong Jin · Yu, Eun-Jeong

Seoul National University · ¹Seoul National University of Education

Abstract: In this study, we investigated secondary science teachers' internalization of constructivistic science teaching who participated in a collaborative program between teachers and researchers designed by researchers according to constructivist views. The program consisted of lecture, workshop, and small group activities. New trends in science education and framework for science teaching were introduced during lectures, and understanding about the framework were deepened by analyzing school science classes recorded during workshops. In small group activities, participating teachers and researchers cooperated to design science lesson plans using science teaching frameworks. Five secondary science teachers participated in collaborative workshops. Collaborative programs were video-taped. Semi-structured interviews were conducted before and after workshops. All data recorded were transcribed and analyzed. In the process of internalization, participating teachers attended on different parts. Various and discernable factors such as their own background, beliefs, values, and school context produced tensions with or facilitated internalization of constructivistic science teaching. Teaching experiences and student understanding affected teachers' lesson planning activities. Teachers also showed different understandings on inquiry, application, and model from the framework, and they interpret those concepts in the framework based on their prior understanding. They perceived that too much content should be dealt within relatively limited time. Therefore, they tended to separate science class into two parts when developing science lessons: explaining science content by lecture and science laboratory as a constructivistic activity. The results of the study provide meaningful implications to the constructivist teacher education and professional development.

Key words: teacher education, professional development, internalization, constructivistic science teaching, collaborative research

I. 서론

과학수업의 개선을 위해서는 학생을 이해하려는 노력만큼이나 교사를 이해하려는 노력이 필요하다. 과학 교사는 교과 내용을 수용하고 전달하는 수동적인 매체가 아니라 그것을 스스로 재구성하고 실행하는 교육의

주체이기 때문이다. 그러므로 과학 교사들의 전문성 계발 과정이나 수업 실행을 능동적인 교사 학습자 관점에서 접근할 필요가 있다. 지금까지 교사의 전문성 계발을 위해서 각종 교사 연수 프로그램이 진행되어 왔으며, 이에 대한 연구도 다양하게 이루어져 왔다. 이러한 연구들은 대체로 현직 교사에 대한 재교육의 중요성

*교신저자: 김찬종(chajokim@snu.ac.kr)

**2007.07.04(접수) 2007.08.28(1심통과) 2007.10.31(2심통과) 2007.11.01(최종통과)

을 강조하고 교사 재교육 과정에 변화가 필요함을 주장하는 한편, 교사 연수 프로그램의 효과와 교사들의 만족도가 낮음을 공통적으로 지적하고 있다(김수현, 1999). 교사 연수의 체제와 프로그램이 그 내용과 운영 및 평가 등에 있어서 교사의 전문성 계발을 돕는 데에 한계와 문제점을 지니고 있다는 것이다(김정희, 강용원, 2003).

특히 기존의 교사 연수 프로그램들은 대부분 단기간에 걸쳐 이루어지며, 연수 내용이 실제 수업 내용과 괴리가 있으며(최진영, 송경오, 2005), 교사를 수동적인 학습자로 여겨 강의식으로 운영되고 있어서 교사들이 직접 토론과 연구에 주도적으로 참여하는 의미 있는 지적 활동이 이루어지지 않고 있다(Corcoran, 1995). 이렇듯 교사 연수가 교사들로 하여금 결과론적 지식을 단순히 학습하도록 한다면, 그러한 내용에 대한 교사들의 이해는 피상적인 수준에 그칠 뿐이며 개혁적이고 철학적인 의미를 공감하기 어렵다(Sykes, 2002; 최진영, 송경오, 2005에서 재인용).

과학 교사의 전문성을 신장시키기 위해서는 과학을 가르치기 위한 효과적인 교수 방법뿐만 아니라, 각각의 교수방법이 배경으로 삼는 이론적 근거(rationale)를 이해하도록 돕는 교사교육과정이 필요하다(Baroody & Costlick, 1998; 최승언, 박영순, 2001에서 재인용). 또한 연수 방법이 교사를 수동적 학습자로 여기는 내용 전달 중심의 강의식 접근 보다는 구성주의적인 접근을 취해야 할 것이다. 따라서 교사를 주체적이고 능동적으로 지식을 구성하는 성인학습자이자 교육적 실체에 관한 전문가로서 바라보는 관점을 기반으로 하여 교사들이 직접 참여하고 연구하는 교사 연수 프로그램이 개발·실시되어야 하며, 그러한 전문성 계발 과정에 대해 심층적인 이해가 이루어질 필요가 있다.

구성주의 교사교육은 전통적 교사교육 프로그램의 효과성에 대한 회의와 사회 변화에 따른 새로운 교육 패러다임의 등장으로 인해, 1970년대부터 주목받기 시작한 대안적 교사교육 방식이다(Richardson, 1997). 따라서 교사교육에 있어서 구성주의 원리의 적용은 예비 교사·교육 뿐만 아니라, 현직교사 재교육의 영역으로까지 점차 확대되어 가고 있는 추세이다(강인애, 김호영, 1998). 그러나 우리나라에서 구성주의 교사교육 연구는 아직 태동기라고 할 수 있으며(김병찬, 2002), 구성주의 이론을 교사교육 프로그램에 적용한 사례에 대한 연구는, 박현, 조정일(1999), 조정일, 윤수미(2002), 김정화(2003), 안부금(2003), 김병찬(2002), 신기현(2003)의 연구 등으로 많지 않다.

이상을 종합하여 볼 때 과학 교사를 교육 전문가로

서 연구자나 연수자와 대등한 위치에서 구성주의적 교수학습에 대한 내용을 강의식이 아닌 협력적 워크숍 형태로 전달하는 프로그램을 교사 연수의 이상적인 모형 중 하나로 상정할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 교사-연구자간 협력적 연수를 설계하여 교사들의 전문성 계발을 촉진하고자 하였으며, 참여 교사들이 구성주의적 과학 수업을 위한 교수 학습 이론을 어떻게 인식하고 재구성하여 내면화하는지와, 내면화 과정에서 어떤 측면에 주목하며 이에 영향을 주는 요소는 무엇인지를 구체적으로 이해하고자 하였다.

II. 이론적 배경

오랫동안 교사 연구는 행동적이며 실증적인 논리를 기반으로(김민환, 김동엽, 1997) 교사의 행동과 학생의 학습 결과가 어떻게 연관되어 있는가에 주목하는 과정-산출 모형이 주도하였다(Meijer, 1999). 비판자들은 이 모형에 바탕을 둔 연구가 탈맥락적이고 환원적임을 지적하고 있다(Floden, 2001). 즉 이러한 연구 결과는 교사의 수업 상황의 복잡성을 반영하지 못하고 있으며, 따라서 과학 교사의 바람직한 실행에 대해서 매우 제한적인 정보나 처방 밖에는 제공할 수 없다는 점이다. 최근 들어 과학 교사의 수업 실행을 보다 포괄적인 시각에서 이해하고자 하는 접근이 시도되고 있으며, Shulman(1987)의 교수적내용지식(PCK)이나 van Driel *et al.*(2001)의 실천적 지식(practical knowledge)과 같은 큰 이론적 틀을 이용하여 과학 교사의 실행과 전문성을 이해하기 위한 연구가 수행되고 있다(김찬중, 2007). 이 연구는 교사의 교수적내용지식이나 실천적 지식을 기반으로 하여 구성주의적 과학수업에 대한 교사의 내면화 과정에 중점을 두고 있다. 본 연구에 대한 이해를 돕기 위하여 연구의 주요 축을 이루고 있는 구성주의적 과학 수업과 교사-연구자간 협력 연구, 그리고 내면화에 대한 기존의 주요 연구 성과를 정리하였다.

1. 구성주의 과학 수업

구성주의의 대두로 학습과 학습자에 대한 이해가 심화되면서, 과학 수업의 관점에 대해서도 큰 변화가 있었다(Mintzes & Wandersee, 1998). 이러한 변화는 미국의 국가과학교육기준(NSSES)의 일부인 과학 교수 기준(science teaching standard: STC)에서 잘 드러난다. 과학 수업의 중심이 과학 내용 전달에서 과학 내용의 심층 이해로 변화되었으며, 주요 내용은 기존의 접근 방식이었던 학급 전체 학생들에게 정보를 제공하여 지

식을 획득하도록 하였던 교수 방법과 달리 학생 개인의 흥미와 경험 필요 등을 바탕으로 과학 지식을 이해하고 활용하고 토의할 수 있는 기회를 제공함으로써 심층적인 이해를 도모한다는 점이다(NRC, 1996, p.52).

구성주의 관점에서 과학 수업은 학습자 중심으로 이루어질 것이 권장된다. 즉, 학습자 스스로 과학 지식의 본성과 자신의 학습 과정에 대해 반성하는 메타인지의 촉발, 토론 및 협동 학습, 학습 과정에서 이루어지는 수행 평가가 중요하게 다루어진다(Mintzes & Wandersee, 1998). 구성주의 인식론을 토대로 한 교수 지침들은 교사의 수업 개선을 위해 교수활동의 준거로 세분화되고 유목화되었다. 그러나 과학 교육 분야에서 수업 개선을 위하여 제시해 온 방침들의 대부분은 교수 활동의 바람직한 행동 요목을 나열한 것들이었다. 즉, 기존에 수행된 교수활동 준거들은 교사의 행동을 세분하여 행동주의적 측면에서 분석(1)하려는 경향이 강하여 수업의 일면을 계량적으로 측정하고자 할 때는 도움이 되지만(원효현, 김미옥, 2003), 수업을 여러 가지 관점에서 고찰하고 그들 사이의 역동적인 상호작용의 실재를 놓치기 쉽다는 문제점이 지적되었으며(노명완, 2001), 과학 수업 분석과 관련된 연구도 이러한 한계점에서 벗어나 있지 않다. 따라서 구성주의 교수 학습의 구현을 위해, 교사의 수업 변화와 개선을 위한 지침은 보다 구체적이고 다면적이고 체계적이고 변화 지향적이어야 할 것이다.

Anderson(2004)의 과학 수업 프레임워크는 NSES의 과학 교수 기준(STC)의 권장 사항을 더욱 발전시킨 것으로, 위에서 살펴본 기존의 수업 평가 요소들을 반영함과 동시에 교사의 교수활동의 변화와 개선의 방향을 제공한다는 점에서 강점이 있다. 예를 들면 STC는 과학수업 방법으로 내용 전달 중심의 접근보다는 구성주의적인 접근을 더 강조하는 권장 사항으로 정리된 반면, Anderson의 과학수업 프레임워크에서는 과학 교사의 지향을 관리, 내용전달, 내용이해와 같이 3가지로 구분하여 서술하고 있다. 또한 STC의 권장 사항의 나열 방식과 비교하여 과학 수업 프레임워크에서는 주요 수업실

표 1

NSES의 과학교수표준(STC)과 Anderson의 과학교수 프레임워크의 비교

	NSES의 과학교수표준(STC)	Anderson의 과학교수 프레임워크
차원	1차원 (권장사항)	2차원 (목적, 실행 문제)
목적	권장사항 나열	목적을 3가지 지향으로 범주화(관리, 과학 전달, 과학 이해)
교사의 실행	실행과 연관된 영역들 확인	실행의 문제를 체계적으로 기술
탐구 사회문 화적 양상	탐구 이용을 권장 학습자 공동체	탐구모델(EPE)을 통합 학습자 공동체, 비계설정, 인지적 도제를 고려

행문제(problem of practice, Webb et al, 2005)로 구분하여 체계화하고 있으며, 각 영역에 대하여 3가지 지향과 관련된 행동을 상세화하고 있다(표 1). 또한 탐구 과정을 경험-패턴-설명(EPE) 모형으로 제시하고, STC에서 강조한 학습 공동체 형성에 대하여 비계설정(scaffolding) 그리고 인지적 도제(cognitive apprenticeship) 등의 구사를 구성주의적 과학 수업의 바람직한 특성으로 제시하고 있다(김찬중 등, 2006; Anderson, 2004). Anderson의 과학수업 프레임워크는 과학 수업의 다양한 모습을 체계적으로 정리하고 있어서, 이를 잘 이해하고 활용하면 교사는 자신의 과학 수업이 현재 어떤 위치에 놓여 있으며 앞으로 어떻게 발전시켜 나가야 할 것인지에 대한 내비게이션 시스템을 가진 것과 같은 효과를 얻게 될 것으로 기대된다. 과학 교사들에게 Anderson의 과학 수업 프레임워크를 활용한 구성주의 연수를 계획하고 실시한 것은 이와 같은 가능성을 확인해보고자 함이다.

2. 교사-연구자간 협력 연구

이 연구의 또 다른 중점은 교사-연구자간 협력적 연

- 1) 수업 평가 혹은 교수활동 평가와 관련하여 기존 연구들이 제안했던 기준들은 교육의 실제 상황을 고려하기보다는 객관성과 신뢰 성만을 보장할 수 있는 계량적 자료 수집이 용이한 평가영역 및 요소에 강조점을 두고 개발되어 왔다.
- 2) 미국 Arizona 대학의 교사교육 연구진은 혁신적 교수활동 관찰 요소로서 교사의 배경, 교수안과 실천, 명제적 지식, 절차적 지식의 범주에 해당하는 리커트 척도 항목을 5개 정도로 구성한다. Lawson(1995)은 수업, 학생행동, 교사행동, 발문법의 4가지 영역의 총 25문항의 리커트식 평가기준을 제시하였으며, 김영신(2003)은 이 검사 도구를 국내 수업현장 분석에 적용한 바 있다. 양일호 등(2004)는 수업에서 나타나는 교수 행동 요소를 23개로 범주화하였으며, 수업의 조직, 교수방법의 중심, 탐구 구조 측면을 조합·통합하여 7가지 수업 유형을 밝혀냈다. 이희원과 김영수(2004)는 교사 평가를 위한 타당하고 객관적인 평가 준거 개발의 필요성에서 출발하여, 선행연구 분석과 중학교 과학 교사를 대상으로 의견 조사를 실시하여 평가기준을 개발하였다. 추출된 평가 영역에는 과학 지식 이해 영역, 학습자 이해 영역, 과학교육학적 내용 지식 이해 영역, 학습 평가 영역 전문성 개발 영역 및 과학 활동 지원 영역의 6개 영역이 포함되며, 각 영역에 포함되는 20개 세부 영역과 준거를 개발하였다.

수이다. 과학 교사들은 오랜 경험으로부터 쌓아온 실천적 지식 측면은 강하지만 교육과정의 지향 방향이나 대학 연구실에서 행해지고 있는 교과 관련 연구들과의 의사소통은 충분하지 못한 상태이다(최승언, 박영순, 2001). 또한 대다수의 연수는 전문가에 의한 강의를 일방적으로 들은 뒤 그 내용을 교사가 개인적으로 수업에 이용하는 방식을 벗어나지 못하고 있다(Dass, 1997; Shin, 2000에서 재인용). 이러한 방식의 교사 교육 프로그램으로는 이론과 실제 간의 간격을 좁히기에 한계가 있다. 최근에는 이러한 수동적 교사교육 프로그램에 대해 비판이 일기 시작하면서 교사 교육을 성인교육으로 간주하려는 시각이 등장하였으며, 1990년대에 이르러서는 전문가적 교사 양성 프로그램이라는 기치 하에 능동적인 교사 참여를 강조하는 형태의 프로그램들이 활발히 제안되었다(Shin, 2000). 즉, 단순히 해당되는 내용 지식에 교수 방법만을 접목하도록 지도하는 것이 아니라, 교사들이 도입하도록 충고 받고 있는 특정한 접근법에 깔린 철학적, 이론적 배경을 이해하고 그 타당성 및 현실 적용 가능성을 스스로 판단하도록 돕는 교사 교육 프로그램이 시도되어야 한다는 것이다(최승언, 박영순, 2001).

이러한 관점에서 교사를 능동적이고 주체적인 성인 학습자로 간주하고, 교육 연구에 교사를 연구자와 함께 참여시키는 ‘협력 연구’가 교사 교육 프로그램의 대안으로 제시될 수 있다. 협력 연구는 연구 소비자를 연구 참여자로 포함시킴으로써 연구의 결과가 교사들에 의해서 활용될 가능성이 높아지며, 연구의 주제나 결과 자체가 교육 실제의 복합성을 잘 드러내어 줄 가능성이 높아진다(Tikunoff & Ward, 1983; 신옥순, 1997에서 재인용). 또한 연구자와 교사는 각각 ‘다른 사람(the other)’과의 대화 속에서 자신의 관점에 숨은 가정과 한계에 눈뜨게 되고 이를 바탕으로 새로운 변화를 가져오게 되는 계기를 마련할 수도 있다(Fenstermacher & Richardson, 1993). 또한 한편으로는 권위를 인정하고, 지지하고, 그리고 제공해 주는 역할을 하면서 또 다른 한편으로는 권위에 도전하고, 문제를 제기하고, 권위를 철회하는 역할을 할 수도 있는 것이다(Fenstermacher & Richardson, 1993). 그러므로 교사와 연구자간의 협력 연구는 교사들에게 능동적이고 주체적으로 지식을 내면화할 수 있는 기회를 제공하며, 궁극적으로는 교육적 문제 해결에 가로놓여 있는 이론과 실제 간의 간격을 좁히는데 기여할 수 있을 것이다.

협력 연구는 연구과정에서 연구자와 교사가 각각 어떤 성격의 역할을 맡으며 궁극적으로 추구하는 것이

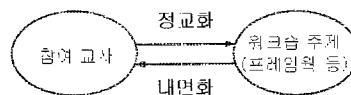


그림 1 협력연구를 통한 정교화-내면화 과정

무엇이냐에 따라 그 형태가 달라지며, ‘협동적 관계, 공생적 관계, 유기적 관계’로 구분할 수 있다. ‘협동적 관계’는 하나의 팀을 이루고 있기는 하나 보통 연구자가 주도하여 교사에게 정보를 제공하고 교사는 이를 받아들이는 관계를 뜻한다. 이러한 관계에서는 교사와 연구자가 위계적으로 관련되어 있기 쉬우며, ‘유기적 관계’는 공동의 관심사를 추구하며 연구과정도 공동의 논의 하에 진행되는 형태이다(Schlechty & Whitford, 1988; 신옥순, 1997에서 재인용). 본 연구의 워크숍은 ‘협동적 관계’를 바탕으로 하여 ‘유기적 관계’의 요소를 첨가 하였다. 연구 주제와 절차는 연구진들이 논의하여 참여 교사들에게 제공하며, 워크숍 과정에서 이루어지는 논의들은 협력적으로 진행되었다. 협력 연구를 통하여 교사의 행위 중심 문화와 연구자의 탐구 중심 문화는 서로에게 침투함으로써, 상호적인 이점을 누릴 수 있을 것이다(Buchmann, 1987; 신옥순, 1997에서 재인용). ‘구성주의적 수업을 위한 교사-연구자간 협력적 워크숍’에서 추구한 협동적 협력 연구의 과정과 그 목표는 그림 1과 같이 도식화 될 수 있다. 협력적 워크숍에 참여하는 교사들과 연구자들은 프레임워크를 공유하는 과정에서 프레임워크를 내면화하는 동시에, 논의 사항을 토대로 우리 나라의 수업 현장에 적합한 형태의 프레임워크로 정교화 할 수 있게 된다.

3. 교사의 내면화

이 연구에서 조사하고자 하는 것은 연수에 참여한 교사들의 구성주의적 과학 수업에 대한 내면화 과정이다. 교사들에게 부여되는 모든 아이디어들은 제시된 그대로 수용되는 것이 아니며, 다양한 지적 기초와 여러 맥락을 고려하는 가운데 교사들에 의해 재해석되어 각기 다른 모습으로 내면화된다고(김민환, 김동엽, 1997). 그러므로 교수 행동의 변화와 교육적 개선을 위해서는 결과론적인 교사의 행동을 연구하기에 앞서서, 교사에게 부여된 아이디어들이 어떻게 재해석되어 내면화되는가에 관해서 연구할 필요가 있다.

내면화란 일반적으로 개인이 외재적인 원천으로부터 신념이나 태도, 또는 행위 조절을 획득하고, 이렇게 획득된 외적 조절들을 자신의 속성이나 가치, 또는 조절

양식으로 변화시켜 나가는 과정을 일컫는다(이영식, 김대성, 1998). 그 동안 많은 연구자들이 다양한 이론적 틀을 사용하여 내면화를 정의하고 기술해 왔다(Meissner, 1981). 학습자의 바깥에 있는 교과가 학습자의 마음속으로 들어가는 것이라는 교과 내면화에 관한 상식적인 규정(이홍우, 2000)에서부터 문화적 혹은 사회적으로 요구되는 행동규범이나 기대 내용을 개인이 자기의 행동규범으로 받아들여지게 되는 모든 학습 과정(박용현, 1993; 최용선, 2000에서 재인용), 현상이나 가치가 계속적으로 스며들어가 개인의 일부가 되는 과정(임의도 등, 1990; 최용선, 2000에서 재인용), 학습자가 가지고 있는 가치체계를 내적으로 조직화하고 그것을 자신의 인격 속에 융해시키는 과정(구인환 등, 1998) 등이 그것이며, 내면화와 관련하여 학습자의 ‘마음의 중층구조(이홍우, 2000)’에 관한 개념이 제시되고 있기도 하다. 이러한 정의들은 대체로 내면화 과정의 능동적인 구성요소를 강조하고 있으며(이영식, 김대성, 1998), 내면화를 최종적인 결과로서 형성된 내적 체계만을 뜻하는 것이 아니라 여러 단계의 내면화를 포함하는 연속적인 과정으로 보는 공통점을 가지고 있다(최용선, 2000).

또한 내면화의 정의에서 드러나듯이, 현재까지 이루어진 내면화에 관한 연구들은 인지적 영역과 정의적 영역 모두를 내면화의 대상으로 다루고 있다. 교과와 내면화에 관한 연구(이홍우, 2000), 교과와 내면화 과정에 비추어 본 교과교육의 근본적인 난점과 그 해소 방안 탐색에 관한 연구(박채형, 2002), 문학작품 수용에서 주제 내면화 방법에 관한 연구(최용선, 2000), 작문 전략의 내면화 과정에 대한 연구(최용제, 1999), 가치내면화 중심의 소설 교육 방안 연구(송유진, 2005) 등이 그것이다.

이상의 연구들은 내면화를 인지와 정의를 구분하는

관점에서가 아니라 인지적·정의적 과정이 복합적으로 작용하여 형성되는 연속적인 과정으로 보고 있다. 이러한 관점은 내면화를 학습과정과 내적 발달 과정의 통합체로 확립하고자 한 Vygotsky(1978)와도 관점을 같이 하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 이상의 논의를 바탕으로 본 연구에서는 중등 과학 교사들이 자신의 지적 기초와 경험 및 신념 등 다양한 맥락을 바탕으로 교수 학습 이론을 재구성하여 받아들이는 과정을 구성주의적 수업에 대한 ‘내면화(internalization)’로 정의한다.

III. 연구 방법

1. 참여 교사 및 연구자

본 연구는 2006년에 실시된 ‘구성주의적 과학 수업을 위한 교사 연수’에 참여한 5명의 현직 중등 과학 교사를 대상으로 이루어졌다(표 2). 관련된 선행 연구(김찬중 등, 2006)에 참여했던 교사들 중에서 2명이 자발적으로 참여에 동의하였다. 나머지 3명의 교사는 연수의 취지에 동의한 수도권 내 중등학교 과학 교사들이다. 5명 중에서 3명은 여성이며 남성은 2명이다. W교사는 중학교에 나머지 교사들은 고등학교에 근무하고 있다. L교사는 중학교와 고등학교 재직기간을 합산하면 11년, J교사는 교육경력 7년이었으나 N교사와 W교사, B교사는 3년의 교육경력을 가지고 있었다. W와 L교사는 대학원을 마치고 석사학위를 보유하고 있었다. 이처럼 연구 참여 교사의 배경은 전공이 지구과학교육이라는 점을 제외하면 매우 다양했다.

한편 본 연수에는 박사·학위 소지자인 4명의 교수진과, 석·박사과정 연구진 6명이 참여하였다. 이들은 모두 과학교육 전공자들이며, 이 중 7명은 전·현직 중등 과학 교사로 재직할 경험이 있었다.

표 2
참여 교사의 배경 정보

교사 (성별)	전공	학교급/경력	연구참여 당시 담당과목	기타사항
N (F)		공립남고/3년 기간제/0.5년	고1 과학 (지구과학 영역)	- 공통과학 복수전공
W (M)	지구	사립남중/3년 기간제/1.5년	중1 과학, 컴퓨터	- 과학교육석사 - 지구과학연구
J (M)	과학	사립남고/4년 강사/0.5년, 중학교/3년	고2 지구과학, 논리 고3 화학1	- 공군 복무 중 기상 예보
L (F)	교육	공립남고/4년 중학교/9년	고1 과학 고2 지구과학, 진로교육	- 과학교육석사
B (F)		사립여고/3년 기간제/1년	고 1 과학 (지구과학, 생물 영역)	- 공통과학 복수 전공 - 회사근무

2. 연구 설계 및 진행 과정

본 연구는 중등 과학 교사의 전문성 개발을 위한 교사 교육 연구의 일부로서 계획되었다. 연구진들은 Loucks-Horsely et al.(1998)이 전문성 연수의 원칙으로 제안한 ‘효과적인 전문성 개발에 관한 7가지 원칙’(p. 36)에 근거하여 ‘구성주의적 과학 수업을 위한 교사-연구자간 협력적 연구’를 설계하였다. 전문성 연수의 원칙과 이를 연수에 적용한 내용은 표 3과 같다. (7가지 원칙 중 ‘다른 분야와의 연계’는 제외됨)

연수에서 주요 주제로 다루어진 ‘Anderson의 과학 수업을 위한 프레임워크(이하 프레임워크)’은 과학 수업의 실천과 목적에 관한 틀로서 미시건 주립대(MSU)의 Anderson(2004)이 개발하였으며, 2004년~2005년에 이루어진 선행 연구에서 국내 실정을 고려하여 수정·보완되었으며 초임 과학 교사의 실행을 이해하는 연구(권홍진 등, 2006; 김찬중 등, 2006; 안유민 등, 2006)에서 활용되었다.

구성주의적 수업을 위한 프레임워크는 네 가지의 수업 실행 문제 분야(과학 내용, 학생 이해 및 평가, 교수 전략과 환경, 수업 자료 및 동료와의 관계)와 세 단계의 지향 또는 목적 수준(관리 중심 수업, 내용 전달 중심 과학 수업, 내용 이해 중심 과학 수업)을 양대 축으로 가진다. ‘내용 이해 중심 과학수업’은 이상적이면서 과학 교사가 지향해야 할 목표로서, 학생들이 모델에 기반한 사고를 하도록 도와주고 비계설정을 통하여 학생들 스스로 학습에 참여하도록 도와주는 것이며(권홍진 등, 2006), 과학자들이 수행하는 진정한 과학 탐구에 근접한 과학 교수활동이라 할 수 있다(김찬중 등, 2006). 구성주의적 과학 수업에서 과학적 지식이 구성되는 방

식은 ‘사실적 지식(경험)으로부터 법칙적 지식(패턴)을 도출하고 이론적 지식(모델)을 구성하는 탐구’ 과정과 ‘이론적 지식(모델)으로부터 사실적 지식(경험)을 확인하는 적용’ 과정을 통해서 이루어진다(김찬중 등, 2006). 따라서 과학적 지식을 경험과 패턴과 모델로 이해하고, 이를 탐구와 적용의 방법으로 구성하는 것을 구성주의적 수업에서 추구하는 과학내용의 목표로 보았다.

연수는 3차시의 강의 과정과 4차시의 프레임워크 이해 워크숍, 그리고 각각 3 내지 4차시로 이루어진 두개의 소집단 활동 과정으로 구분하여 진행되었다. 강의에서는 연구 소개와 과학 교육 변화의 개관, 과학 교육의 목적과 개혁, 혁신적 과학 교육, 과학지식의 구성 방식인 탐구와 적용 등에 대한 전체적인 논의가 이루어졌다. 프레임워크 이해 워크숍에서는 미국과 우리나라의 과학 수업을 촬영한 DVD를 시청하면서 참여 교사와 연구자들이 가진 다양한 수업 관점을 공유하고 이를 프레임워크의 내용과 연결시키면서 프레임워크에 대한 이해를 도모하였다. 세부적으로, 미국의 구성주의적 과학 수업과 우리나라의 일반 고교 과학 수업, 한국교육과정평가원의 홈페이지에서 제공하는 ‘좋은 과학 수업’ 녹화 자료를 보면서 구성주의적 수업 관점에서 프레임워크를 이용하여 공동으로 분석을 하였다. 이 과정을 통하여 구성주의적 수업을 위한 프레임워크의 우리의 교육현실에 시사하는 점과 프레임워크 개선을 위한 의견들이 도출되었다.

워크숍이 끝난 후 참여 교사와 연구자를 2개의 소집단으로 나누었다. 한 소집단에는 참여 교사가 2명 또는 3명, 연구진이 각각 3명씩 배치되었다. 소집단 활동은 교사와 연구자간의 협력적 연구 과정으로 진행되었으

표 3 전문성 연수의 원칙(Loucks-Horsely, et al., 1998)과 워크숍 적용

전문성 연수 원칙	워크숍 적용
효과적인 교수학습에 대한 정립된 이미지	· 구성주의 교수 학습 이론 · 과학 교수 프레임워크 소개 · 한국과 미국의 유능한 교사의 수업사례를 관찰하고 토론
교사들이 지식과 기술을 습득할 기회	· 과학 수업 분석 및 계획에 중점을 둔 강의, 워크숍, 소그룹 토론 활동 · 수업 지도안 개발
교사들이 이용할 모델링 전략	· 수업 녹화 자료와 과학교수 프레임워크를 토대로 구성주의 과학 수업 전략 탐색
학습 공동체	· 연구자 3인과 참여교사 2~3인으로 구성된 2개의 소그룹 구성 · 구성주의 과학수업을 주제로 한 소그룹 토론
리더로서의 지원교사	· 연구자는 참여교사의 의견 존중 · 연구자는 소그룹 활동에서 참여교사의 활동 지원
지속적 평가와 개선	· 워크숍 전기, 중기, 후기에 워크숍 과정을 반성, 평가하며 개선점을 제안하는 면담 수행

며, 구성주의적 수업을 위한 프레임을 위한 토론과, 이를 바탕으로 과학 수업을 설계하였다. 소그룹 활동 과정에서 교사와 연구자간에 자신이 경험한 교육 설계와 사건, 맥락 등에 관한 고백적 대화들이 풍부하게 이루어졌으며, 마지막에는 지금까지 이루어졌던 논의를 바탕으로 ‘구성주의적 수업’을 설계하였다.

3. 자료 수집과 분석

본 연구에서는 참여 교사들이 구성주의적 수업을 위한 워크숍의 주제를 내면화하는 과정을 분석하는데 있어서 질적 사례 연구 방법을 사용하였다. 질적 사례 연구 방법은 단일 사례의 독특성과 복잡성에 대한 연구이며 중요한 상황들 속에서 사례가 전개되는 방식에 대해 이해하고자 하는 것이므로, 사건들의 낱양스나 주어진 상황 속에서 벌어지는 일들 간의 연속성, 각 개인을 총체적으로 보는 것 등을 강조한다(Stake, 1995; 홍용희 등 역, 2000). 따라서 본 연구에서는 협력적 연구에 직접 참여한 연구자가 토론, 참여 관찰, 심층 면담 등의 방법으로 자료를 수집하였다. 연구자는 전 워크숍 과정을 참여관찰 하였으며, 그 과정에서 참여 관찰한 내용을 필드 노트에 가능한 한 자세히 기록하면서 녹음 또는 녹화하였다. 심층 면담은 참여 교사의 생각과 느낌을 자세히 이끌어 내기 위하여 워크숍 전후에 2차례 실시되었다.

1차 면담에서는 교사의 개인적 이력과 경력, 교사상, 신념, 수업 스타일, 교수 학습 자료 등 교수 학습에 관한 내용과 동료와의 관계, 재직 중인 학교 환경에 이르기까지 교직 생활 전반에 관한 이야기를 나누었다. 2차 면담에서는 워크숍 과정 전반에 대해서 참여 교사의 의견을 묻는 질문들이 이루어졌으며, 설계한 수업 모듈로 수업을 실행한 경험과 워크숍 후의 구성주의에 관한 인식 등에 대해 질문하였다. 모든 면담은 교사와 연구자간에 일대일 대화로 이루어졌으며, 필요하다고 판단될 경우에는 추가 면담을 실시하거나 이메일을 통해서 질문하였다. 이러한 과정을 통해 수집된 모든 자료는 분석을 위해 전사되었다.

자료의 분석과 해석은 자료 수집과정에서부터 이루어졌다. 각 단계별로 그때에 수집된 자료를 분석하는 과정에서, 동료 연구진들과 논의를 통하여 추가해야 할 자료를 파악할 수 있었다. 집중적인 자료 해석은 워크숍 과정이 종료된 직후부터 이루어졌는데, 수집된 모든 자료를 종합적으로 검토하여 재해석이 이루어졌으며, 관련 분야의 전문가라고 할 수 있는 동료 연구진들 간에 이루어진 논의를 참고하였다.

IV. 연구 결과

연구 참여 교사의 내면화 과정에서 특징적인 면을 잘 보여주는 4명의 결과를 서술하였다. 연구 결과는 구성주의 수업에 대한 교사의 내면화 정도에 따라서 관점 확인, 부분 수용, 수용으로 구분하여 서술하였다.

1. 구성주의 관점 확립에 그친 교사의 내면화 과정: N 교사의 사례

N 교사는 이번 워크숍과 관련된 2004년의 선행 연구에 참여한 교사 중의 한 사람이었다. N교사는 스스로가 변화에 대한 어떤 필요성을 느꼈다기보다는 이전에 참여한 연구에서 자신의 수업이 어떠했는지에 대한 피드백을 받는 차원에서 참여하게 되었으므로, 적극적인 참여보다는 “좋은 프로그램이 있으니 한번해보자”는 가벼운 마음으로 임하게 되었다.

(본 워크숍에 참여할 당시의 마음가짐을 설명하면서..) 제가 어떤 변화를 전제로 한 것이 아니라서 약간 떨어져서 본 것이었어요. (2차 면담)

N교사가 그동안 받았던 연수는 교사가 수동적으로 참석하는 형태로, 연수의 내용을 현장에 적용할지 말지의 여부는 전적으로 교사 개인에게 달려 있는 것이었다. 그런데 이번 연수에서는 교사의 적극적이고 능동적인 참여를 요구하였으며, 더욱이 연수에서 설계한 수업 모듈을 교실에서 직접 구현해보도록 계획되어 있다는 점을 인식하고 있었다.

(기준) 연수랑 (이번) 워크숍이 다른 것이 뭐냐면, 저는 연수는 연수로만 끝나는 편이에요. 그냥 그 순간에 제가 자극을 받던 받지 않던 내 교직 현장에서 그걸 표출하는 것은 순전히 나 하나의 책임이었는데 (이번) 워크숍은 그걸 끌어내는 편이잖아요. (2차 면담)

N교사는 대학 입시가 중등교육의 최우선 과제로 간주되는 우리나라의 교육 현실이 바뀌지 않을 것이라고 생각했다. 그것은 자신의 학창 시절과 지금의 학교 현실을 비교해 보더라도 쉽게 알 수 있는 사실이었다. 특히 자신이 재직하는 고교에서 입시에 불리하다는 이유로 과학심화선택과목인 지구과학Ⅱ가 폐지되는 등의 고교 교육과정이 정상적으로 운영되지 않는 현실을 직접 체험하고 있었다. 그러므로 학생들이 “시험을 잘 볼 수 있도록” 효율적으로 수업하는 것이 매우 중요하다고 생각했다. 또 대학 입시 결과가 학생의 미래에 미치는 영향을 생각해 볼 때, 진학을 앞둔 고등학교 교사로

서 입시와 평가를 강조하지 않을 수 없다고 생각했다.

(일반적인 고교 과학 수업 비디오 시청 후) 시험에 잘 나오는 제일 중요한 부분만을 뽑아서 포커스를 맞춰서 저 선생님이 수업을 하신 것 같아요. 애들이 시험에서 가장 많이 틀릴 수 있는 부분을 잡아내는 스타일, 전형적인 입시 스타일 저도 그렇게 수업을 하거든요. (강의 1차)

N교사가 수업에서 입시와 평가를 강조하는 것은 학생들의 동기를 유발하기 위한 방편이기도 했다. 평가는 외적 동기를 유발하는 중요한 소재이므로, 학생들을 가장 효과적으로 동기화할 수 있다고 믿었다. 또 평가를 강조함으로써 자신의 말과 행동에 권위를 부여할 수도 있었다. 남자 고등학생들을 효과적으로 지도하기 위해서는 자신의 짧은 교직 경력을 뒷받침해 줄 수 있는 수단이 필요한 것이다.

아무래도 시험 써머리(요약) 해준다는 것도 굉장히 동기 유발이 되겠지요. 고등학교 1학년에서 상대평가는 어만한 동기유발은 없겠지요. (소그룹 활동 B조 1차)

N교사는 미국의 구성주의적 과학 수업 비디오를 시청한 후, 우리나라에서 그러한 “허용적” 수업을 실시한다는 것은 현실적으로 어려운 일이라고 생각했다. 우리는 수업이 어떠한 형태로 이루어진다 하더라도, 수행평가에 들어간다거나 실험보고서를 내야 한다거나 시험에 무엇이 출제된다거나 하는 등의 생각에서 벗어나기 힘들다는 것이다. 즉 우리는 수업이 수업으로만 끝나지 않으며, 평가와 곧바로 연결된다는 것으로 인식하고 있다. 그러므로 교사와 학생 모두 수업에 대해 ‘부담’을 가질 수밖에 없다는 것이다.

저는 이 수업이 좋게 말하면 허용적이라고... 교사도 그렇고 학생들도 그렇고 그 자체를 과학이라고 별로 받아들이는 것 같지가 않아요. (중략) 하나의 예를 들어서 성냥 여섯 개가 있으면 삼각형 몇 개를 만들 수 있냐? 뭐 정도의 무게감으로 느끼는 것 같아서, 저럴 수가 있구나... (강의 4차)

솔직히 일선 학교에서 보는 연구 수업을 혁신적으로 했다고 하건은 굉장히 낭패를 볼 것 같아요. (소그룹 활동 B조 1차)

N교사는 기본적으로 구성주의가 표방하는 ‘학생 중심’의 철학에 동의했다. 그리고 현재 고등학교에서 시행되고 있는 일부 교과목에 대한 선택과목제도도 학생에게 자율적인 선택권을 부여하는 것이므로, 이러한 구성주의적 철학이 반영된 것이라고 생각했다. 교사는 무엇보다도 학생들의 입장을 가장 먼저 생각해야 하며, 그것에 맞추어 행동해야 한다는 데는 이견이 없는 것이다.

저는 대단하게는 모르겠고, 구성주의가... 요즘은 진짜 학생들만 봐도 굳이 구성주의 얘기하지 않아도 수요자 중심이잖아요. 선택과목을 하는 것부터... 그러니까 교사가 의식을 하고 있어야 할 것 같아요. 내가 맞춰야 한다는 생각을. (2차 면담)

그러나 N교사는 바로 이러한 이유 때문에 구성주의적 수업이 망설여지기도 했다. 왜냐하면 학생들의 입장에서는 구성주의적 수업을 원하지 않을 수 있겠다는 생각이 들기 때문이다. 구성주의적 수업 방식은 대학 입시를 준비하기에 비효율적이며, 굳이 “그렇게 할 필요가 없는” 것으로 여겨질 수 있었다. 그러므로 오히려 수요자의 입장을 고려할 때 구성주의적 수업을 실현하기가 더욱 어려울 수 있다고 인식했다.

이번에 연구 수업을 하면서 소위 말하는 아이들에게 할 수 있는 수업을 했는데, 아휴, 진도가 너무 안 나가요. 한 챕터를 가지고 하는데 저희 같은 경우에는 뭐 일을 두 시간씩 하는데 2주를 해야 돼요. 정작 그 챕터를 해버리면 뒷부분에 중요한 게 나올 수도 있는데 중요한 건데 거기서 애들을 개념을 이해 시키려고 하면 학년이 올라갈수록 애들을 스스로 하게 하는 것을 힘겨워하고 애들 스스로도 ‘왜 그렇게 하세요? 그렇게 할 필요가 있어요?’ 라고 회의적이예요. (소그룹 활동 B조 1차)

또한 N교사는 구성주의적 수업은 학생 중심으로 이루어져야 한다고 생각하지만, 실제로 학생들이 수업을 주도하는 것에 대해서는 우려를 표시했다. 학생들에게 수업의 주도권을 넘기는 것은 일종의 “도박”이며, 그러한 예측불허의 교실 상황을 자신이 잘 관리할 수 있을지 의문스럽기 때문이다.

저는 남학교, 고등학교니까, 이게 좋고 나쁘고를 떠나서 학생에게 많은 걸 위임하는 거잖아요. 너무 도박 같다는 생각이 들어요. (중략) 이걸 개념들에게 던지고, 과연 내가 할 수 있을까? (소그룹 활동 B조 1차)

N교사는 프레임웍이 이해하기 너무 어렵고, 특히 실제 수업과 직접 연결하기가 힘들다고 느꼈다. 그러므로 우리나라에서 그것을 바탕으로 실제 이루어진 수업 사례를 제시해주거나, 아니면 내용과 실재를 직접 연결해주는 과정이 필요하다고 생각했다.

아. 어려워요. 정말 어려워요. (중략) 말은 알겠는데, 그걸 특정 과학 현상에 적용시키려 하니깐 그것이 잘 매치가 안 되더라고요. 내용 따로, 과학 수업할 때 따로 해서 잘 연결이 안 되어서 내가 지금 하고 있는 것이 어느 단계인지 잘 못 잡겠더라고요. (2차 면담)

또한 구성주의적 수업은 “파행”으로 흐르는 고등학교에서 특히 실현하기 어려우므로, 교사가 현재 어떤

위치에 있는가, 중학교인가 고등학교인가 등 여러 가지 여건을 고려할 필요가 있다고 생각했다. 구성주의적 수업의 실현 여부는 교사 개인의 자질과 노력에만 달려 있는 것이 아니며, 학교급과 교육 여건 등 여러 가지 교육적 요소가 복합적으로 고려되어야 이루어질 수 있는 것이다.

과목이라든지 시수라든지 이런 여러 제반을 따로 볼 수가 없잖아요. 이것을 학교에 투입해야 하나까. 그것이 고려되었으면 좋겠어요. (중략) 학교하고 보조를 맞춰줬으면 좋겠어요. (2차 면담)

그러므로 N교사에게 구성주의적 수업은 장기적인 노력과 시간이 필요한 것으로 간주되었다. “발표를 위한 연구 수업(N교사가 일선 학교에서 관행적으로 이루어지는 연구수업을 일컫는 표현)”에도 많은 시간과 노력이 요구되는 상황에서, 구성주의적 수업은 장기적으로 추구되어야 하며, 갑작스러운 변화는 학생과 교사 모두에게 힘든 일이라고 생각했다.

저는 정말 길게, 몇 십 년을 보고 내가 이 단계까지는 이 정도 까지, 이 단계까지는 장기라인으로 보지 않으면... 갑작스런 변화는... (소그룹 활동 B조 1차)

따라서 N교사는 선택을 해야 하는 상황에 놓이게 되었다. 모든 것을 다 잘할 수는 없으므로, 하나의 목표를 추구하는 동안에는 나머지 것들은 “포기”될 수밖에 없는 것이다. 그 목표를 완성한 후에야 비로소 나머지 것들을 고려할 여유가 생길 것이며, N교사에게 그 목표는 ‘입시에 대한 준비’로 결정되었다.

제가 봤을 때는 어느 하나를 어느 정도 레벨까지 올리면 나머지 것들은 좀 포기를 해야 하는 것 같아요. 그걸 어느 정도 완성해서 나머지를 보충하기 전까지는 포기를 해야지 다 잘할 수는 없을 것 같아요. 불가능할 것 같아요, 사실은. (2차 면담)

결과적으로 N교사에게 구성주의적 수업을 추구한다는 것은 학문적인 가치가 있는 일이라는 하지만, 자신과는 거리가 있는 것으로 여겼다. “꼭 학생들에게 흥미가 있어야 하는지, 꼭 과학이 목적이 되어야 하는지, 꼭 모든 학생이 참여할 수 있는 수업이 되어야 하는지...” 등 회의적인 물음이 꼬리를 물면서, 자신의 신념과 모순되는 주제에 대해서 능동적인 참여를 요구하는 워크숍 과정 동안 내적 갈등을 느끼게 되었다. 결국 워크숍에서 예정되었던 수업 모듈 설계와 실행은 이루어지지 않았으며, 워크숍은 수업에 대한 자신의 관점을 확인하는 계기 정도로 그치게 되었다. N교사의 내면화 과정을 정리하여 나타내면 그림 2와 같다.

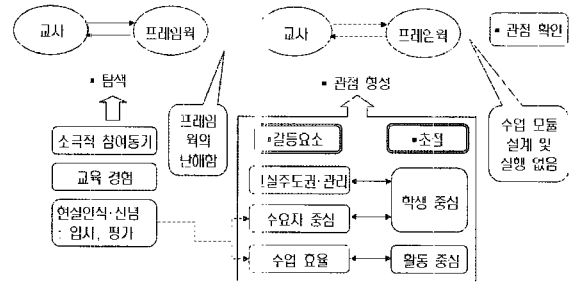


그림 2 N교사의 내면화 과정

2. 구성주의 관점을 부분 수용한 교사의 내면화 과정: J교사와 L교사의 사례

J교사는 과학 수업에서 학생이 스스로 깨달아 가는 과정을 중요하게 생각하며, 교사는 학생이 인지 갈등 상황에 놓일 수 있도록 촉진해 주어야 한다고 생각하고 있었다.

학생들의 어떤... 자기 주도적 학습이 중요하다고 생각을 하거든요. 교사가 이끄는 것 보다는 자기들이 직접 해보고 시행착오도 겪어보고... 이러한 것들이 중요하다고 생각을 하구요. (2차 면담)

이러한 관점에서 J교사는 프레임워크 내용 중에서도 특히 과학 지식의 구성방식인 ‘탐구’ 과정에 주목하였다. J교사가 탐구에 주목하는 데에는 연수에서 제시하는 탐구의 개념과 자신의 관점이 상충하기 때문이기도 했다. J교사는 ‘경험으로부터 패턴을 도출하고 이론적 지식인 모델을 구성하는 탐구의 과정’이 과연 가능한 가라는 근원적인 의문을 제기하였다. J교사는 어떠한 탐구도 그것에 관련된 배경 지식이나 이론의 바탕 없이 이루어질 수는 없으며, 순수하게 “관찰”에서부터 탐구가 진행될 수는 없다는 것이다.

관찰이라고 하는 것에서 출발할 수 없는 거거든요. 과학이라고 하는 게 최소한 어떤 지식이라는 틀이 없으면 패러다임이라고 할지... 그 어떤 틀이 없으면 안 되죠. (강의 3차)

그러므로 J교사는 귀납적 과정인 탐구를 시작하게 하는 데에는 기본 “지식”이나 어떤 자극이 반드시 필요하며, 중요한 의문을 불러일으킬만한 자원이 부족한 학생들의 경우에는 그러한 자원을 교사가 제공해 주어야 한다고 생각했다. “어느 정도를 제공할 것이냐”에 관한 문제가 있기는 하지만, “기본적인 시작”을 위해서는 먼저 지식이나 모델이 주어져야 하는 것이다.

학생 측면에서 어떤 제시가 되어야 한다는 겁니다. 어떤 지식

이나 모델, 모델까지는 아니더라도 어떤 바탕 지식이 되어 있 고...(강의 3차)

처음 시작점으로 보았을 때를 보면 기본적인 시작은 어느 정 도 바탕을 주고... 그 바탕을 많이 깔아주느냐 조금 깔아주느 나에 따라서 달라질 수는 있지만, 그 바탕을 누군가는 깔아주 어야 한다는 것이죠. (강의 3차)

따라서 완전한 학생 주도의 “개방적 탐구”는 일어날 수 없으며, 학생의 탐구는 교사의 개입이 있어야 이루어 지는 것이라고 생각했다. 또한 J교사는 경험으로부터 패턴과 이론을 도출하는 과정 외에도, 탐구에는 자료 해석 능력이 포함되어야 한다고 주장했다. J교사에게 탐구란, 교사가 기본적인 배경 지식을 안내한 뒤에 학생 중심으로 일어나는 것이며, 직접적인 관찰이나 경험 외에도 주어진 자료에 대한 해석 활동이 강조되는 과정으로 받아들여졌다. 따라서 교사들이 일상적으로 사용하는 탐구의 의미와 프레임워크에서 제시하는 의미가 혼재되어 사용되면서 용어 해석에 혼란이 있음을 지적 하기도 하였다.

탐구라고 하는 말을 정확히 잘 모르겠어요. 탐구 수업이다 혹은 적용 수업이다 라고 할 때... 적용 비슷하게 보이는 요소가 많기는 하지만 실제로는 그게 아니었던 것 같거든요. (소그룹 활동 A조 2차)

J교사는 이러한 관점으로 구성주의적 수업을 설계하여, 수업을 2차시로 나누어 1차시에서는 기본 배경이 되는 지식 내용을 교사가 강의로 전달하고, 2차시에서는 학생들이 다양한 실험 도구를 조작하는 탐구 실험이 이루어지도록 하였다.

첫 시간엔 어떤 그런 개념들에 대해서 폭을 좁혀 놓고, 실제 어떤 탐구 경험에서 적용하는 쪽으로 방향을 잡아가지고... 완벽한 어떤 탐구 과정은 아니죠. 굉장히 제한이 많이 된 교사 주!가 많이 된 형태가 되지만 그 안에서 약간의 그런 여유 를. (소그룹 활동 A조 4차)

한편 J교사는 자신이 설계한 수업 모듈로 실제 수업을 해 본 결과, ‘학습자’측면에 대한 이해가 더욱 필요하다는 것을 느끼게 되었다. 이제까지도 나름대로 학생의 이해 과정 등 학생 학습 측면에 대해서 고려를 하지 않았던 것은 아니었지만, 구성주의적 수업을 시도해보니 그러한 측면에 대한 고려가 더욱 필요함을 느끼게 된 것이다. 즉, 교사가 내용을 잘 조직하는 것과 학생이 잘 학습하는 것과는 별개의 것일 수 있으므로 학생에 대한 연구가 더욱 필요하다고 생각했다.

그 전에는 제가 주도적이고 저 위주로 생각을 했던 것들이 있었는데, 학생 측면들을 좀 더 고려를 해야겠구나 하는 생각이 들었는데... 그 전에도 고려를 하기는 했지만, 모르다 보니 제가 잘 구성만 하면 잘 따라오고 잘 이해하고... 탐구나 뭐 그런 것이 잘 될 거라고 생각을 했는데 그 부분들이 이게 아니구나 하는 것들이 이제 구체적으로 드러나게 된 거죠. (2차 면담)

그러나 J교사는 이러한 수업을 현장에 적용하고자 할 때 가장 크게 문제가 되는 부분 중의 하나가 가치와 신념에 관한 문제라고 생각했다. 경력이 오래된 교사들은 이러한 수업이 추구하는 가치에 동의하기 어려울 것으로 예상된다는 것이다. 또한 J교사는 프레임워크라는 ‘틀’에 맞추어 수업을 분석하거나 수업을 구성하는 것은 수업의 다양성 측면에서 제고해 보아야 할 문제라고 생각했다. 실제의 수업은 교사와 학생, 수업 내용과 방법, 교실 환경, 평가 등의 다양한 요소가 복합적으로 작용하여 이루어지는 것이므로, 이러한 요소들을 하나씩 따로 떼어내어 ‘틀’에 맞추어 계획하고 실행하는 것에는 한계가 있을 수 있다는 것이다. 그러므로 수업을 보다 통합적으로 바라보는 시각이 필요하며, 이러한 관점을 반영하여 프레임워크를 개선할 필요가 있다고 제안하였다. J 교사의 내면화 과정을 도식화하여 나타 내면 그림 3과 같다.

지나치게 분석적인 측면들, 분석하는 측면에서는 그럴 수 있지만, 실제 내용에서 보면 수업하는 거랑, 수업에서는 그런 것들이 모두 연관되어 있기 때문에 어느 한 측면만을 떼 내어서 본다 라고 하는 거 자체가 그렇게 썩 익숙하지 않기도 하고 그 부분이 조금 불편하기는 했죠. (2차 면담)

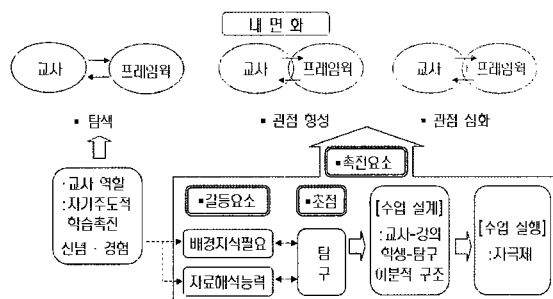


그림 3 J 교사의 내면화 과정

L교사의 내면화 과정에서도 J교사와 유사한 경향이 발견되었다. L교사는 학생의 선행개념이나 오개념을 파악한 다음 그것과 대비되는 상황을 통해 갈등을 유발하여 학습자가 능동적으로 지식을 구성하도록 촉진하는 것이 구성주의적 수업에서 추구해야 하는 목표라고 생각하고 있었다. 따라서 구성주의적 수업을 위한

프레임워크를 탐색하는 과정에서도 이러한 관점에서 접근하는 모습을 보였다. 즉, 인지 갈등을 유발할 필요가 없는 내용에 대해서까지도 굳이 구성주의적 수업을 설계할 필요가 있는가에 의문을 제기하였다.

L교사: 만약에 새로운 내용을 하는데, 아이들이 갈등을 겪는 다든가 이런 상황이 아니라면 수업 중에 구성주의적으로 수업 내용을 재구성할 필요가 있을까 하는 생각이 들었구요. 제가 모르는, 애들이 가지고 있는 그런 오해 같은 것이 있다면 그걸 가지고 수업 내용을 만들어 가야죠.

연구자: 모든 수업을 구성주의적 과학 수업으로 할 수는 없고, 그런 게 적당한 그런 단원이 있을 거고, 그런 부분에 대해 써 볼 수 있다. 이런 말씀?

L교사: 지금 이 수업을 어떻게 구성주의적 과학 수업으로 바꿔 볼까에 대해서 얘기를 했는데, 일단 구성주의라는 것은 학생들이 가지고 있는 상황을 배경으로 해서 어떤 갈등 상황에서 새로운 내용을 알게 해야 하는 거잖아요. 그러면 얘가 어떤 생각을 가지고 있는지를 알아야 되는데, 제가 생각하기엔 저건 미리 오해를 하고 있는 것이 뭐가 있을까 하는, 오해하고 있을 거라는 생각이 잘 안 들거든요. (소그룹 활동 A조 1차)

또한 L교사는 중학교와 고등학교에서 모두 재직해 보았으므로, “입시가 있고 없과의 차이”가 수업에서 매우 중요한 맥락으로 작용한다는 사실을 경험적으로 인식하고 있었다. 그러므로 구성주의적 수업을 위한 접근에서도 이러한 맥락을 고려해야 한다고 생각했다. 즉, 교육과정에 제시된 ‘교과 내용’을 전달하는 데 있어서, 학교급에 따라서는 구성주의적인 접근으로는 효율적이 떨어질 수 있다는 것이 사실이며, 이러한 사실을 어떻게 해결할 것인가를 진지하게 고민해 보아야 한다고 제안하였다.

제 경험상으로는요, 제가 처음에 교직에 나왔을 때는 중학교에 있을 텐데요, 그때는 연합교사가 있을 때였는데 그때 애들 가르치는 것과 연합교사가 없어지고 중학생들 수업하는 거하고 많이 달랐어요. 이게 입시가 없는 중학교와 입시가 있는 고등학교의 수업의 방향의 차이다 라고 생각해요. (강의 1차)

(미국의 구성주의적 수업 비디오 시청 후) 강렬하게 남은 것은요, “전에는 일 년에 27과를 나갔는데 이렇게 하면 9과밖에 못 나간다.” 그 부분이 우리가 어떻게 어떤 쪽으로 해답을 내야 되는가... 이게 와 달랐어요. (강의 4차)

이러한 ‘교육과정과 교육 현실에 대한 인식’과 ‘구성주의적 수업 이론으로서 프레임워크의 가치’ 등이 L교사가 구성주의적 수업 이론을 내면화해가는 과정에서 주된 갈등 요소로 작용하였다. L교사에게 프레임워크에서 제시하는 구성주의적 수업은 다양한 구성주의적 접근

방식 중의 하나일 뿐이며, 그것만이 가치가 있는 접근은 아닌 것으로 받아들여졌다. 따라서 L교사는 자신의 평소 수업 스타일에도가 프레임워크에서 제시하는 과학 지식의 구성방식인 적용 활동을 부분적으로 첨가하는 형태로 수업을 실행하였다.

실제적으로 이렇게 적용을 하다보면 정말 효율성의 문제도 보고 여러 가지를 봤을 때 조금씩게 섞는 게 오히려 더 좋은 수업일 수도 있을 것 같다는 생각이 들어요. (소그룹 활동 B조 2차)

꼭 구성주의적인 방식에 꼭 얽매어야 될 것 같지는 않지만, 그러나 이게 어떤 의미를 갖는다면, 이런 틀을 갖고 내가 머리 속에 넣고 있을 때랑 다닐 때랑, 실제로 수업을 진행하는 교사한테 있어서는 그래도 긍정적인 쪽으로 가려고 할 때, 자기 수업을 조직할 때 아 이런 점에서 부족 하겠구나 어떻게 바꿔볼까... 이런 자기 평가를 하는데 유용하지 않을까 이런 생각이 들어요. (소그룹 활동 B조 2차)

그러나 워크숍에서 협력적으로 수업에 관해서 고민하고 생각해 볼 기회를 갖게 된 것이 의미 있었다고 생각하였다. 또한 프레임워크는 한 차시의 수업 계획에 영향을 주기보다는, 자신의 수업을 전반적으로 돌아보고 궁극적인 지향점을 제공하는 역할을 할 수 있을 것이라고 기대하였다. L교사의 내면화 과정은 그림 4와 같다.

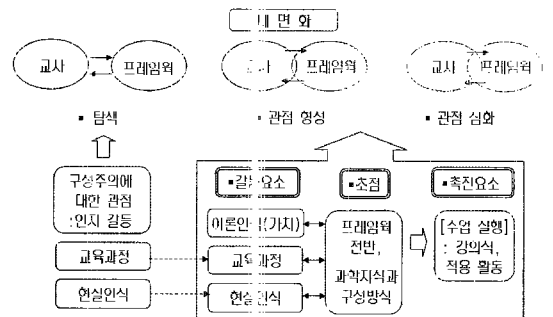


그림 4 L 교사의 내면화 과정

3. 구성주의 관점을 수용한 교사의 내면화 과정: W교사의 사례

W교사의 토론 및 면담 자료에서 가장 빈번하게 등장하는 단어는 바로 “교육과정”이었다. W교사에게 교육과정이란 교사가 무엇을 어떻게 가르쳐야 하는지를 규정해주는 교수활동 지침서와 같다. 그러므로 W교사에게 있어서 좋은 수업이란 그것이 무엇을 추구하든지간에 우선적으로는 교육과정에 “충실한 범위 내”에서 이루어지는 것을 의미했다.

저는 기본적으로 교육과정에 불만이 있든 없든 간에, 교육과정이 짜여져 있으면 교육과정에 충실한 범위 내에서 해야 된다고 생각을 해요. (2차 면담)

따라서 W교사는 워크숍 주제가 미국의 이론을 바탕으로 한 것이라는 사실에 우려를 표시하였다. 상대적으로 교육과정 운영에 탄력성이 적은 우리나라에서 미국과 같은 수준의 구성주의적 수업을 할 수 있을지 의문이며, 구성주의적 수업으로는 교육과정에 제시된 내용에 맞춰서 충실히 “진도”를 나갈 수 없을 것으로 여겨졌기 때문이다.

우리나라에서 저걸 저렇게 적용하면, 만약 같은 방식으로 우리나라 교육과정을 그대로 준수한다면 27단원 중에서 한 3단원도 못나갈 것 같다는 생각이 들어요. (강의 4차)

W교사는 구성주의적 수업이란 학생이 중심이 되는 것이며, “이론에서 법칙과 지식을 스스로 연역적으로 확인하는 과정이 학생중심으로 이루어지는 것”이라고 받아들였다. 그러나 W교사가 생각하는 학생 중심 수업에는 분명한 “경계(바운더리)”가 존재했다. 학생이 주도할 수 있는 역할에는 한계가 있으며, 그 한계 내에서 자유롭게 활동해야 한다는 것이다. 사전지식과 이해력 등 학생의 특성과 준비도가 다르기 때문이다. 그러므로 학교급에 따라 구성주의적 수업의 실현 정도는 달라질 수 있으며, 특히 중학교에서는 교사의 개입이 커야 한다고 생각했다.

저는 중학교에 있다 보니까 구성주의를 100% 도입을 하려면 난관이 되게 많아요. (중략) 더 많이 교사가 개입을 해야 한다는 거죠. (소그룹 활동 A조 2차)

W교사는 초임교사 시절에 연구수업을 학생 중심으로 진행했다가 “망친” 기억을 떠올렸다. 학생들이 지나치게 실험에 몰두한 나머지 흥분을 감추지 못하여 교실은 통제할 수 없는 “난장판”이 되었던 것이다. 그러므로 W교사는 우리의 교육 현실에서는 “개방된 탐구”를 추구하기보다는, 교사의 “개입도”를 조절하여 탐구를 실시해야 한다고 생각했다. 그럼으로써 미국의 현실을 타당한 이론이라는 점에 뒤따르는 문제도 어느 정도 해결될 수 있을 것으로 생각했다.

또한 W교사는 “구성주의적 수업은 기존에 구성되어 있는 것애다가 따로 다른 활동을 추가”하는 것만으로도 가능하다고 생각했다. 즉, 전체 수업을 모두 새롭게 바꾸려 하기 보다는 원래의 수업에 부분적인 변화 요소를 추가하는 형태의 순차적인 접근이 이루어져야 한다

는 것이다. 교사도 연습을 통해서 적응해 나가는 과정이 필요하며, 학생들도 이러한 수업 방식에 훈련이 되어야 한다고 생각하기 때문이다.

지금 계획은 한 단원에 하나 정도 끝? 앞으로 더 나아가면... 모르겠어요. 정확한 건. 부분적으로 제가 구성주의에 익숙해지면...(중략) 트레이닝이 되어야 해요. 교사도 저희도 이게 뭔지 잘 모르구요. (소그룹 활동 A조 2차)

W교사는 모든 수업이 구성주의적으로 이루어져야 한다고는 생각하지 않았다. 단원 내용과 성격에 따라서 구성주의적 접근이 필요한 부분과 그렇지 않은 부분이 있다고 보기 때문이다. 그러므로 학교에서 실제로 구성주의적 수업을 하기 위해서는 내용과 실험을 분리해야 한다고 생각했다. 즉, 과학 내용(content)은 전통적인 강의식으로 수업하고 실험을 학생 중심으로 실시하는 절충적 관점을 제시하였다.

한 시간은 실험하고 나머지 한 시간은 설명하고, 하는 식으로 진행을 하던지, 아니면 이에 순서를 바꿔서 수업을 진행하고 한 시간은 확인 실험을 하는 식으로 한번 해본다든지요. (소그룹 활동 A조 2차)

W교사가 이러한 절충적인 시각을 갖게 된 데에는 수업의 복잡성이 중요한 요소로 작용한 것으로 보인다. 수업은 고려할 요소가 많은 복잡한 것이므로, 경험을 통해서 이미 그 결과를 알고 있는 익숙한 형태의 수업을 고수한다면 위험을 줄일 수 있다. 그러므로 급진적인 변화보다는 점진적인 변화를 선호하게 되는 것이다 (Lortie, 1975).

(미국의 구성주의적 과학 수업 시청 후) 미국 학생들이 원래 집중을 잘 하는지는 잘 모르겠어요. 카메라를 틀어대서 그런 것일 수도 있는데, 실질적으로 우리나라 남자 중학생들은 100% 갖다 말겠다기는 난장판이 되거든요. (강의 5차)

이러한 절충적인 관점에 영향을 미친 또 다른 요인은 ‘교육과정에 대한 인식’인 것으로 보인다. 앞서 밝혔듯이 W교사는 교육과정을 매우 중요하게 생각하며 특히 교육과정에 제시된 ‘교과 내용’에 관심이 집중되어 있었으므로, 내용을 효과적으로 전달하기 위해서는 교사가 강의하는 과정이 반드시 필요하다고 생각했다.

학교 교육과정이기 때문에 어쩔 수 없이 이걸 해야 되잖아요. 나중에 시험을 봐야 되니까, 자료를 주고요. (소그룹 활동 A조 3차)

따라서 W교사는 ‘지구 내부의 구조(중1)’에 관한 수

업을 구성주의적 방식으로 설계하기 위하여 과학적 지식의 구성 방식 중 ‘이론적 지식(모델)으로부터 사실적 지식(경험)을 확인하는 적용(김찬중 등, 2006)’ 과정을 도입하였다. 이를 위하여 W교사는 수업을 2차시로 나누어 먼저 1차시에서 교사가 강의식으로 이론을 가르친 후, 2차시에서 학생들이 ‘경험을 통하여 모델을 확인하는 적용 활동’이 이루어지도록 하였다. 또한 학생들이 지구 내부가 핵과 맨틀, 지각으로 이루어져 있다는 지구내부구조 모델을 하나의 ‘이론적 지식’으로 받아들이도록 하기 위하여, 찰흙과 지점토로 지구 내부 구조 모형을 만들어 보는 활동을 계획하였으며, 학생들이 직접 경험을 통해서 모델을 확인할 수 있도록 수업을 설계하였다.

어떠한 전통적 수업을 통해서 일단 모델을 가르치는 거예요. 최종적으로 지구 내부 구조라는 모델을 애들이 학습해서 일단 모델은 배웠어요. 모델은 배우고, 이 모델을 가지고 실제 지구 내부 구조를 내핵부터 출발해서 하나하나씩 만들어가면서 내부 구조를 애들이 적용해보는 거죠. (소그룹 활동 A조 3차)

이러한 수업 설계에는 지구과학으로 석사학위를 받은 W교사의 학문적 배경이 관련된 것으로 보인다. 과학은 고정되고 불변한 진리가 아니며, 사회적 합의이자 현상에 대한 하나의 설명 체계라는 과학의 본성을 수업 설계에 반영한 점이 그렇다. 한편 수업 모듈을 실제 수업으로 옮겨 본 결과, W교사는 프레임워크를 한 시간의 수업에 적용하기는 힘들며, 과학적 지식이 탐구와 적용의 방법으로 구성되도록 하려면 한 단원 전체의 내용을 대상으로 수업이 설계 되어야 한다고 제안하였다.

프레임워크를 한 시간에 적용하기는 사실상, 해당 단원에 따라서 어떤 단원은 도대체 구성주의적 표현이 안 되는 단원이 있는 것 같아요. (2차 면담)

적용과 탐구라는 것이 45분 한 시간에 이루어지는 게 아니라 그 한 단원의 구성인 것 같다는 느낌이 들거든요. 좀 큰 단원 하나에... (2차 면담)

또한 W교사는 스스로 기대한 것 이상의 가능성을 발견하게 되었다. 수업 실행경험을 통해서 구성주의적 수업이 주는 ‘재미’를 느끼게 되었다는 것이다. 구성주의적인 수업으로는 교육과정에 충실할 수 없을 것이라고 생각했으나 이러한 우려는 실행을 통해서 감소하게 되며, W교사의 관점은 극적으로 변화하게 되었다. 워크숍 이후에도 자신의 기존 수업 형태를 조금이라도 바꾸고 “구성주의까지는 안 가더라도 기존 수업에서

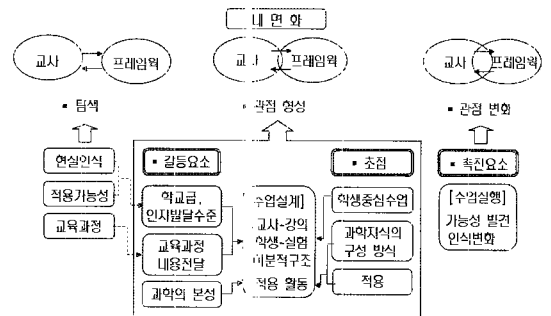


그림 5 W 교사의 내면화 과정

탈피할 수 있는 계기”를 가지게 된 것이다. W 교사의 내면화 과정은 그림 5와 같다.

V. 토의 및 결론

본 연구는 교사-연구자 협력적 연수 과정에 참여한 과학 교사들이 구성주의적 교수 학습 이론을 받아들이는 과정에서 내면화 과정을 조사한 것이다. 참여 교사들은 구성주의적 과학 수업을 자신의 관점으로 재해석하여 내면화하는 경향을 보였으며, 내면화의 과정에는 교사 자신이 학생으로서 받은 교육경험과 교직경험, 교육 신념, 교육 현실과 학습자에 대한 인식 등 다양한 맥락이 영향을 준 것으로 나타났다.

참여 교사들은 연수의 주제를 이해하는 단계에서 각자 ‘교육과정에 대한 인식, 현실 인식 및 교사의 역할에 대한 인식, 구성주의적 수업 경험과 구성주의에 대한 사전 개념’ 등의 요소에 기초하여 서로 다른 모습으로 접근하는 모습을 보였다. 그러나 교사들 모두가 공통적으로 적용가능성과 실현가능성을 기초로 하였다.

참여 교사들은 대체적으로 연수에서 논의되었던 주제들 중에서 ‘과학지식의 구성방식인 탐구와 적용’과 ‘학생 중심 수업’에 주목하였으나 초점의 대상이나 수업 설계에서 중요하게 고려하는 요소는 서로 달랐다. 인식의 대상이 되는 주요 요소들이 조금씩 달라지는 것에는 교사의 교육적 신념과 현실인식 및 가치관 등이 영향을 준 것으로 보이며, 실제 수업 설계에서 어떠한 요소를 고려할 것인가를 결정하는 데에는 교사의 수업 경험과 학습자에 대한 인식이 중요한 영향을 미친 것으로 보인다.

참여 교사들마다 내면화 과정에서 갈등을 느끼거나 또는 그 과정이 촉진되지 하는 요소가 달랐다. 학교급에 따른 학생의 인지발달 수준, 교실 주도권과 관리, 수업 효율, 수요자 중심 교육, 교사의 역할에 대한 인식, 프레임워크의 모호함 등 다양한 요소들이 갈등 요소

로 작용한 반면, 촉진요소로서 작용한 것은 대부분 실제의 수업 경험에 기초한 것들이었다. W교사의 경우는 자신이 직접 구성주의적 수업을 실행해 본 경험이 내면화의 촉진 요소로 작용하였다. 구성주의적 수업을 직접 경험하는 것이 구성주의 교수학습에 대한 내면화를 가장 촉진하는 요소라는 사실을 확인해 주는 결과이다. 특히 성공적인 실행 경험이 가장 효과적인 교사교육 방안이 될 수 있음을 드러내 주는 것이기도 하다. 그러므로 교사교육과정에 이론을 실제 수업으로 옮겨보는 과정이 반드시 포함되어야 한다는 사실을 시사한다.

한편 과학지식의 구성방식인 ‘탐구’와 ‘적용’, ‘모델’, ‘학생중심 수업’ 등의 용어에 대해서 연구자들이 제시하는 개념과 교사들이 사용하는 개념의 의미가 서로 달라서 논의에 제한점으로 작용하였다. 교사들은 이러한 개념을 자신들이 현장에서 일상적으로 사용하는 의미로 받아들이거나, 또는 그것에 관해 가지고 있던 기존 개념의 틀로 해석하려는 경향을 보였다. 따라서 연구자들과 교사들이 서로 의미하는 바가 달라서 토론이 혼동을 일으키기도 하였다. 그리고 참여 교사들은 이러한 개념의 새로운 의미를 바르게 이해한 뒤에도, 자신의 기존 개념을 고수하려는 경향을 나타냈다.

이것은 학생의 학습에 있어서 주제에 관한 선행개념이나 오개념이 중요하게 고려되어야 하는 것과 마찬가지로, 교사교육에 있어서도 교사가 기존에 가지고 있는 개념(이를테면 ‘교사 개념’)에 대한 이해가 필요하다는 사실을 의미하는 것이라 할 수 있다. 더욱이 교사들의 사전 개념에는 교사의 현장 경험과 교육 신념이 강하게 결합되어 있었으므로, 교사교육의 목표를 제대로 달성하기 위해서는 교사 개념을 고려한 접근이 이루어질 필요가 있다고 판단된다.

참여 교사들은 구성주의적 수업 모듈을 설계하는 데에 있어서 수업을 두 파트로 나누어 교사가 교과 내용을 강의식으로 전달한 후, 그에 따르는 실험을 학생들이 구성주의적 방식으로 수행하도록 설계하였다. 이러한 이분적인 구조의 수업 설계에는 교사들이 가지고 있는 교과 내용에 대한 부담이 가장 큰 영향을 미친 것으로 보인다. 교육과정에 제시된 ‘교과 내용’을 모두 전달해야 한다는 압박감은 학교급을 불문하고 참여 교사 모두에게서 공통적으로 발견되는 요소였으며, 이것이 교사가 구성주의적 수업을 실현하는 것에 가장 큰 영향을 미치는 요소라고 여겨진다. 따라서 다루고자 하는 교과 내용의 범위와 한계를 분명히 하는 등의 고려가 반드시 이루어져야 할 것으로 여겨진다.

참여 교사들은 경력에 관계없이 기본적으로 수업을

복잡한 요소들이 상호 작용하는 불확실한 것으로 인식하고 있었다. 따라서 복잡성을 증가시키거나 불확실성을 가중시킨다고 여겨지는 접근을 경계하는 모습을 보였으며, 자신이 통제할 수 있다고 판단되는 범위로 활동을 제한하려는 경향을 확인할 수 있었다. 이러한 안전지향적인 성향은 교사들에게 불확실한 상황에 도전하도록 계기를 마련해주고 반복된 경험을 통해서 불안감과 불확실성을 줄여나가도록 촉진할 필요가 있다는 점을 시사한다.

참여 교사들은 그동안 이루어진 교사교육이 교사들에게 교육 이론을 일방적으로 소개하고 설명하는 정도로 그쳤다면, 본 워크숍은 교사와 연구자가 협력적으로 논의하는 과정을 통해서 이론에 대한 접근성을 높일 수 있었던 점을 의의로 꼽았다. 그러나 본 워크숍에서도 프레임워크를 바탕으로 실제 이루어진 수업 사례를 제시하지 못하였음을 한계로 지적하였다. 교사교육과정은 이론을 소개하는 정도로 끝나며, 적용과 실행은 개인적 차원의 문제로 돌리는 것이 그동안 교사교육에서 반복되었던 문제점이었으므로, 이것을 극복하기 위해서 구체적인 적용 과정을 직접 보여줄 수 있는 교사교육이 이루어져야 함을 확인할 수 있었다.

또한 직접적이고 지속적인 피드백이 필요하며 실제 현장에서 구성주의적 수업을 설계하고 실행해 본 경험이 있는 연구자가 있어야 함을 확인할 수 있었다. 이것은 교사교육과정에서 ‘교사연구자’의 존재가 필요하며, 교사교육이 일회성으로 그치는 형태가 아니라 ‘계속 교육’의 형태로 이루어져야 한다는 사실을 시사한다.

국문 요약

본 연구에서는 대학의 연구진들이 구성주의적 원리에 따라 설계한 교사-연구자간 협력적 연수 프로그램에 참여한 중등 과학 교사들이 구성주의적 수업을 내면화하는 과정을 탐색하였다. 연수 프로그램은 강의와 워크숍 및 소집단 활동 과정으로 구성되었다. 강의에서는 과학교육계의 동향 및 과학수업 프레임워크를 소개하고, 워크숍에서 녹화된 실제 과학 수업 분석을 통하여 프레임워크에 대한 이해를 심화하였다. 소그룹 활동에서는 연구자와 참여 교사가 협력하여 프레임워크를 적용한 수업 모듈을 설계하였다. 지구과학을 전공한 4명의 중등 과학 교사가 자발적으로 워크숍에 참여하였다. 협력적 연수 프로그램은 전 과정을 녹화하였으며, 반구조화된 면담을 연수 전과 후에 실시하였다. 녹음 및 녹화된 자료는 모두 전사하여 분석하였다. 참여 교사들은 프레

임무를 내면화하는 과정에서 주목하는 대상이 서로 달랐으며, 다양하고 구별되는 교사의 경험과 교육 신념, 교육 현실인식 등과 같은 다양한 요소들이 내면화 과정에서 갈등을 일으키거나 또는 그 과정을 촉진하였다. 수업 설계시 고려 요소를 결정하는 데에는 교사의 수업 경험과 학습자에 대한 인식이 중요한 영향을 미쳤다. 한편 참여 교사들은 주로 논의되었던 ‘탐구’, ‘적용’, ‘모델’등의 개념에 대해서 일상적인 의미로 받아들여거나, 자신이 기존에 가지고 있던 개념으로 해석하는 경향을 보였다. 참여 교사들은 수업 시간에 비해서 가르칠 내용이 과다하다고 인식하고 있어서 수업 모듈을 설계하는 과정에서 내용은 강의식으로 전달하고, 실험은 구성주의적 방식으로 설계하는 등 수업 구조를 이분화하려는 경향을 보였다. 본 연구 결과는 구성주의적 교사 연수와 교사 전문성 발달 과정에 의미있는 시사점을 제공할 것이다.

참고 문헌

- 강인애, 김호영 (1998). 학교교육 정보화를 위한 교사연수프로그램. 경희대학교 교육문제연구소, 14(1), 1-32.
- 구인환 (1998). 문학교육론. 삼지사.
- 권홍진, 김찬중, 최승언 (2006). 초임 중등 과학 교사의 교수활동에 대한 지향과 실행: 동기 유발과 학생 이해를 중심으로. 한국과학교육학회지, 27(3), 289-301.
- 김민환, 김동엽 (1997). 교사 교육과정 구성에 관한 인지적 접근의 의의. 한국교사교육, 14(2), 18-36.
- 김병찬 (2002). 구성주의적 교사양성교육에 대한 질적 사례 연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- 김수현 (1999). 과학교사의 전문성 발달을 위한 계속 프로그램의 평가 준거 요소. 서울대학교 박사학위논문.
- 김영신(2003). 예비 과학 교사가 탐구 점수표에 따라 분석한 현장 과학수업. 한국과학교육학회지, 23(5), 561-573.
- 김정화 (2003). 구성주의 교사교육을 통한 예비교사의 과학교육에 대한 신념의 형성 과정. 한국교사교육, 20(2), 97-120.
- 김정희, 강용원 (2003). 교사의 전문적 능력개발을 위한 현직연수제도의 발전방향 탐색. 한국정책과학학회보, 7(3), 411-436.
- 김찬중 (2007). 과학교사의 전문성이란 무엇인가? 한국과학교육학회 동계학술발표회 주제 발표, 한국교원대학교.
- 김찬중, 맹승호, 차형정, 박영신, 오필석 (2006). 과학 교수활동에 대한 우선순위와 동기적 근접발달영역에 비추어 본 초임 과학 교사와 경력 교사와의 상호작용에 대한 사례 연구. 한국과학교육학회지, 26(3), 425-439.
- 노명완 (2001). 중등교육과 교사의 수업전문성. 한국교원교육연구, 18(1), 45-68.
- 박재형 (2002). 교과과 내면화 과정에 비추어 본 교과교육의 근본적인 난점과 그 해소 방안 탐색. 교육과정연구, 20(1), 53-273.
- 박현, 조정일 (1999). 과학교사들의 전문성 향상을 위한 대안적 현직 교육 프로그램의 개발-STC / 구성주의 모듈 개발 및 적용. 한국과학교육학회지, 19(2), 340-352.
- 송유진 (2005). 가치 내면화 중심의 소실 교육 방안 연구. 한국의국어대학교 석사학위논문.
- 신기현 (2003). 구성주의 교육활동을 통한 교사학습자들의 신념변화 연구. 한국교사교육, 20(2), 151-173.
- 신옥순 (1997). 교사와 연구자의 협력연구를 위한 기초. 초등교육연구, 11, 229-344.
- 안부금 (2003). 구성주의 이론에 기초한 유아과학교육 교사연수 프로그램의 개발과 효과에 관한 연구. 유아교육연구, 22(1), 27-52.
- 안유민, 김찬중, 최승언 (2006). 초임 중등 과학 교사의 수업에서 과학 내용의 전개 방식과 내용 이해 전략. 한국과학교육학회지, 26(6), 691-702.
- 양일호, 서형두, 정진우, 권용주, 정재구, 서지혜, 이혜정 (2004). 초등 과학 교사들의 수업에서 나타나는 교수 행동 요소와 수업 유형 분석. 한국과학교육학회지, 24(3), 585-582.
- 원호현, 김미옥(2003). 교사 자기평가에 의한 교수활동 수행 수준의 분석. 한국교원교육연구, 20(3), 179-201.
- 이영식, 김대성 (1998). 내면화 이론과 초등학생의 자기조절 학습. 전북대학교 교육논총, 18, 65-85.
- 이흥우 (2000). 교과과 내면화. 서울대학교 사범대학 아시아교육연구, 1(1), 249-271.
- 이희원, 김영수 (2004). 과학 교사의 가르치는 능력에 관한 평가 준거 개발. 한국생물교육학회지, 32(4), 348-359.
- 조정일, 윤수미 (2000). 구성주의 과학 교사를 만들기 위한 장기적인 현직교육의 한 예. 한국과학교육학회지, 22(3), 632-648.
- 최승언, 곽영순 (2000). 모범적인 구성주의 과학 교사 연수 프로그램 개발. 서울대학교 사대논총, 62, 126-147.
- 최용선 (2000). 문학작품 수용에서 주제 내면화 방법 연구 : 읽기 교과서 통화를 중심으로. 인천교육대학교 석사학위논문.
- 최용제 (1999). 작문 전략의 내면화 과정에 대한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 최진영, 송경오 (2005). 사회과 교수실제에 영향을 미치는 교사 연수 특징 분석 : 교사연수의 내용 및 방법을 중심으로. 초등교육연구, 18(2), 411-430.
- Anderson, C. W. (2004). Conceptual framework for Knowles analysis. Unpublished document: Michigan State University.
- Corcoran, T. B. (1995). Transforming professional

development for teacher: A guide for state policymakers. National Governor's Association.

Fenstermacher, G. D., & Richardson, V. (1993). The elicitation and reconstruction of practical arguments in teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 25(2), 101-114.

Floden, R. E. (2001). Research on effects of teaching: A continuing model for research on teaching. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4th ed., pp. 3-16). Washington, DC: American Educational Research Association.

Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Wadsworth Publishing Company: Belmont.

Lortie, D. C. (1975). *School teacher: a sociological study*. 진동섭 역(1996). *교직사회: 교직과 교사의 삶*. 서울: 양서원.

Loucks-Horsley, S., Hewson, P. W., Love, N., & Stiles, K. E. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Corwin Press, Thousand Oaks: Sage.

Meijer, P. (1999). *Teachers' practical knowledge: Teaching Reading Comprehension in Secondary Education*. Leiden: University of Leiden.

Meissner, W. W. (1981). *Internalization in psychoanalysis*. New York: International Universities Press.

Mintzes, J. J., & Wandersee, J. H. (1998). Reform and innovation in science teaching: A human constructivist view. In J. J. Mintzes, J. H. Wandersee, & J. D. Novak (eds.), *Teaching science for understanding* (pp. 29-58). San Diego, California: Academic Press.

National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, D.C. US: National Academic Press.

Richardson, V. (Ed) (1997). *Constructivist teacher education*. Bristol: Falmer Press.

Shin, M. (2000). *A study of the effectiveness of the Iowa Chautauqua staff development model for reform of science teaching in Korea*. Doctoral Dissertation, University of Iowa.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, 57 (1), 1-22.

Stake, R. E., (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Publications, 홍용희, 노경주, 심종희 역(2000). *질적 사례 연구*. 서울: 창지사.

van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.

Vygotsky L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* 조희숙, 황해익, 허정선, 김선옥 역(2000). *사회 속의 정신: 고등심리과정의 발달*. 서울: 양서원.

Webb, D. C., Romberg, T.A., Ford, M.J., & Burrill, J. (2005). Teacher collaboration: Focusing on problems of practice. In T.A. Romberg & T.P. Carpenter (Eds.), *Understanding mathematics and science matters* (pp. 231-251). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.