

# ‘좋은’ 과학 수업에 관한 중등 과학 교사들의 사고

오 필 석\*

경인교육대학교

## Secondary Science Teachers' Thoughts on 'Good' Science Teaching

Oh, Phil Seok\*

Gyeongin National University of Education

**Abstract:** The purpose of this study is to explore the characteristics of secondary science teachers' thoughts on 'good' science teaching and to find a concept that can represent the way the teachers think. Participants were twenty pre- and in-service teachers who were enrolled in a graduate course I taught at a university located in Seoul in the first semester, 2011. The participating teachers collected and analyzed a variety of data and created portfolios while they were trained, as part of the course, on qualitative research methods with the same research questions as those of this study. In the current study, the process in which the teachers and I found answers to the research questions was narratively reconstructed based on the teachers' portfolios and my field notes. It was revealed that science teaching was perceived as a task aiming at realizing some kind of values and that because the teachers pursued various values in the science classroom and there exist conflicting relationships among different values, it was hard to define 'good' science teaching. It was also discussed that science instruction was inherently accompanied with the ongoing process of selecting values as the relationships among the values were ever-changing within the contexts of the classroom. This multi-faceted and dynamic structure of the teachers' thoughts on 'good' science teaching was conceptualized analogically as 'Foucault's pendulum,' which has multiple planes of oscillation. Implications for science teacher education and science education research were suggested.

**Key words:** good science teaching, science teachers, teachers' thoughts

### I. 서 론

교사들은 누구나 ‘좋은’ 수업을 하기 원하고, 교과 교육 연구자들 또한 해당 교과목의 ‘좋은’ 수업을 찾아 연구하고 싶어 한다. 하지만 ‘좋은’ 수업에 대한 생각은 저마다 다른 것처럼 보인다. 예를 들어, 일찍이 1980년대에 Tobin은 당시 과학 교육 분야에서는 생소했던 질적(質的)인 방법으로 모범적인(exemplary) 과학 수업 사례들을 연구하였다. 그런데 Tobin이 발표한 여러 편의 논문 중에는 과학 교육 연구자들이 이상적으로 생각하는 과학 수업의 모습이 현장의 교사가 생각하는 그것과 매우 다를 수 있다는 사실을 증거하는 사례가 있다. Tobin, Espinet, Byrd, and Adams(1988)가 함께 발표한 이 논문에서 연구자들은 수년간 ‘우수한’ 교사로 명성을 얻고 있던 미국 남

동부 전원 지역의 고등학교 물상 교사인 Hoskin의 수업을 참여관찰하게 된다. 그런데 연구자들은 Hoskin의 수업이 모범적인 수업이라면 흔히 연상할 수 있는 모습과 매우 다르다는 것을 발견하였다. 예컨대, Hoskin의 수업에서는 학습보다는 정해진 시간 내에 과제를 마치는 것이 강조되고, 평가 일정에 따라 수업 내용이 조정되기도 한다. 또, 교사와 학생 모두 학습 과제로 인한 인지적인 부담을 줄이려고 하는데, 예를 들어, 학생들이 종종 실험을 할 때에는 단순히 실험서에 적힌 절차를 따라 활동하여 미리 정해진 답을 얻는 데 초점을 맞추고 있었다. 연구자들은 Hoskin의 수업의 특징을 다섯 가지 주장으로 정리하고 그의 수업이 개선될 필요가 있음은 언급하는 내용의 논문을 작성한 후, Hoskin에게 원고를 검토해 줄 것을 부탁하였다. 그런데 그들은 교사의 매우 차가운 반응에

\*교신저자: 오필석 (philoh@ginue.ac.kr)

\*\*2013.01.07(접수), 2013.01.31(1심통과), 2013.02.06(2심통과), 2013.02.23(최종통과)

\*\*\*이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5A2A01016113).

직면하고 말았다. 즉, Hoskin은 Tobin 등의 연구 결과에 매우 놀라워하면서 그들의 원고가 “상아탑의 시각(ivy tower view)”(Tobin *et al.*, 1988, p. 449)을 보여주는 것이라고 비판하였다. 실제로 Hoskin은 다음과 같이 말하였다고 한다.

대학에 있는 인사들이 매일 하루 종일 교실에 있어 보지 않고는 학교에서 일어나는 일들을 이해할 수 있는 방법은 없다.(p. 450)

본래 연구자들의 의도는 논문의 초고에 대한 교사의 생각을 듣고 그의 관점을 반영하여 원고를 수정하는 과정, 즉 참여자 검토(member checking)의 과정을 밝히 논문을 완성하는 것이었다. 하지만 그들은 연구진과 교사 사이에 존재하는 생각의 간극이 매우 크다는 것을 발견하였고, 결국 교사들이 어찌서 연구자들과는 다른 관점을 형성하게 되는지 더 연구해 보아야 한다고 제안하는 것으로 논문을 마무리하였다.

보다 최근에 우리나라 초등학교의 ‘좋은’ 수업을 연구한 고창규(2006)의 논문에서도 비슷한 문제를 발견할 수 있다. 이 논문에서는 초등학교 수업연구대회에서 입상한 수업들을 ‘좋은’ 수업이라 가정하고 수업 중에 발생하는 교수행동요소, 담화 행위(act), 유도 행위, 바로잡기(repair) 기법 등을 분석하였다. 그 결과, 연구 대상 교사들의 ‘좋은’ 수업은 “학생들이 배우는 지식들의 연관성을 이해하도록 돕지 못하는 수업, 학생들의 사고과정을 바탕으로 하지 않는 수업, 탐구과정으로서의 지식보다는 결과로서의 지식을 중시하는 수업”(p. 46)이라고 결론지어졌다. 두말할 나위 없이 이러한 특징들은 연구자들이 주장하는 바람직한 수업상(授業像)과는 거리가 있는 것이다. 고창규는 만약 교사들이 실제로 이러한 수업을 좋은 수업이라고 믿고 있다면, 학교의 수업을 개선하기 위해서는 교사들의 믿음이나 교수 행동이 크게 변해야 할 것이라고 주장하였다. 이와 더불어, 서경혜(2004)의 연구는 교사와 학생들 사이에 ‘좋은’ 수업에 대한 관점에 차이가 있음을 말해 주었다. 즉, 교사들은 교사-학생 간의 인간적인 관계를 중시하는 ‘관계 관점’을 강조한 반면, 학생들에게는 교과 지식의 명확하고 효과적인 전수를 강조하는 ‘전달 관점’이 압도적이었다. 또한, 서경혜 등(서경혜, 2004; 서경혜, 유신영, 2004)은 교육 이론에서는 ‘좋은’ 수업에 관한 구성주의적인 관점이

지배적인데 반하여 교사나 학부모, 학생들에게는 그러한 관점이 현저하게 결여되어 있는 것을 문제점으로 지적하기도 하였다.

그렇다면 과연 ‘좋은’ 수업이란 어떤 것일까? 아니, 대부분의 사람들이 동의할 수 있는 수준으로 ‘좋은’ 수업이란 무엇인지 정의하는 것이 가능하기는 한 일일까? ‘좋은’ 수업을 정의하기 어렵다면 그 까닭은 무엇일까? 나는 본 연구를 통해 바로 이러한 문제에 대해 보고자 한다. 특별히 이 연구는 다음과 같은 몇 가지 점에서 의의가 있다.

첫째, 이 연구는 내가 참여하였던 선행 연구들(오필석, 2011; 조영미, 오필석, 2011)의 후속 연구로서, 초등학교 교사들을 대상으로 하였던 선행 연구의 결과가 중등 과학 교사들의 경우에까지 확대, 적용될 수 있는지 가능해 본다는 데 의의가 있다. 나는 선행 연구에서 초등 교사들이 더 나은 과학 수업을 실현하고자 지속적으로 고민하며 실천하고 있다고 말하였다(오필석, 2011). 또, 실험 수업에 관한 초등 교사의 실천적 지식의 ‘구조(structure)’를 조사하여 과학 수업에 관한 초등 교사의 생각이 매우 복잡하다는 것을 확인하였다(조영미, 오필석, 2011). 이렇듯 복잡한 사고의 구조를 지닌 채 ‘좋은’ 수업을 위해 끊임없이 고민하는 모습이 중등 과학 교사들에게서도 발견되는지 살펴보는 것이 이 연구의 중요한 한 가지 목적이다.

둘째, 이 연구에서는 ‘좋은’ 과학 수업에 대한 개념화를 시도한다. 앞서 기술한 바와 같이, ‘좋은’ 수업에 대한 관점은 교과 교육 연구자, 교사, 학생, 그리고 학부모들 사이에 차이가 있고, 이것이 때때로 교육 이론과 현장의 교육 현실 사이에 괴리를 초래하기도 한다. 이점을 고려하여 본 연구에서는 왜 ‘좋은’ 수업을 정의하기 어려운가를 논의하고, ‘좋은’ 과학 수업에 대한 교사들의 사고의 구조를 표상할 수 있는 개념을 찾고자 한다. 좀 더 정확히 말하면, 이 연구에서는 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 중등 과학 교사들의 사고의 특징을 비유적으로 개념화하는 시도가 이루어지게 될 것이다.

셋째, 이 연구에서는 글의 필자를 ‘연구자’라고 칭하고 않고 ‘나’라는 제 1인칭 주어를 사용하여 나타내면서, 나와 교사들이 함께 연구 문제에 답해 나간 과정을 내러티브(narrative)적으로 기술하고자 한다. 이러한 주체적 글쓰기는 다른 교육학 분야의 연구나 자서전적 연구에서 종종 볼 수 있지만, 과학 교육 분

야에서는 드물게 수행되었다. 이에 나는 이 논문을 1인칭 주어로 써 내려가면서 이러한 새로운 글쓰기가 질적 연구를 사실적이고 설득적으로 만드는 데 어떻게 기여하는지 시험해 보고자 한다. 이를 위하여 나는 1인칭 주어를 사용하면서도 사적(私的)인 개인으로서의 ‘나’가 아니라 연구자로서의 ‘나’의 입장에서 원고를 작성하려고 노력할 것이다. 예컨대, 이 연구를 통해 내가 주장하는 것들에 대한 증거를 연구 자료로부터 충분히 제공하기 위해 노력할 것이며, 그것을 나의 학문적인 식견에 따라 분석하고 해석해 보일 것이다. 그래서 질적 연구에서의 주체적 글쓰기가 연구 문제에 답하기 위한 연구자의 경험과 사유의 과정을 자연스런 사건의 흐름에 따라 있는 그대로 기술함으로써 연구 주장을 설득력 있게 제시하기에 적합하다는 점을 보이려고 노력할 것이다.

## II. 연구 방법

이 연구는 내가 시간 강사로 2011년 1학기에 서울에 소재한 한 대학의 대학원에서 가르쳤던 강좌를 토대로 하였다. 강좌의 주제는 과학 교육에서의 질적 연구에 관한 것으로, 나는 이미 내가 근무하는 교육대학교의 교육대학원에서 몇 학기 동안 질적 연구에 관한 수업을 진행하였으므로, 시간 강의를 부탁받고 강의 내용에 대한 큰 고민 없이 이를 수락할 수 있었다. 또, 내가 초등학교 교사들을 대상으로 진행하였던 강좌의 운영 방식을 중등 교사들에게도 적용하여 피드백을 얻을 수 있는 좋은 기회라고 생각하였다. 연구의 측면에서는, 이미 초등 교사들과의 수업을 통해 작성한 선행 연구(오필석, 2011)의 방법과 결과를 새로운 맥락에 적용해 볼 수 있는 기회가 될 것이라고 생각하였다.

나의 대학원 수업에는 청강생을 포함하여 총 20명의 수강생이 등록하였다(〈표 1〉 참조). 강좌를 개설한 학과는 과학교육과이었지만, 질적 연구에 관한 수업을 듣고자하는 다른 전공의 대학원생들도 수강 신청을 하였다. 또한, 현직 중등 과학 교사들뿐만 아니라 초등 교사들과 현직에 있지 않으면서 대학원 과정을 통해 교사 자격증을 얻거나 과학 교육 연구를 하고자 하는 학생들도 참여하였다. 이들은 모두 현직 교사이거나 예비 교사이므로 본 연구에서는 이들을 모두 ‘교사’라고 칭하기로 한다.

강좌의 운영 방식은 내가 교육대학원에서 하였던

것과 크게 다르지 않았다(오필석, 2011을 참조). 즉, 교육 분야에서의 질적 연구에 관한 이론적 논의와 질적 연구 방법의 실습을 병행하여 진행하였고, 교재와 구체적인 실습 활동들(예: 현장 일지 쓰기, 심층 면담, 자료의 전사, 질적 자료 표현, 내러티브 작성)도 동일하였다. 하지만 질적 연구 방법의 실습을 위한 연구 주제는 다른 것으로 선정하였다. 실습 주제를 정하기 위하여 나는 먼저 수강생들에게 현직 또는 예비 교사로서, 혹은 과학 교육 연구자로서 그들이 가장 궁금해하는 문제를 생각한 후 함께 의논하여 결정하자고 제안하였다. 그런데 몇 가지 주제들 중에 강사인 내가 제안한 “교사들이 생각하는 ‘좋은’ 과학 수업이란?”이라는 것이 질적 연구 방법 실습을 위한 연구 주제로 결정되었다. 이때 특별히 ‘과학’ 수업에 초점을 맞춘 것은 본 연구의 토대가 되었던 대학원 수업이 일차적으로 과학교육과 학생들을 대상으로 개설된 것이기 때문이었다.

“교사들이 생각하는 ‘좋은’ 과학 수업이란?”이라는 주제로 실습을 진행하면서 수강생들은 여러 가지 종류의 질적 자료를 산출하였고 그것을 분석하여 수업 중에 발표하고 토론하였다. 또, 학기말에는 그동안 자신들이 산출하고 분석한 자료들을 포트폴리오로 묶어 제출하였다. 이와 같이 수집된 교사들의 포트폴리오와 수업 중에 내가 작성한 현장 일지가 본 연구의 주된 자료원이 되었다. 교사들의 포트폴리오와 나의 현장 일지에는 질적 연구 방법 실습을 통해 수집된 자료뿐만 아니라 그것을 분석한 내용이 그대로 담겨 있었다. 즉, 이들 자료에는 대학원 수업이 진행되는 동안 우리들의 사고가 어떻게 발전되어 왔는지 시간적인 순서에 따라 기록되어 있다. 따라서 본 연구에서는 교사들의 포트폴리오와 나의 현장 일지를 반복하여 읽으면서 그 내용을 내러티브적으로 재조직하는 것이 주된 분석 작업이 되었다. 다만, 중등학교 과학 수업에 초점을 맞추기 위하여 현직 중등 과학 교사들을 주 정보제공자로 보고 그들의 포트폴리오를 우선적으로 분석하였고, 다른 교사들은 부정보제공자로 생각하여 그들의 것을 보조 자료로 분석하였다. 즉, 나의 대학원 수업에 참여한 교사들 중 예비 중등 교사, 현직 초등 교사, 과학 외 전공 교사들의 포트폴리오에서는 그들이 현직 중등 과학 교사들과 상호작용하여 산출한 자료들을 주로 검토하였으며, 따라서 이들의 포트폴리오는 본 연구의 근거가 되었던 대학원 수업의 진행

표 1  
연구 참여자 정보

교사	성별	초·중등 구분	교직 경력	학부 전공	현 전공
A	남	현직중등교사	12년	화학	화학교육
B	남	현직중등교사	5년	물리교육	물리교육
C	여	현직중등교사	4년 6개월	지구과학교육	지구과학교육
D	여	현직중등교사	2년	화학교육	화학교육
E	여	현직중등교사	2년	생물교육	생물교육
F	여	현직중등교사	21년 10개월	생물교육	생물교육
G	여	현직중등교사	20년	화학교육	화학교육
H	여	현직중등교사	12년	지구과학교육	지구과학교육
I	남	현직중등교사	18년	화학	화학교육
J	남	현직중등교사	6년	지구과학교육, 공통과학교육	지구과학교육
K	여	예비중등교사	없음	천문대기과학	지구과학교육
L	여	예비중등교사	없음	경제학, 지구과학교육	지구과학교육
M	남	예비중등교사	없음	화학교육	화학교육
N	남	예비중등교사	없음	천문학	지구과학교육
O	남	예비중등교사	없음	화학교육	화학교육
P	여	현직초등교사	2년 6개월	특수교육, 미술사학	평생교육
Q	여	현직초등교사	5년차	초등교육	환경교육
R	여	현직초등교사	6년	초등교육	지구과학교육
S	남	현직초등교사	3년 7개월	초등교육	생물교육
T	남	현직중등교사	2년 6개월	체육교육	스포츠교육

과정을 재확인하고 연구 자료를 삼각화 하는 데 기여하였다고 할 수 있다. 보다 구체적인 자료 수집 과정과 분석 방법은 다음 장(章)에서 대학원 수업의 진행 과정을 기술하는 동안 연구 결과와 함께 자연스럽게 병행 기술하게 될 것이다.

### III. 연구 결과

아래의 절(節)들에서는 연구의 결과를 본 연구의 토대가 되었던 대학원 강의의 시간적인 순서에 따라 제시한다. 이렇게 하는 까닭은 나의 강의가 본 연구의 주제와 동일한 문제를 연구 주제로 설정하고 그것에 답하기 위한 질적 연구 실습을 통해 이루어졌으므로, 그 진행 과정 속에 이미 연구 문제에 대한 답을 찾아가는 사고의 흐름이 내재되어 있기 때문이다.

#### 1. 왜 ‘좋은’ 과학 수업을 정의하기 어려운가?

나의 대학원 수업에서 “교사들이 생각하는 ‘좋은’ 과학 수업”이라는 연구 문제에 답하기 위한 본격적인 작업은 현장 일지 쓰기 실습과 함께 시작되었다. 현장 일지는 말 그대로 현장에서 만들어지는 것이므로 실제 수업이 진행되는 교실에 들어가서 작성하는 것이 가장 이상적이겠지만, 저녁 시간에 20명의 대학원생들을 대상으로 하는 수업이라는 점을 감안하여 녹화된 수업 영상을 관찰하면서 현장 일지를 쓰는 것으로 대신하였다. 현장 일지 작성 실습을 마친 후에는, 체계적 수업 관찰 방법을 실습하기 위하여 RTOP(Reformed Teaching Observation Protocol, Piburn *et al.*, 2000)이라는 수업 관찰 도구를 이용하여 동일한 수업을 평정하는 실습을 진행하였다. 그 다음에는, 교사들

이 그동안 경험한 질적 연구 방법을 새로운 상황에서 다시 생각해 볼 수 있도록 '우수한' 과학 수업 사례를 영상으로 관찰하였다.

현장 일지 쓰기와 RTOP 평정을 위해 사용한 수업 영상은 현직 고등학교 지구과학 교사의 수업을 녹화한 것이었다. 이 수업은 다른 연구자의 박사 학위 논문을 위해 촬영된 것으로, 그 연구자와 교사 두 사람의 허락을 모두 얻어 나의 수업에 사용할 수 있게 되었다. 특히 수업을 제공한 교사는 자신의 수업으로 인해 다른 교사들이 서로 이야기할 것이 생긴다면 그것으로 만족한다고 하였다. 다만 자신이 근무하는 학교가 주민들의 사회경제적 지위가 높지 않은 서울의 강북 지역에 위치하고 있다는 점을 감안하여 주기를 바랐다. 녹화된 수업의 주제는 지구과학의 '판구조 운동'에 관한 것이었고, 수업의 형태는 흔히 강의식 또는 일제식 수업이라 불리는 것이었다. 이와 대비되는 '우수한' 과학 수업 사례로는 나의 대학원 강좌에 참여한 I 교사의 중학교 과학 수업 영상을 관찰하였다. 이 수업은 I 교사가 근무하는 학교가 소재하고 있는

도시에서 이미 '우수한' 수업 사례로 선정되어 지역 방송에 소개된 바 있는 것이었다. 이 수업의 주된 특징은 학생들이 주도적으로 과학 탐구 활동을 진행하고 교사가 '탐구 가이드' 또는 '학습 도우미'의 역할을 하는 것이었다. 또, 학생들이 교사의 역할을 하여 동료들을 가르쳐주는 협동적인 방식도 도입되었다. 하지만 이 수업은 '좋은' 과학 수업이라는 연구 주제에 관한 교사들의 생각과 토론을 돕기 위한 목적에서 사용되었고, 따라서 앞의 지구과학 수업과 같이 현장 일지를 작성하거나 수업 관찰 도구를 가지고 평정하지는 않았다.

나의 대학원 수업 중에 교사들은 먼저 지구과학 수업을 동영상으로 관찰하면서 현장 일지를 작성하였고, 그 다음 시간에 자신들이 작성한 현장 일지와 현장 일지 작성 경험에 대한 소감을 서로 공유하였다. 그리고 그것을 토대로 지구과학 수업의 잘한 점과 잘못된 점, 개선점을 찾아 칠판에 정리하였다. 교사들이 분석, 정리한 지구과학 수업의 특징은 <표 2>와 같았다.

<표 2>에서 보는 바와 같이, 교사들이 지적한 사항

**표 2**  
교사들의 지구과학 수업 분석 결과

지난 시간 우리가 관찰한 수업의 선생님이 ...		
잘한 점	못한 점	개선할 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 멀티미디어 자료를 사용하였다.</li> <li>• 학생들이 탄 길로 새려고 할 때 적절히 인도하였다.</li> <li>• 판의 경계에서 대표적으로 나타날 수 있는 사례를 적절히 제시</li> <li>• 짧은 시간에 과학적 개념을 교사의 익숙하고 편안한 설명으로 학생들에게 전달</li> <li>• 백두산과 같이 학생들에게 관심 있는 실제 사례 도입</li> <li>• 자료 화면과 칠판(판서)을 적절히 활용</li> <li>• 학생들이 웃을 수 있는 친근한 분위기</li> <li>• 제시된 자료가 이해를 도움</li> <li>• 교사와 학생 간 매우 친밀함: 학생들 매우 수용적 태도</li> <li>• 교사의 지식 풍부</li> <li>• 수업 내용 및 자료 준비에 전문성이 느껴짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수업 마치는 종이 울린 다음까지 수업을 하였다.</li> <li>• 욕설을 하거나 지나치게 권위적인 태도를 보였다.</li> <li>• 수업의 흐름을 자연스럽게 이끌지 못했다.</li> <li>• 학생들에게 생각할 수 있는 시간을 전혀 주지 않고 일방적인 설명으로 수업 진행</li> <li>• I-R-F 구조가 아닌 I(교사)-R(교사)의 형태로 대부분의 대화 구조가 이루어짐</li> <li>• 교사의 목소리: 작고 부정확한 발음, 같은 톤이 계속됨</li> <li>• 잦은 체벌 → 오히려 소란을 야기 시킴</li> <li>• 학생 사고 시간 안 줌</li> <li>• 구조화된 수업이 아니어서 기승전결의 이해 부족</li> <li>• 불특정다수에 대해 체벌(잘못하지 않은 학생까지)</li> <li>• 너무 많이 가르쳐보신 내용 같다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한 차시 수업의 time scheduling이 필요하다.</li> <li>• 일방적인 상호작용은 지양하고, 교사의 학생 간의 상호작용을 늘릴 필요가 있다.</li> <li>• 교사가 사용한 다양한 자료로부터 학생들이 스스로 사고할 수 있는 질문을 개발하고 학생들이 활용할 기회를 제공 필요</li> </ul>

은 대부분 다양한 수업 관찰 도구나 수업 평가회 같은 데에서 흔히 발견할 수 있는 것들이었다. 예를 들어, 대학원 수업 중에 사용하였던 RTOP의 매뉴얼을 보면, “교사가 설명하거나 질문에 답변할 때 사실을 잘못 말하는 실수를 하지 않는다”, “교사가 학생들의 의견을 듣지 않고 전체 수업의 방향을 결정한다”와 같은 평정 지침들을 발견할 수 있다. 이러한 지침들은 ‘명제적으로 진술된 수업 기능들(teaching skills)’이라고 부를 수 있는 것들이다. 이렇게 비교적 잘 정의된 수업 기능들을 준거로 삼아 수업을 분석하는 경향은 다음과 같은 교사들의 현장 일지와 현장 일지 작성 소감문에 더욱 잘 나타나 있었다.

본 수업의 교사는 적절한 판의 경계에 해당하는 멀티미디어 자료를 활용함으로써 학생들의 이해를 돕고 있다. ... 좋은 나침반을 가지고 북쪽을 찾아가는 것이 길을 찾아 헤맬 때 나를 도울 수 있는 것처럼 좋은 자료를 사용함으로써 수업이 조금 더 쉬워질 수 있으리라는 생각이 든다.(C 교사의 현장 일지 작성 소감문 중)

교사와 학생간의 인간적인 관계가 돋보인다. 상호간에 어느 정도의 공감과 합의가 있는 상태에서 수업이 진행되기 때문에 수업 중간에 발생하는 여러 가지 돌발상황(소란한 상황 등)을 금방 해소하고 수업으로 자연스럽게 돌아올 수 있다.(D 교사의 현장 일지 작성 소감문 중)

교사의 일방적 내용 및 문제 제시가 주로 이루어지며, 질문도 이미 이야기한 부분에 대한 확인 질문이 주를 이룬다. 질문의 수가 부족한 측면이 있으며, 교사가 질문을 던진 후 학생이 그에 대한 대답을 하기까지 기다려주는 대기 시간이 부족하였다.(E 교사의 현장 일지 작성 소감문 중)

수업 도중 새로운 그림을 보여주기 위해 교사가 인터넷을 이용하려고 함. but 인터넷이 안 됨. (연결선이 제대로 설치가 안 되어 있음.) → 교사는 수업 전에 미리 점검을 해야 한다. 이 일로 진행되던 수업이 끊기고 학생들의 집중도가 떨어지고 소란스러워졌다. 적지 않은 시간이 인터넷 문제를 해결하기 위해 낭비되었다.(G 교사의 현장 일지 중)

교사[의] 제시 방법은 일방적이다. 그림에 대하여 학생들에게 특징을 살펴보게 하지 않고 학습 내용에 맞도록 정확하게 설명한다. 동영상상을 제시할 때 어느 부분에 대해 초점을 맞춰서 보라는 안내 사항도 없다. 다양한 자료를 제시하고 있지만 교사의 제시 방법은 동일한 형태로 진행되어 약간은 지루한 감이 있었다.(H 교사의 현장 일지 중)

위와 같이 교사들이 분석한 지구과학 수업의 장단점은 매우 구체적이었다. 따라서 그것을 통해 교사들이 수업에서 발생하는 작은 일까지도 관심을 가지고 관찰하였으며 현장 일지 또한 자세하게 기술하였다는 것을 알 수 있었다. 하지만, 질적 연구자들은 현상을 기술하고 분석할 뿐만 아니라 그 의미를 끊임없이 묻고 해석하려고 한다(조용환, 1999; 진권장, 1999). 이 점을 고려하여 나는 교사들이 ‘좋은’ 과학 수업이라는 연구 주제에 비추어 그들이 관찰한 수업을 좀 더 속고해 볼 수 있도록 다음과 같은 질문들을 차례로 제시하였다.

질문 1: 이렇게 잘한 점이 많은데, 잘한 수업 아닌가? 잘못된 점이 많아서 이 수업은 실패한 수업인가?

질문 2: 잘못된 점을 고치면/개선하면, 이 수업은 (저절로) 잘한 수업이 되는가? 잘못된 점을 고쳐서/개선해서 수업하면, 이 수업은 (저절로) 좋은 수업이 되는가?

질문 3: 잘못된 점이 있다면, 이 수업은 나쁜 수업인가?

이 질문들은 내가 교사들의 발표와 토론을 들으면서 그들의 사고를 자극하기 위하여 나의 현장 일지에 기록해 둔 것들이었다. 다시 말하여 이 질문들에는 교과 교육 연구자로서 나 자신의 학문적인 관점이 반영되어 있었다. 그 관점이란, ‘좋은’ 수업이라는 것은 수업의 기능들만으로는 충분히 정의될 수 없다는 것이다. 즉, 어떤 수업 기능들이 결여되었다고 해서 그 수업을 ‘나쁜’ 수업이라 단정할 수 없고, 역으로 어떤 기능들이 채워진다고 해서 그 수업이 곧바로 ‘좋은’ 수업이 되는 것도 아니라는 것이다. 한 예로, 서근원(2008)은 그의 저서에서 일반적으로 ‘좋은’ 수업이 갖추어야 할 조건이라고 일컬어지는 것들(예: 수업 시

간 지키기, 다양한 교구와 교재의 활용, 진도 계획 준수하기)을 지키지 않고도 학생들이 학습 내용에 흥미를 가지고 참여하도록 하는 수업 장면을 소개하고 있다. 또, 특정한 수업 방법을 철저히 지켜 진행하는 수업이 정작 학생들이 배워야 할 것을 배우지 못하게 하는 결과를 낳을 수 있다는 것을 실제 사례를 통해 보여주기도 하였다. 이러한 예들은 모두 ‘좋은’ 수업, 혹은 최근 많이 거론되고 있는 ‘교사의 수업 전문성’이라는 것이 기능적으로만 이해되어서는 안 된다는 것을 잘 증거해 주는 것이라고 할 수 있다.

위와 같은 문제의식이 담긴 나의 질문들에 대해 대부분의 교사들은 ‘그렇다’라고 확실히 답하지 못하였다. 오히려 질문이 계속될수록 처음에는 매우 부정적으로 수업을 평가했던 교사들이 다소 긍정적인 태도로 변하는 모습을 보이기도 하였다. 예를 들어, A 교사는 추후에 동료 교사와 심층 면담을 실습하는 도중, 현장 일지 작성을 위해 관찰하였던 지구과학 수업과 ‘우수한’ 사례로 소개되었던 I 교사의 수업에 관해 다음과 같이 말하였다.

그 지구과학 수업 ... 수업 기능적인 측면에서는 ... 좀 어떻게 보면 미달되는 수업이었지만 ... 그렇다고 해서 성공적인 또는 효과적인 수업이 아니었나 라고 얘기했을 때 전 자꾸 주저가 되고, 나름대로는 좀 효과적이고 의미 있는 수업이었던 것 같은데, 어떤, 그런, RTOP 같은 평가, 기능을 측정하는 ... 도구에 의한 평가에서는 굉장히 평가가 나빴단 말이죠. 거꾸로 오늘 I 선생님의 수업을 보면 ... 선생님도 웃고 아이들도 웃고 즐거워하고 ... RTOP으로 이렇게 분석을 해 보면 이거는 굉장히 높은 점수가 나올 것 같은데요. 근데 이것이 정말 좋은, 효과적인 수업인가에 대해서 저는 조금, 거꾸로 아까 했던 그 수업이 진짜 실패한 수업이냐, 안 좋은 수업이냐에 대해서 고개가 가우뚱 했던 똑같은 의미로, 이 수업이 정말 좋은 수업이고 효과적인 과학 수업이냐에 대해서는, “어, 정말 좋았다. 여러 모로 정말 가치로왔다”라고 얘기하기에는 조금, 역시 좀 미흡. 채워지지 않는 뭔가가 있다는 생각인데 ...

그렇다면, ‘좋은’ 수업을 명제적으로 진술된 수업 기능들을 열거함으로써만 정의할 수 없는 이유는 무엇일까? 왜 ‘좋은’ 과학 수업을 정의하기 어려울까?

나는 그 까닭을 수업이 모종의 가치를 실현하고자 하는 일이라는 데에서 찾을 수 있다고 생각한다. 즉, 학교의 수업은 매우 다양한 가치들을 추구하고 있으며, 그것들은 대부분 추상적이고, 서로 다른 가치들 사이에 상대적인 순위를 매기기 어렵기 때문에 ‘좋은’ 수업을 정의하기는, 그것도 기능적으로 정의하기는 매우 힘들다고 할 수 있다. 본 연구의 관심 대상인 과학 수업이 추구하는 가치들을 예로 들어 말하자면, Magnusson *et al.*, (1999)이 제안한 내용교수지식(pedagogical content knowledge)의 다섯 가지 요소 중 과학 수업의 지향(orientation toward science teaching)이 한 예가 될 수 있다. 최근에 Friedrichsen *et al.*, (2011)은 과학 교육 연구에서 언급된 과학 수업의 지향을 9가지로 대별하여 제시하였는데, 여기에는 학문적 엄격함에 대한 지향(academic rigor orientation), 과정 지향(process orientation), 개념 변화 지향(conceptual change orientation), 탐구 지향(inquiry orientation) 등 과학 교육의 중요한 목표와 목적들이 골고루 포함되어 있다. 이들은 구체적인 수업 기능들로는 온전히 환원하기 어려운 추상적인 개념일뿐더러, 모두 과학 교과의 본질적인 특성을 표현한 것들이어서 그 상대적인 중요성을 가늠하기 어렵다. 다시 말하여, 학교의 과학 수업을 통해 추구되는 가치들이 다양하기 때문에, 그리고 가치란 것이 본래 철학적이고, 서로 다른 가치들 사이에 우열을 매기기 어렵기 때문에 ‘좋은’ 과학 수업을 정의하기란 매우 녹록치 않은 일이라고 할 수 있다.

나는 대학원 수업 중에 나의 질문의 의도와 ‘좋은’ 수업을 정의하기 어려운 이유에 대한 나의 생각을 교사들에게 설명하였고, 이상에서 기술한 것과 같은 나의 관점은 교사들의 공감을 얻었다. 그래서 자연스럽게 ‘교사들이 과학 수업을 통해 실현하고자 하는 가치는 무엇인가?’라는 것이 다음 질적 연구 방법 실습을 위한 세부 연구 문제가 되었다.

## 2. ‘좋은’ 과학 수업에 관한 교사들의 사고 구조: 복합적인 갈등 관계의 존재

나의 대학원 수업에서 교사들이 ‘과학 수업이란 모종의 가치를 실현하고자 하는 일’이라는 점을 공유한 후에는 질적 연구 방법의 하나인 심층 면담의 실습이 이어졌다. 심층 면담 실습은 교사들이 두 명씩 짝을



지어 서로 면담하고 그 내용을 녹음한 후, 전자·분석하는 방식으로 진행되었다. 면담의 주제는 현장 일지 분석을 통해 제기된 세부 연구 문제를 다루기 위하여 다음과 같이 정하였다: 과학 수업에서 실현되어야 할 가치는 무엇인가? 그것을 실현하는 수업은 어떠한가 하며, 어떻게 하면 그런 수업을 할 수 있는가?

교사들은 현장 일지 작성 실습 때와 마찬가지로 자신들의 면담 실습 경험을 수업 중에 발표하고 토론하였다. 나는 교사들의 생각을 몇 가지 범주로 나누어 코딩(coding)하고자 교사들에게 그들이 과학 수업에서 실현하고자 하는 가치를 이야기하면서 가장 자주 언급한 단어들을 찾아오도록 요구하였다. 교사들이 면담 전사지를 분석하여 찾아 낸 단어들을 비슷한 의미를 내포하고 있는 것들끼리 분류하여 보니 <그림 1>과 같았다.

<그림 1>의 왼쪽 세 개의 열은 과학 수업에서 교사들이 실현하고자 하는 가치들을 유사한 것끼리 묶은 것이고, 가장 오른쪽의 열은 그러한 가치를 실현하는데 영향을 미치는 요인들을 나타낸 것이다. <그림 1>을 통해 알 수 있는 바와 같이, 교사들이 과학 수업을 통해 실현되어야 한다고 생각하는 가치들은 대체로 세 가지 범주로 구분되었다. 또, 각 범주를 잘 표현할 수 있는 코드(code)는 우리나라 과학 교육과정의 목표에서 쉽게 찾을 수 있었다. 즉, 첫 번째 열은 '과학 지식의 이해', 두 번째 열은 '과학적 태도의 함양', 세 번째 열은 '과학적 방법의 체득'에 상응한다고 할 수 있다. 말하자면, <그림 1>의 왼쪽 세 개의 범주는 과학 교과가 본질적으로 함의하고 있는 내적(內的) 가치에 해당하고, 가장 오른쪽의 범주는 교과 밖에 있는 외부 요인들이 과학 수업에 요구하는 외적(外的) 가치와 관련된다고 할 수 있다.

이러한 가치들에 관한 교사들의 보다 자세한 생각은 그들이 심층 면담에서 동료 교사와 주고받은 이야기를 통해 더 잘 알 수 있었다. 예를 들어, F 교사는 E

일상	흥미	실험	관리자
이해	호기심	탐구	평가
지식	즐거움	토의	애들
질문	자연 감상	협동 학습	
	심미적 인식		
	긍정적 태도		

**그림 1** 교사들의 심층 면담 내용의 분석 결과

교사와의 면담 중에 학생들이 스스로 생각하고 질문을 형성하는 수업을 '좋은' 과학 수업이라고 하면서, 과학 지식의 이해 측면을 강조하였다.

E 교사: 그러면 선생님께서 수업에서 추구하고자 하시는 기본적인 가치 자체는 남학생 집단이든, [남녀] 합반이든, 분리된 집단이든 일치는 건가요?

F 교사: 그렇죠. ... 수업을 듣고 그 수업을 매개로 하여 좀 더 많은 질문들을 생성할 수 있는 수업, 그런 수업이 잘된 수업이다라는 생각이 들어요. 뭐냐 하면, 아이들이 그냥 수업을 다 듣고 흡수를 잘해서 많이 배웠다가 아니라, "어, 그게 그렇다면, 이건 뭐지?"라고 자기의 일상이든, 아니면 다른 또 연관된 부분이든 새로운 질문들을 형성하고, 그것이 좀 더 묻고 싶고, 그래서 질문을 생성하게 하는 그런 수업? 그러니까 그게, 단순하게 신문에서 읽었을 때 단순히 "이게 뭐예요?" [라고] 질문하는 그런 게 아니라, 그게 내 문제처럼 느껴지고 거기에서 새로운 질문을 만들어낼 수 있는 ... 그것에 대한 의문 제기가 될 수 있다면 그것이 가장 내가 추구하는 어떤 가치가 아닐까. ...

E 교사: 과학적 내용 지식을 기반으로 한 적용이나 문제 제거나 뭐 이런 질문을 의미하시는 건가요?

F 교사: 그러니까 ... 대부분의 학생들 질문이 깊이를 따지고 보면, 대부분은 순간순간 떠오르는 심상(心象)으로만 질문하거나, 심지어는 질문한 학생은 답에 대한 관심이 없이 그냥 질문으로만 끝나는 경우가 많잖아요.

E 교사: 맞아요.

F 교사: 그런데 그런 부분이 아니라, 왜 그렇지? 라고 생각했을 때 책을 한 번 뒤져보고 싶고, 그걸 가지고 논의도 해보고 싶고, 그래서 뭔가 이야기를 좀 더 할 수 있게 의문이 생성이 되고, 그걸 통해 흥미가 생겨서 본인인 한 번 보고 싶고, ... 그래서 수업이 끝나고 질문을 하러, 물론 배운 내용에 대한 질문도 좋고, 그렇게 하러 나오는 상황이 저는 참 좋은 것 같아요.



F 교사는 이렇게 학생들이 스스로 생각하고 질문을 던질 수 있는 과학 수업이 되기 위해서는 교사가 “지식에 있어서 전문가”가 되어야 한다고 말하였다. 하지만 이것은 교사가 단순히 사실적인 지식을 많이 알고 있어야 한다는 뜻이 아니라, “과학의 큰 맥락 속에서 이것이 어떤 위치에 있고 왜 중요한가”까지를 이해해야 한다는 의미이다. F 교사와 유사하게 H 교사는 학생들에게 “진정한 배움”이 일어나는 수업을 추구하였다.

H 교사: 나는 열심히 ... ppt 준비하고 동영상 준비하고 애들 호기심 끝만한 거 많이 준비해서 갈 수 있잖아요.

Q 교사: 네, 네, 네.

H 교사: 그런 수업을 준비해서 갔는데, 아이들이 거기서 의미를 못 찾으면 막 이렇게 불평만 나오는 거예요. “나는 이렇게 열심히 준비하는데 너희들은 나의 노고에 대해서 응하지 않느냐?” (웃음)

Q 교사: 맞아요.

H 교사: 그런 것처럼, 그게 잘못 된 수업이었던 거죠. ... 그래서 작은 한 개[도] 그 안에서, 아이들이 한 시간 수업 내에서 뭔가의 배움이 일어나는 그런 수업. 그래서 아이들이 꼬덕꼬덕 해 줄 수 있는 수업. 그게 과학 지식적인 면에서도 그렇고. 근데 그게 개인에서 끝나는 게 아니라, 본인들이 같이 공유할 수 있고, 동일한 주제에 대해서 어느 누구도 이야기 할 수 있는... 그게 좋은 수업이 아닐까? 주제를 던졌을 때 뭔가는 한마디씩 다 해 줄 수 있는 거.

연이어 H 교사는 “수업을 통해 애들이 ... 스스로 공부해서 스스로 지식을 쌓아갈 수 있고, 그래서 애들이 뭔가 어려운, 지식적으로 어려움이 있었을 때, 나한테 물어봤을 때, 그 때 내가 해결해 줄 수 있고 그런 바탕을 만들어 줄 수 있으면” 좋겠다고 부연하였다.

이와 같이 과학 지식의 이해라는 가치를 강조하는 교사들이 있었던 반면, 과학에 관련된 태도, 그 중에서도 과학을 공부하는 것에서 느끼는 즐거움을 중요한 가치로 꼽는 교사들도 있었다. 예를 들어, E 교사는 F 교사와의 면담 중에 아래와 같이 자신은 학생들이 과학을 재밌고 흥미로운 것으로 인식하도록 하는

수업을 하고 싶다고 말하였다.

저는 어릴 때부터 과학이 재미있는 과목이라고 생각하고 있습니다. 그래서 저도, 가르치는 아이들도 과학이 재미있는 과목이라고 생각을 했으면 좋겠거든요. 어쨌든 고등학교 과정에서 지식적인 측면에서 많이 배우는 것은 좋다고 생각하지만 지식을 습득하는 것이 목적이라기보다는 흥미 유발과 기초적인 지식을 습득하되 더 깊이 공부하고 싶은 아이들은 그 흥미를 가짐으로써 대학을 진학한다거나 더 깊이 공부를 할 수 있을 것 같구요.

또, C 교사는 학생들과 소통하면서 즐겁게 공부하는 것을 자신이 과학 수업에서 추구하는 가장 중요한 가치로 꼽았다. 특히 C 교사는 “수업 중에 소외되는 학생이 없어야 한다”고 강조하면서 다음과 같이 자신의 입장을 설명하였다.

다양한 목적을 가지고 앉아 있는 아이들이(교실 안에는 정말 다양한 아이들이 있는데, 어떤 아이는 과학을 잘해서 앉아 있는 아이, 아이큐가 높은 아이, 별로 관심이 없는 아이, 어쩔 수 없이 수능을 잘 치기 위해서 듣는 아이) 즐겁게 마음을 나눌 수 있는 수업이 되었으면 한다. 아이들이 수업을 마치고 집에 돌아가면서 오늘은 이걸 배워서 즐거웠고, 과학에 대해서 쉽게 접근할 수 있다고 느낄 때 수업이 가치가 있다고 생각한다.(C 교사의 면담 내용에 관한 R 교사의 분석 중)

다른 교사들과는 조금 다르게 A 교사와 G 교사는 공통적으로 교육과정의 목표를 모두 달성하는 것이 중요하다고 하였다. 이들은 그러한 포괄적인 가치를 “과학의 본성”, “과학적 소양”이라 표현하였는데, 심층 면담 실습에 관하여 토론하는 중에는 자신들의 입장을 설명하기 위해 “과학적 방법”, “합리적 사고” “실제 문제 해결 방법”, “과학 지식의 변화 가능성” 등을 자주 언급하였다. 또, “과학을 배움으로 살아가는 방법이 합리적일 수 있게 도와준다. ... 의문에 하나하나 답해 가며 해결을 이끌어 [준다]”고 하여 과학적 방법의 체득을 강조하였다.

이상과 같이 교사들이 짝을 지어 서로 면담한 내용을 분석한 결과, 교사들은 과학 지식, 과학적 태도, 과

학적 방법이라고 범주화할 수 있는 다양한 가치들을 추구하고 있다는 것을 알 수 있었다. 이렇게 심층 면담 내용에 대한 분석을 마친 후에, 나는 교사들과 함께 그들이 추구하는 다양한 가치들을 포괄할 수 있는 수업, 즉 ‘좋은’ 과학 수업을 하나의 주제 문장으로 표현해 보고자 하였다. 그런데 이 때 교사들은 “소통”이나 “공감”이라는 말을 특히 강조하였다. 예를 들어, G 교사는 질적 연구 실습 도중 작성한 메모와 A 교사와의 면담을 통해 교사와 학생이 “고민을 공유하면서” 원활히 “소통”하는 수업을 ‘좋은’ 수업이라고 말하였다.

기능적인 수업의 면만을 볼 때, 어느 정도의 점수가 나오느냐에 따라 좋은 수업인지의 여부를 측정할 수 있는 장점이 있지만 좋은 수업이란 단순히 기능적으로 완벽한 수업이 아니라 학생-교사 상호간의 소통과 공감을 통해 이루어져야 한다는 것도 우리는 필수 요소임을 알고 있다.(G 교사의 메모)

G 교사: 진짜 이상적인 수업은 뭔가 내용도 전달을 하지만 학생과 교사 간에 같은 고민을 공유하면서 ... 끝났을 때 느낌을 받아야 하는데 ...

A 교사: [내 생각도] 선생님 말씀하신 것과 거의 토씨 하나 안 틀리고 비슷한 것 같아요. 지금 그렇게 공감대가 형성된다는 것은 선생님이 나 지나 과학 수업을 통해서 교사가 실현하고자 하는 가치가 굉장히 근접하게 공통된 것이 있을 것 같다.

이와 더불어, C 교사는 교사와 학생들이 서로 공감하면서 상호작용하는 수업을 “교사가 아이들과 한 마음으로 한 곳을 바라보며 수업을 이끌어 나가는 것”이라고 표현하였고, H교사는 “학생과 교사가 한 배를 타는 것”이라고 말하기도 하였다. 교사들이 ‘좋은’ 과학 수업이라고 여기는 이러한 수업의 상(像)은 서경혜 등(서경혜, 2004; 서경혜, 유신영, 2004)의 연구에 참여한 교사들에게서 지배적으로 나타났던 ‘관계 관점’, 즉 “교사와 학생들이 활발하게 상호작용하며 서로를 존중하고 신뢰를 쌓아가는”(p. 178) 인간적인 관계를 중시하는 관점과 맥을 같이 한다고 할 수 있다.<sup>1)</sup>

결과적으로 나의 대학원 수업에 참여한 교사들이 생각하는 ‘좋은’ 과학 수업은 “학생들과 과학을 매개로 소통하고, 학생들이 과학에 관한 활동에 활발하게 참여하며, 학생들이 과학에 관하여 교사와 공감하는 수업”이라고 표현할 수 있었다.

그런데, 우리의 경험으로 쉽게 짐작할 수 있는 바와 같이, 교사들이 생각하는 ‘좋은’ 과학 수업을 실제로 행한다는 것은 수월치 않은 일이다. 다시 말해, 교사들이 추구하는 과학 교과 본질적이고도 다양한 가치들은 좀처럼 쉽게 수업 중에 구현되지 못한다. 그 까닭을 어떻게 설명할 수 있을까? 나와 내 수업에 참여한 교사들은 이 질문에 답하기 위하여 교사들의 면담 내용을 좀 더 자세히 살펴보고, 그 까닭은 학교의 과학 수업에 관련된 여러 요인들 사이에 갈등 관계가 존재하기 때문이라는 결론에 이르게 되었다. 우선 과학 수업을 둘러싼 갈등은 <그림 1>의 네 번째 범주에 제시된 것과 같이 ‘관리자’, ‘평가’, 그리고 ‘학생’ 때문에 발생한다. 이 중에서 평가와 학생들로 인한 갈등에 대해서는 다음 절에서 좀 더 자세히 논의하기로 하고, 관리자와의 갈등에 관한 교사들의 생각을 잠깐 살펴보기로 하자.

교사들은 때때로 관리자의 지원으로 ‘좋은’ 과학 수업을 할 수 있다는 것을 인정하면서도, 대개의 경우 관리자의 요구와 자신들이 지향하는 과학 수업의 모습이 충돌한다고 고백하였다. 특히 J 교사는 동료 교사와의 면담 중에 ‘관리자’라는 단어를 매우 빈번하게 사용하였는데, 면담 실습 소감을 발표하면서는 “현실적으로 관리자 때문에 이상적인 수업을 하기가 힘들다”고 토로하였다. 그런데 재미있게도 I 교사는 자신은 학교의 관리자와 아무런 갈등이 없다고 하였다. 하지만, 자신은 아무와도 갈등하지 않는다는 뜻으로 “나는 물이다”라는 제목을 붙여 수업 중에 소개한 I 교사의 글은 매우 반어적(反語的)이었다. 다음은 I 교사의 글에 포함된 여덟 가지 사례들 중 하나이다.

사례 2 - 교감 선생님과 갈등은 없다.

실적을 좋아하시는 우리 교감선생님, 항상 원 대회에 나가서 상을 받아오기를 바라는 우리 교감선생님. 그러나 시키는 대로 잘 못하고 전형적인 틀에 박힌 과학대회의 형식과 전통을 잘 따르지 못하는 내

1) 교사들이 “소통”이나 “공감”이라는 단어를 언급한 것은 정치권과 국민들 간의 소통을 강조하던 당시의 사회적 분위기의 영향을 받은 것이라는 해석도 가능하다.

문제로 인하여 입상도 잘 못하고, 어쩌다 입상을 해도 겨우 장려상 아니면 동상이었다. 전혀 잘하지는 못하지만 조금 공부를 했고, 마침 우리 부서에 원어 민교사가 있어서 그 친구의 도움을 받아 과학영어 잡지를 발간했다. 그리고 500부를 인쇄해서 시교육청 산하 모든 기관에 공문 발송 체계를 이용하여 돈을 들이지 않고 발송했다. 며칠 후 지역 교육청 높은 신 분들 식사자리, 술자리에서 잡지에 대한 거론이 있었고 다른 학교 높은 신 분들의 칭찬이 있었다고 한다. 그 이후로 내가 결재서류를 들고 들어가면 무조건 OK였고, 내가 발언하는(자잘한 일에는 별로 의견을 표출하지 않지만) 의견에는 무조건 지지를 해주었다.

이밖에도 교장 선생님, 학생, 생활 지도 등과 관련된 I 교사의 글에서는 현재와 같은 '갈등이 없는' 교직 생활에 이르기까지 그가 무수히 많은 고민과 갈등을 겪어 왔음을 읽어 낼 수 있었다. 실제로 I 교사는 자신만이 사용하는 연간 교과 지도 계획표와 학교의 연구부에 제출하는 연간 교과 지도 계획표를 나란히 제시하면서 다음과 같이 글을 이어갔다.

세상을 바꾸려 했을 때, 세상과 갈등했다.  
 학교를 바꾸려 했을 때, 학교와 교장선생님과 교감선생님과 선배교사들과 동료교사들과 후배교사들과 갈등했다.  
 학생을 바꾸려 했을 때, 이\*완이와 갈등했고 장\*희와 갈등했으며 다른 아이들과도 갈등했다.  
 수업을 바꾸려 했을 때, 태양의 흑점과 갈등했고, 정전기유도현상과 갈등했으며, 교육과정과 갈등하고, 동교과 교사와 갈등하고, 하다못해 연구부에 제출하는 교과지도계획표와도 갈등했다.

이제는 아무것도 바꾸려고 하지 않는다.  
 단지, 바꿀 수 있는 건 나 자신뿐이라는 사실을 실패의 누적을 통해서 깨달았기 때문이다.

아무것도 바꾸지 않고, 단지 나 자신을 바꾸었더니  
 내 가정이 행복해졌고,  
 내 수업이 행복해졌고,  
 내 학생들이 행복해졌고,  
 교장, 교감선생님과 동료교사들과 행복해졌다.

그런데, 본 연구에서 내가 더욱 힘주어 주장하고자 하는 것은 학교의 과학 수업을 둘러싼 갈등이 단순히 관리자와 같은 외적 요인에 의해서만 발생하는 것이 아니라는 점이다. 과학 수업과 관련하여 교사들이 경험하는 갈등 관계는 그들이 지향하는 교과 내적인 가치들 사이에도 존재하고, 그렇기 때문에 '좋은' 수업을 실현한다는 것은 여러 가지 수업 기능들을 충족시키는 것만으로는 쉽게 이루어지지 않는다. 예를 들어, B 교사는 "[과학 수업에서] 아이들이 즐거운 것만으로는 안 된다"고 하면서, '좋은' 과학 수업이 되기 위해서는 "학문에 대한 배움"이 발생해야 한다고 주장한다. 하지만, 이 둘은 항상 함께 성취될 수 있는 것이 아닐 뿐더러 실제 수업 중에 때때로 배타적으로 구현되기 때문에 교사들은 어떤 가치를 더 강하게 추구해야 하는지 고민하곤 한다. B 교사는 T 교사와 짝을 이루어 심층 면담을 실시하는 동안 자신의 생각을 다음과 같이 피력하였다.

T 교사: 처음 봤던 수업과 두 번째 ... 두 가지를 보았을 때 선생님께서 추구하시는 것과 가까운 [수업은]?

B 교사: 한 쪽은 정말 강의식, 내용 심어 주는 수업. 두 번째 수업은 호기심도 많고 흥미진진하고 좋은데, 걱정됐던 게 학생들이 정리가 잘 안 되어 있는 것. 우수한 학생이나 이미 알고 있는 학생들은 그렇지만, 대부분의 학생이 그런 식으로 하면 그것이 재밌다는 기억만 있지 실험이 왜 하느냐? 뭘 했는가? 그런 것들을 받아들이는 것은 추가적인 무엇을 다뤄 주어야 ... 두 수업을 잘 섞는 게. 수업을 하고 실험을 하던지, 실험을 하고 수업을 하던지. 후속적으로 2차시 정도 준비를 해서 그것에 대한 결과를 이야기하는 수업을 하고 그러고 나면 보편적인 수업이 되지 않을까. ... 제 생각을 정리를 해보면요, 그 두 수업을 비교했을 때 한 쪽은 ... 지식적인 부분을 반영하는 수업이었던 같고, 두 번째 수업은 흥미나 호기심, 정의적 영역이 가미된 수업이라고 생각하는데, 제가 생각할 때는, 저는 그 두 가지가 혼합된 수업이 좋은 수업이라고 생각합니다. 보통은 수업 초반에는 흥미, 물 흐르듯이 ... 흘러가다가

마지막에는 정리해서 머릿속에 넣어주어야 한다. 안 그러면 남는 게 없다.

또한, G 교사는 학생들의 흥미를 중심으로 하였던 초임 교사 시절 자신의 과학 수업에 대한 반성을 다음과 같이 적어 주었다.

이때의 나의 생각은 신기하고 재미있는 것들을 수업 시간에 많이 보여주고, 학생들의 흥미와 관심을 이끌자 라는 낚시 요법을 주로 사용하였다. 학생들의 반응이 뜨거우면 내가 즐거웠고 학생들이 내 수업을 좋아하는구나[라고] 느끼면서 만족해했다. 그러나 정말 그들이 만족했을까? 내가 가르쳐야 할 것을 정말 가르쳤을까? 하는 의문은 여전하다. 그러면서도 칠판에 판서를 하다가, 실험실에서 학생들에게 설명을 하다가, 문득 문득 내가 여기 왜 있는 거지? 난 뭘 하고 있는 걸까? 지금 내가 하고 있는 일이 정말 내가 좋아하고 학생들에게 도움이 되는 것인가? 하는 근본적인 의문을 가지게 되었다.

이와 같이 ‘좋은’ 과학 수업을 실현하기 위한 교사들의 사고 속에는 과학 지식의 이해라는 가치와 과학에 대한 흥미라는 가치가 종종 갈등을 일으키며 등장한다. 이뿐만 아니라 과학 교육 개혁 운동에서 흔히 강조하는 실험·탐구를 통한 과학 수업, 즉 과학적 방법의 체득이라는 가치가, 학술 연구자들이 주장하는 것과는 달리, 과학 지식의 이해라는 수업의 목표와 충돌하는 양상으로 나타나기도 한다. 예를 들어, F 교사는 동료 교사와의 면담에서 실험이나 탐구 중심의 과학 수업이 과학 내용을 잘 가르치고자 하는 교사의 의도와 늘 조화되지는 않는다는 점을 강조하였다.

그러니까 학생이 수업에 주도적이다 라고 하는 부분은 활동하는 면에서 주도적이어야 할 지 모르지만, 내용적인 측면에서의 어떤 큰 틀을 그려주고 거기에서 어떤 역할 부여를 해주는 것은 교사가 해야 할 몫이라고 생각해요. 근데 나도 인문계 학교에 많이 있었기 때문에, 90% 이상이 당연히 교실 수업이었기 때문에, 교실 수업이 어떻든 좀 더 과학 수업이 정상화되어야 한다는 데에는 동의를 해요. 그러니까 마치 실험 수업의 비율을 높이면 그것이 과학 수업의 문제점을 해결해줄 수 있을 것처럼 이야기하는

것은 굉장히 큰 오류일 수 있다고 생각해요.

더 나아가 F 교사는 자신이 전공한 과학 영역(생물)이 아닌 다른 분야의 과학을 가르쳐야 했던「공통과학」과목의 수업을 상기하면서, 교사가 “지식 전문가”가 아니었기 때문에 역설적으로 실험을 더 많이 하였다고 이야기하기도 하였다.

그 당시 문제를 해결해 나갈 수 있었던 것은 1학년 과학은 대학수능시험 과목이 아니었기에 다른 분야에 대해서는 문외한이라는 자세로 전공 분야 선생님들에게 열심히 물어 보았던 것이 크다. 또, 원격으로 지원되는 과학 교과 내용에 대한 연수를 열심히 청강했다. 그리고 무엇보다도 풍부한 내용을 제공하기 어려운 타 교과 분야는 실험실 수업을 열심히 했다. ... 아이러니 하게도 가장 자신 없는 수업이었기에 내용의 빈약함이 가장 드러나지 않는 형태의 실험 수업을 많이 하였다. 실험 내용을 충분히 잘 정리하였는지는 자신 없지만 학생들에게 상대적으로 더 많은 자유와 열린 내용을 다룰 수 있었던 것은 전적으로 교사가 ... 지식 전문가로서의 위치가 확고하지 않은 데서 비롯되었다.

이와 더불어, C 교사는 학생들조차도 과학 시간에 실험을 하는 것을 늘 달가워하지는 않았음을 다음과 같이 말해 주었다.

내가 수업을 하면서 느끼는 갈등 중 하나는 아이들에게 흥미를 주고 재미를 줄 수 있는 수업을 어떻게 할까? 이다. 늘 뭔가 부족한 듯한 느낌. 아이들의 재미와 흥미를 끌기 위해서 실험을 해야 할 것 같은 압박(?)을 느꼈던 초임 시절, 실험을 하려고 노력했던 것 같다. 그런데, 실험을 한다고 해서 아이들이 흥미롭고 재밌어 하는 것 같지 않았다. 오히려, 실험을 하면서 보고서를 써야한다는 부담감이 아이들을 힘들게 하는 것 같았다.

이상에서 기술한 바와 같이, ‘좋은’ 과학 수업을 둘러싼 교사들의 고민과 갈등은 수업 외적 요인에 의해 발생할 뿐만 아니라, 교사들이 과학 수업을 통해 성취하고자 하는 다양한 내적 가치들이 서로 충돌하여 나타나기도 한다. 말하자면, ‘좋은’ 과학 수업에 관한

교사들의 사고는 ‘복합적인 갈등 구조’를 가지고 있다고 말할 수 있다. 이는 실험 수업에 관한 초등 교사의 실천적 지식의 ‘구조’ 속에는 여러 가지 이미지, 원리, 규칙들이 서로 상승 작용을 하기도 하고 때로는 대립하기도 하면서 상황에 따라 복잡한 관계를 맺고 있다는 선행 연구(조영미, 오필석, 2011)의 결과와도 부합하는 것이다. 따라서 과학 수업에 관한 복잡한 사고 구조는 초등학교 교사만 아니라 중등 과학 교사들에게도 적용되는 것이라 할 수 있다. 또, 이렇듯 교사들의 사고 구조 속에는 우선순위를 매기기 어려운 서로 다른 가치들이 복잡하게 공존하기 때문에 ‘좋은’ 과학 수업을 정의하기 어렵고, 그것을 실현하는 것 또한 쉽지 않다고 할 수 있다.

### 3. ‘좋은’ 과학 수업을 방해하는 요인들: 평가와 학생

나의 대학원 수업에서는 질적 연구 방법에 대한 실습이 진행될수록 “교사들이 생각하는 ‘좋은’ 과학 수업이란?”이라고 처음에 정했던 연구 문제 또한 점차로 변하게 되었다. 즉, 그동안 나의 수업에서는 질적 연구 실습을 통하여 과학 수업이란 모종의 가치를 실현하는 일이며 교사들이 과학 수업을 통해 실현하고자 하는 가치들은 매우 다양하고 그들 사이에는 복합적인 갈등 관계 또한 존재하기 때문에 ‘좋은’ 과학 수업을 정의하거나 실제로 행하기가 어렵다는 데 동의가 이루어졌다. 따라서 이제는 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 교사들의 사고를 이론적 수준에서 개념화하는 것이 중요한 연구 과제로 떠올랐다. 하지만 나는 교사들의 사고의 특징을 이론적으로 설명하기에 앞서 ‘좋은’ 과학 수업의 실현을 저해하는 요인들에 대해 좀 더 논의하기를 바랐다. 그래서 교사들에게 과학 수업과 관련하여 그들이 경험하는 고민과 갈등을 표상할 수 있는 질적 표현물을 가져와 줄 것을 요청하였다. 그 결과, 교사들의 질적 표현물에 나타난 갈등 요인은 크게 두 가지로 수렴되었다. 그것은 이미 심층 면담 실습 과정에서 교사들이 추구하는 가치 실현에 영향을 주는 요인, 혹은 외적 가치라고 칭하였던 ‘평가’와 ‘학생’이었다. 이것들이 가져다주는 갈등의 양상은 과학 교과의 본질적인 가치들이 서로 상충되어 발생하는 것과는 다르지만, ‘좋은’ 과학 수업에 관한 교사들의 사고의 특징을 이해하는 데 도움이 된다는 점에서 좀 더 자세히 살펴 볼 필요가 있다.

먼저 교사들은 평가, 즉 우리나라에 특징적인 대학 수학능력시험이라는 외적 요인이 그들이 과학 수업을 통해 추구하는 가치를 실현하는 데 장애가 된다고 하였다. 예를 들어, J 교사는 자신의 질적 표현물로서 어린 아이들이 달리기 시험을 하는 사진을 제시하면서 그러한 질적 표현물을 선정한 까닭에 대해 다음과 같이 적어 주었다.

#### 〈경쟁〉

1. 경쟁은 학습 목표를 시험 목표로 전락시킨다.
2. 진정한 배움은 시험으로 평가되기 어렵지만, 시험에 나오지 않는 이러한 교육과정을 가르치고 경험시키는 것에는 큰 무리수가 따른다.

또, H 교사는 알파벳 V의 형국으로 날아가는 기러기 때의 사진을 보여 주며, 자신을 수능이라는 목적지를 향해 가는 학생들을 앞에서 이끌고 가는 경험 많은 기러기로 표현하였다. 이와 비슷하게 C 교사는 수능 문제집과 손(hand)을 대비시켜 제시하였다. 그리고 각각은 대학 입시에서 좋은 성적을 얻는 것과 과학의 탐구를 나타내는 것이라고 하여 외적인 평가로 인해 자신이 지향하는 가치가 수업 중에 발현되기 어렵다는 점을 상징적으로 설명하였다. 이밖에도 B 교사는 물리 과목의 수능 대비 문제집을 통해 대학 입시로 인해 비인기 과목이 되어버린 물리 교사의 고충을 표현하였으며, D 교사는 “너무 자주 바르면 입술 본래의 색이 사라지는 부작용”이 있는 립틴트(lip tint)를 제시하면서 “개념을 설명하고 문제를 푸는” 수업에 익숙해져 버려 자신만의 고유한 수업을 시행하지 못하는 안타까움을 대신 표현하기도 하였다.

이렇듯 수능으로 대표되는 평가가 ‘좋은’ 과학 수업을 실현하는 데 방해 요인으로 작용하는 것은 대학 입시에 대한 부담감이 점차로 커지는 우리나라 중등학교의 현실이 고스란히 반영된 결과라고 할 수 있다. 특히 입시에 대한 부담감은 교과 수업의 본질적인 가치가 구현되는 것을 저해할 뿐만 아니라 학생들의 태도에도 자주 부정적인 영향을 미치고, 그것은 다시 교사에게 영향을 미친다. 이와 관련하여 F 교사는 독일의 한 소녀가 어린 암소를 훈련시켜 말처럼 장애물을 뛰어넘게 하였다고 뉴스에 보도된 사진과 장애물을 무서워하여 뛰어넘지 못하는 말의 사진을 대비시키면서, 학생들의 무기력한 태도를 문제점으로 지적하였다.

과잉 학습 때문인지 이전의 실패 경험 때문인지 정확한 이유는 밝히기 어렵지만 학생들에게 만연해 있는 무력감은 과학 교사인 나조차도 무력하게 만든다. 때로 무기력한 학생들은 수업 시간에 멍하니 앉아 있거나 그조차도 귀찮으면 잠을 자곤 한다. ... 학습에 대한 의욕 상실로 무기력하게 엎드려 있거나 멍한 눈을 보면 교사로서의 온갖 노력이 초라해지는 것을 느낀다.

F 교사에 따르면, 학생들의 “학습된 무기력감”은 교사 또한 무기력하게 만들고 결과적으로 교사가 ‘좋은’ 과학 수업을 시도하는 데 장애 요인으로 작용한다. ‘좋은’ 과학 수업을 방해하는 학생 태도의 또 다른 예로 J 교사는 “무관심”을 말하면서, 학생들은 “나를 힘들게 하지 말라”고 요구하는 듯하다고 설명하였다.

#### (무관심)

1. 교사가 활발한 상호작용과 지식의 재구성, 즐겁고 의미 있는 수업을 꿈꾸며 새로운 시도를 하더라도 오히려 학생들이 변화에 부정적이고 비협조적인 경우가 있다.
2. 조별 활동을 하고 싶어도 무관심한 학생들의 아무 것도 하지 않는 횡포가 활동을 방해한다.

그런데, 대학 입시와 학생들의 소극적이고 부정적인 태도로 인한 어려움에도 불구하고, 교사들은 학생들에게 필요하거나 그들에게 가치 있다고 여겨지는 것들을 학생들이 자신의 과학 수업을 통해 경험할 수 있도록 하기 위해 노력한다. 하지만 그것이 생각만큼 잘 되지 않기 때문에 또 다시 갈등하고 고민한다. E 교사는 자신의 질적 표현물로서 ‘반별 수업 진도표’를 제시하면서 그 의미를 다음과 같이 설명해 주었다.

내가 생각하는 과학의 특성 중에서 과학이라는 교과의 강점이면서 내가 과학을 좋아하게 된 커다란 이유 중 하나이기도 한 것은 과학은 과거의 배경 지식을 통해 현재 흥미를 느끼고 미래에 대한 생각[의] 가치들을 뺏어나갈 수 있다는 점이라고 생각한다. 그리고 이것을 어떻게든 학생들에게 전달하여 과학과 과학 교과에 대한 흥미를 고취시켜주고자 하는 것이 내 수업의 주된 목표이다. 하지만 간혹 이 목표는 몇 가지 원인들에 의해 달성이 어렵기도 한데, 가

장 커다란 원인은 수업 진도이다. 일주일에 두 번, 각 차시별 50분의 수업만으로는 한 학기에 나가야 하는 분량이 빠듯하다. 어쩌다 중간에 실험 수업이라도 하나 하려고 하면, 다른 시간에 더욱 빠르게 진도를 나가야 하는 것이 현실이다. 이런 와중에 학생들의 흥미를 유발하는 과학사 이야기나 현대 생물학 이야기, 배경 지식 등을 적절히 삽입하여 수업을 진행하게 되는데, 계속 이야기 해주길 바라는 학생들의 재미있어 하는 표정들을 앞에 두고 자꾸 진도표와 시계를 번갈아 보고 있는 내 모습이 스스로 안타까울 때가 많다. 물론 수업을 계획하여 조직적으로 운영한다면 된다고 생각하면 간단하게 생각되지만, 막상 교실에 들어가 학생들과 상호작용하며 수업을 진행하다보면 역시 안타까운 생각이 든다.

즉, E 교사는 수업을 준비할 때 뿐 만 아니라 수업이 진행되는 도중에도 과학 수업을 둘러싼 여러 가지 내적·외적 가치들 사이를 오가며 갈등한다는 것을 알 수 있다. 이와 비슷하게 A 교사는 자신의 수업 준비도에 관계없이 수업 중에 잠을 자는 학생들이 있다고 하면서도 그러한 학생들을 깨워야 할지 아니면 그냥 두어야 할지 고민스럽다고 말한다. 왜냐하면 어떤 것이 결과적으로 학생들에게 유익한 것인지 교사조차도 종종 판단하기 어렵기 때문이다. 또한 B 교사는 수업 중에 교사의 머릿속에서 복잡하게 발생하는 고민들을 다음과 같은 내러티브로 표현해 주었다.

그런데 수업 시작 10분 만에 좀비 모드로 들어간다. 앓아는 있지만 눈에 초점이 없다. 내 목소리는 점점 올라가고 말은 빨라진다. 학생들은 더욱 더 전염된다. 이제 짜증이 슬슬 밀려온다. 몇몇을 세워 뒤로 보내고 주의를 준다. 내가 하는 수업이 대학 진학과 관련 없다고 생각한 학생들은 들을 생각을 하지 않는다. 나도 내가 왜 가르쳐야 하는지 후회가 밀려온다. 그냥 재밌는 실험이라도 보여주면 시끄럽지만 학생들의 참여는 늘어날 텐데, 좀 있을 수능 모의고사 성적을 생각하면 지루하지만 어쩔 수 없다. 수업이 너무 엄숙하고 무거워 보인다. 답답하다. 보다 자유로운 분위기에서 수업을 하고 싶다. 하지만 그럴 경우 학생들은 떠들고 집중하지 않고 주제는 옆으로 쏜다. 성적이 좋은 학생은 시끄럽다고 짜증과 기말에 냉정한 평가를 내린다.

이상과 같이 교사들은 과학 수업에 관한 많은 고민과 갈등을 경험하며 수업을 준비하고 또 그러한 상황 속에서 수업을 진행한다. 이점에서 교사의 수업 행위는 내적·외적으로 주어지는 다양한 가치들 속에서 끊임없는 선택의 결과로 나타나는 것이라고 할 수 있다. 즉, 교사는 과학 교과에 고유한 가치이든, 학교의 관리자나 수능과 같은 외부 요인으로부터 요구되는 가치이든, 혹은 학생들이 명시적으로 또는 묵시적으로 요청하는 가치이든 어떤 한 가치를 매순간 선택하여 그것에 부응하는 방향으로 수업을 이끌어간다. 이것은 과학 수업이 본래 가치 실현을 위한 일이며 교사의 수업은 본질적으로 부단한 가치 선택의 과정을 수반한다는 것을 의미한다. 이를 다르게 말해 보자면, 혹시라도 교사가 원하는 ‘좋은’ 과학 수업을 외부의 아무런 방해 없이 시도해 볼 수 있는 조건이 만들어진다고 할지라도, 교사는 여전히 교과 본연의 다양한 가치들(예: 과학 지식의 이해, 과학적 태도의 함양, 과학적 방법의 체득, 과학의 본성 이해, 과학적 소양 증진) 사이에서 고민하며 순간순간 선택을 하여 수업을 할 것이라는 뜻이다. 나는 이러한 관점을 나의 현장 일지에 다음과 같이 기록해 두었다.

교사가 수업과 관련된 서로 다른 가치들 사이를 오가는 것은 본질적인 것이다. 즉, 이것은 교사로서의 경력이 쌓이고 수업의 전문가가 되었다고 사라지는 것이 아니다. 교사는 끊임없이 수업과 관련된 무수한 가치[들] 사이를 오가며 수업 행동을 결정하고 실행할 것이다.

그렇다면 과학 수업에 관한 교사들의 이러한 사고의 특징을 어떻게 개념화 할 수 있을까?

#### 4. 개념화의 시도: 푸코의 진자

앞 절을 시작하면서 언급한 바와 같이, 나의 대학원 강좌에서는 질적 연구 실습을 통하여 교사들의 사고의 특징이 서서히 드러나면서 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 그들의 고민을 이론적인 수준에서 설명하는 것이 새로운 과제로 대두되었다. 나는 먼저 기존의 이론에 의지하여 교사들의 사고와 수업 행위의 특징을 이해하고자 시도하였다. 하지만 그것이 ‘좋은’ 과학 수업을 둘러싼 교사들의 고민을 충분히 설명할 수 없음을

발견하였고, 그 후에는 나와 교사들이 함께 수집하고 분석한 자료에 보다 충실한 새로운 개념을 이끌어 내고자 노력하였다. 내가 먼저 시도한 것은 조영달(1998, 2001)이 제안한 ‘최적화 행동(optimization behavior)’이라는 개념이었다.

최적화 행동이란 “수업 과정에서 교사가, 학생과 교육과정 및 교육환경의 주어진 여건을 바탕으로 교과서 진도와 시험을 고려한 합목적으로 가장 효과적인 최선의 방법을 추구하는 행동양식”(조영달, 2001, p. 263)을 의미한다. 다시 말하여, 교사의 수업 행위는 여러 가지 현실적인 여건과 제약 속에서 어떤 목적을 가장 효율적으로 달성하기 위하여 택해진 것이라는 뜻이다. 이때 현실적인 여건과 제약에는 한국 문화가 학교 교육에 미치는 영향, 시간의 제약, 다인수 학급, 교육 시설의 미비와 같은 것들이 두루 포함되며, 교사들이 수업 중에 추구하는 목적은 ‘교과서의 진도 나가기’와 ‘시험에 대한 대비’로 대표된다. 따라서 “교사는 수업의 효율을 최대화하기 위해 주어진 여건과 입시 대비 및 진도 나가기 명제 속에서 나름의 최선의 전략을 택하[여]”(p. 263) 수업 중 자신의 행동을 결정한다고 할 수 있다.

나는 위와 같은 최적화 행동의 개념을 사용하여 ‘좋은’ 과학 수업과 관련한 교사들의 사고의 특징을 설명해 보고자 하였다. 나는 먼저 나의 생각을 정리하여 현장 일지에 아래와 같이 기록하였다.

교사들이 생각하는 좋은 수업은 서로 다른 가치들의 연속선상을 오가며 어떤 한 가치를, 혹은 어떤 가치의 한 측면을 구현하는 수업의 상들의 집합으로 보다 잘 정의될 수 ... 있다. 이때 서로 다른 가치는 조화를 이루기보다 갈등 또는 긴장 관계에 있는 경우가 많다. 그래서 교사는 ... 주어진 수업 상황에서 최적화된 가치를 실현하는 방식으로 수업 행동을 결정하게 된다.

그리고 나의 이러한 해석을 대학원 수업 중에 교사들에게 소개하여 그들의 동의를 얻고자 하였다. 왜냐하면 나의 대학원 수업에 참여한 교사들은 모두 질적 연구 실습을 통해 자료를 제공한 정보 제공자이자 그것을 직접 분석한 공동 연구자이므로 그들의 의견을 듣는 것이 참여자 검토나 연구자의 삼각화 측면에서 반드시 필요했기 때문이다. 그런데 내가 교사들에게



최적화 행동이라는 것으로 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 그들의 고민을 개념화할 수 있는지 물었을 때, 대부분의 교사들은 부정적인 반응을 보였다. 그러한 시도에는 크게 다음과 같은 두 가지 문제점이 있었다.

첫째, 최적화 행동이라는 개념은 교사들이 ‘좋은’ 수업을 위하여 끊임없이 고민하고 갈등한다는 사실을 잘 표현하지 못한다. 최적화 행동은, 조영달(2001)이 말하고 있듯이, “단순한 도구적 효율 추구의 일환”이므로 “자아에 대한 반성이나 자신의 일과 관련된 성찰이 부족”하고 “비판적 합리성의 추구로 연결시키기는 곤란하다”(p. 264). 반면 과학 수업이 모종의 가치를 실현하는 일이라는 것을 아는 교사들은 과학 수업을 통해 구현될 수 있는 수많은 가치들 속에서 어떤 것을 자신의 수업에서 선택하고 발전시킬 것인가를 고민하여 결정하게 된다. 이러한 교사들의 사고는 현재 수업이 처한 상황에 비추어 여러 대안적인 가치들을 검토하는 비판적인 평가를 동반할 수밖에 없고, 특정한 가치를 선택하고 다른 가치를 배제한 결과로, 앞서 교사들의 인용문에서 보는 바와 같이, 그들에게 새로운 갈등과 반성을 불러오기 마련이다. 따라서 효율성이나 도구적 합리성의 추구만으로 ‘좋은’ 수업을 둘러싼 교사들의 복잡한 사고 과정을 설명해 내기는 어렵다.

둘째, 최적화 행동이라는 개념은 교사들의 사고의 다차원적이고 역동적인 특성을 잘 표현하지 못한다. 교사들은 단순히 진도나 시험과 같은 즉시적이고 명시적인 목적만을 추구하지는 않는다. 그들은 자신들의 수업을 통해 과학 교과가 본래 품고 있는 내재적 가치를 실현하거나 그러한 가치 실현의 토대를 마련하고자 노력한다. 그렇다고 해서 교사들의 사고가 한 쪽 선상(線上)에는 진도와 시험이 놓여 있고 다른 쪽 선상에는 모든 종류의 교과 내적 가치가 나란하게 정렬되어 있는 하나의 일차원적인 평면 구조를 지니고 있는 것도 아니다. 거듭 주장하는 바와 같이, 교사들이 추구하는 다양한 교과 내적 가치들 사이에도 갈등 관계가 존재하고, 과학 수업을 둘러싼 수많은 가치들은 수업 상황에 따라 서로 다르게 관계 맺어진다. 예컨대, 많은 경우 ‘탐구’는 ‘시험 성적’과 상충되지만, 종종 ‘탐구’라는 가치가 ‘지식 이해’라는 가치와 충돌하기도 하고, 때때로 ‘흥미’와 ‘실험’이 고민의 면(面)의 양 끝에 놓이기도 한다.

그렇다면 이렇게 다차원적이고 역동적인 교사들의 사고 구조는 어떤 것으로 개념화 할 수 있을까? 나의

대학원 수업에서 최적화 행동의 대안이 될 만한 것으로 자주 언급된 것이 ‘진자 운동’이었다. 즉, 교사들이 서로 다른 가치들 사이에서 늘 고민하는 모습은 진자가 일정한 진폭을 유지하면서 진동면의 양 끝을 오가는 운동에 비유할 수 있다는 것이다. 그런데, 교사들의 고민의 진자는 하나의 진동면만을 가지고 있지 않다. 오히려 교사들의 사고의 구조는 여러 개의 진동면을 가지고 복잡하게 운동하는 진자와 같다고 할 수 있다. 예컨대, 어떤 진동면에서는 ‘탐구’와 ‘지식’이라는 가치가 양 끝에 놓여 서로 대립하고, 다른 진동면에서는 ‘학생들의 흥미’와 ‘과학적 방법의 체득’이라는 가치가 갈등을 일으킨다. 더구나 이들 서로 다른 고민의 진동면은 끊임없이 변하는 수업 상황에 따라 지속적으로 출몰하곤 한다. 이렇게 여러 개의 진동면을 가진 진자와 같은 교사들의 사고 구조는 다시 ‘푸코의 진자(Foucault’s pendulum)’로 표상될 수 있다. 푸코 진자는 지구의 자전 운동으로 인해 진동면이 회전하는 진자를 말한다. 즉, 시간이 지남에 따라 관찰자가 보는 푸코 진자의 진동면은 계속 바뀌게 되는데, 이것을 마치 여러 개의 진동면이 번갈아 나타나는 것으로 이해할 수도 있다. 결론적으로 ‘좋은’ 과학 수업과 관련한 다양한 가치들이 복잡한 갈등 관계를 맺으며 등장하고 교사가 그것들을 놓고 끊임없이 고민하는 모습은 여러 개의 진동면을 가진 푸코 진자의 운동으로써 비유적으로 개념화 할 수 있다.

푸코 진자의 비유는 학교의 과학 교육 개선을 위한 중요한 암시를 제공해 준다. 즉, 서로 다른 가치들 사이에서 고민하는 것이 ‘좋은’ 과학 수업을 원하는 교사가 피할 수 없는 일이라면, ‘좋은’ 과학 수업을 위해 우선 필요한 것은 교사의 사고가 기존의 진동면을 떠나 새로운 진동면에서 진동하는 일, 즉 교사가 이제까지는 미처 깨닫지 못했던 과학 수업의 새로운 가치에 눈뜨는 일이 될 것이다. Tobin *et al.*(1988)이 술회한 바와 같이, ‘모범적인’ 교사로 명성을 얻고 있었던 Hoskin은 학교생활을 경험해 보지 못한 상아탑의 연구자들이 자신의 수업을 이해할 수 있는 길이 없다고 하였지만, 역설적이게도 교사 자신은 학교생활에 불박여 지내면서 자신만의 틀(framework)을 형성한 채 과학 교육에 관한 대안적인 관점에 대해서는 지각하지 못하였다. 이와는 대조적으로 서근원(2008)은 자신의 초등학교 수업을 반추하면서, 교과적인 가치 외에 교사와 학생 사이의 관계라는 가치에 눈뜨게 됨

으로써 수업에 대해 새롭게 접근하게 되었음을 고백하고 있다. 따라서 학교의 과학 수업이 바뀌어야 한다면, 교사들이 과학 수업을 통해 어떤 가치들이 실현될 수 있으며 그 일은 어떻게 가능한지에 관한 논의에 더 많이 노출되고 그로 인해 더 심각하게 고민해 볼 필요가 있다. 역시 비유적으로 말하자면, 푸코 진자가 회전하면서 더 많은 진동면을 가지듯이, 교사들도 과학 수업의 새로운 가치를 지속적으로 접하여 더 많은 국민의 진동면을 가져 보아야 한다.

### 5. 교사들은 어떻게 새로운 가치에 눈뜨게 되는가?

나의 대학원 수업에서 질적 연구 방법의 실습은 교사들이 각각 ‘좋은’ 과학 수업에 성공했던 경험과 실패했던 경험을 내러티브로 작성하고 그것을 발표하는 것으로 마무리되었다. 그런데 교사들이 내러티브를 발표한 때는 내 강좌가 종료되는 날이었기 때문에 그들의 내러티브를 읽고 다시 읽으며 더 깊은 의미를 찾아가는 내러티브 탐구(narrative inquiry)의 실습은 이루어지지 못하였다. 하지만 그들의 ‘수업 성공기’와 ‘수업 실패기’를 통해 교사들이 어떻게 ‘좋은’ 과학 수업을 위한 새로운 가치에 눈뜨게 되는가를 엿볼 수 있었다.

먼저 C 교사는 실패한 수업 경험으로부터 성공한 수업이 무엇인가를 배운다고 하였다.

수업이 시작되고, 계절이 변하는 이유가 뭘까? 라는 질문에 아이들이 지구의 공전을 비롯한 지구 자전축의 기울어짐을 의외로 잘 찾았다. 그 다음 질문은 왜 자전축이 기울어져 있으면 계절이 변하지? 였다. 자전축이 기울어져서 태양의 고도가 계절에 따라 다르고, 고도의 차이가 기온의 변화를 가져온다는 것을 아이들이 이해해야 했기 때문이었다. 아이들이 머뭇거리서 아이들이 구별할 수 있도록 지구의 자전축을 그리고, 태양의 고도를 찾게 하였다. 당연히 아이들이 여름과 겨울의 그림에서 여름에 태양의 고도가 높다는 것을 찾을 줄 알았다. ...

“애들아 이 두 계절 중에 언제가 태양의 고도가 높아?”, “오른쪽. 왼쪽.”

앗, 겨울을 뜻하는 왼쪽이 태양의 고도가 높다고 우빈이가 대답했다. 두둥. 충격적이다. 물어보았다. “우빈아, 왜 왼쪽이 태양의 고도가 높을까?” 우빈이가

대답했다. “더 위에 있어서요.”

아, 그렇구나. 학생들은 고도의 개념을 잘 모를 수 있다. ... 급히 그림을 그리며 고도라는 개념에 대해서 설명했다. 그러자 아이들이 오른쪽이 고도가 높아요 라고 대답했다. 휴~.

이제까지 가르쳤던 아이들에게 미안했다. ... 학생들에게는 학습을 고집하면서 내가 공부하고 아이들의 입장에서 수업을 되돌아보지 않는 이런 거짓말쟁이 교사. ... 이제까지 내 수업이 실패한 수업이라는 점을 느끼게 해 준 오늘의 수업이야말로 진정 성공한 수업이 아닐까.

C 교사와 같이 실패를 통해 배움을 얻는 것도 의미 있는 일이지만, 교사들의 수업 방식이 보다 나은 방향으로 바뀌기 위해서는 교사들에게 종종 성공의 경험이 필요하다(Gunning & Mensah, 2011; Mulholland & Wallace, 2001). 한 예로, D 교사는 “큰 기대 없이 우연한 기회에” 참여한 UCC 공모전에서 자신이 가르친 학생들이 수상한 경험을 통해 ‘좋은’ 수업에 대해 생각할 수 있는 기회를 얻었다고 하였다. D 교사는 자신의 경험을 다음과 같이 회상한다.

실제로 6조 중, 2조가 UCC 공모전에서 상을 받았다. 한 조는 2등을 했고, 다른 한 조는 인기상을 받았다. ... 내가 이 수업을 가장 성공한 수업이라고 말할 수 있는 이유는 서로 내용을 비밀로 할 만큼 한 달간 정성 들여 만든 과제물을 발표하고 서로의 이야기를 들어주고 진지하게 평가하는 아이들의 모습을 보며 아 이런 게 진짜 수업이지 않을까 하는 생각을 하게 되었기 때문이다. 평가지에 개인적인 소감을 쓰는 란을 읽는데 “저 이제 금속 단원은 알아요”라는 학생의 말에 진심으로 고맙고 미안했다. 늘 내가 주도적으로 뭔가를 보여주거나 설명했고, 조별 활동을 하더라도 실험을 하고 탐구 보고서를 쓰는 정도의 학생 활동에 그쳤던 것이 내 수업의 모습이였다. 나름대로 다양한 시도를 하려고 애썼다고 자평하지만 그동안 학생들의 진짜 관심을, 호기심을 끌어내지는 못했고, 진정한 과학, 화학의 모습을 보여주지 못했던 것 같다. 화학은 정말 필요하고 즐거운 것이구나 라고 느끼게 해주고 싶었지만 내 욕심에, 기출 문제를 하나 더 풀어주었던 것을 반성한다. 정말 학생이 참여하고 살아있는 수업. 큰 기대 없이

우연한 기회에 경험해본 다듬어지지 않은 모습이었지만 내가 언제나 마음속에 담아두고 실현시키기 위해 노력해야 할 수업 모습이 아닐까 생각해본다.

또, H 교사는 학생들에게 평가권의 일부를 부여하여 동료 평가를 실시했던 수업의 첫 해, 기대 이상의 성과를 경험하고는 그 다음 해부터는 전적으로 학생들에게 평가의 권한을 주게 되었다고 한다. H 교사는 “이 수업이 기억에 남는 까닭은 나 혼자 수업의 모든 짐(?)을 지웠던 것에서 그 짐을 아이들과 나뉘어 지게 한 때문이다”라고 하면서, 이렇게 “가르침과 배움이 공존하는 수업”을 계속 고민해 보겠다고 다짐하였다. 이에 더하여, H 교사는 앞서 Q 교사와 짝을 지어 면담하는 중에 자신이 협동학습연구회에 참여하여 새로운 수업에 대해 알게 된 경험을 이야기해 주었다.

H 교사: 학교 다녔을 때는 명쾌하게 설명 잘 해주시는 선생님, 군더더기 없는 선생님, 우리가 어떤 질문을 해도 답이 딱딱 나오는 그런 수업이 좋았던 것 같아요. ... 사대 와서도 그런 선생님이 되고 싶었던 거 같아요. 뭐가 교사로서 제일 중요하냐 라고 물어봤을 때에, 정말 잘 가르칠 수 있는 거, 인간성적으로 우리 잘 이해 해주는, 저는 그런 거는 이차적인 거 같아요. ... 근데 학교 교직에 들어와서는 자주 부딪히잖아요, 나 혼자 떠돌고 있다는 느낌. 애들은 반응 안 보이고. 그러면서 자꾸 수업에 대해서 고민하고 그러면서 저는 연구회를 찾아갔거든요.

Q 교사: 아, 네. 쌤이 그냥 가셨어요?

H 교사: 네. 아주 용감하게.

Q 교사: 아, 그래요?

H 교사: 한 번, 연수 한 번 듣고 ... 뭔가 수업의 변화가 있어야겠다 싶어서 협동학습연구회를 찾아 가고 ... 거기서 제일 크게 느껴지는 게, 수업은 나만의 수업이 아니고 애들과 같이 하고 애들이 활동할 수 있게 그러면서 본인이 친구들하고 같이 활동하면서 본인이 도움을 줄 수도 있고 받을 수도 있고 그리고 교사는 적절하게 그런 것들을 매니저 역할을 해 주고 ... 그 쪽으로 많이 생각하려고 하고 있어요.

이상과 같은 교사들의 이야기가 암시하는 것과 같이, 교사들이 ‘좋은’ 과학 수업에 관해 생각해 보고 과학 수업의 새로운 가치에 눈뜰 수 있는 계기가 되는 것은 무엇보다 교사들 자신의 경험이다. 그렇기 때문에 교사의 전문성을 논하는 많은 글들이 교사로 하여금 ‘반성적 실천가(reflective practitioner, Schön, 1983)’가 될 것을 요구한다고 이해할 수 있다. 하지만 교사들이 자신의 경험을 스스로 돌이켜 보면서 과학 수업의 가치를 곱씹어 보는 것과 더불어, 그러한 기회를 예비 교사 교육을 포함한 다양한 교사 교육 프로그램에서 제공한다면 더욱 좋겠다는 생각이다. 즉, 교사들의 경험을 전면(前面)에 드러내어 함께 이야기하고 또 이야기하면서 학교 과학 수업의 의미를 찾아가고 그것을 바탕으로 현재의 수업을 개선하려고 노력하는 방식의 과학 교사 교육이 필요하다고 생각한다(Bryan & Tippins, 2006). 특히 정기적, 부정기적으로 행해지는 각종 교사 연수는 단순히 교사들에게 새로운 교육 정책이나 이론을 소개하는 데 그치는 것이 아니라 수업에 대한 교사들의 진솔한 경험을 함께 나누고 토론하는 기회를 더욱 확대하여 운영하였으면 한다. 물론 교사들 또한 자신들의 다양한 교사 공동체를 풍성한 수업 이야기의 장(場)으로 가꾸어 나가는 노력이 필요할 것이다.

#### IV. 결 론

나는 선행 연구(오필석, 2011)를 통해 과학이나 과학 교육을 전문적으로 공부하지 않은 초등학교 교사들도 더 나은 과학 수업을 실현하고자 지속적으로 고민하고 실천한다는 사실을 말하였다. 다른 연구(조영미, 오필석, 2011)에서는 보다 구체적으로 실험 수업에 관한 초등학교 교사의 사고가 여러 가지 이미지, 원리, 규칙들의 복잡한 관계로 나타난다는 것을 기술하였다. 그리고 이렇게 더 ‘좋은’ 과학 수업을 위해 고민하고 실천하는 모습이 초등 과학 교사 - 초등학교에서 과학을 가르치는 교사 - 를 초등 과학 교육의 전문가로 판단하기 위한 중요한 속성을 내포하고 있음을 언급하였다. 본 연구는 이와 같은 선행 연구의 후속 작업으로서, 선행 논문에서 제시한 교사들의 사고의 특징이 중등 과학 교사들에게도 적용될 수 있는지 가늠해 보고자 하는 목적에서 이루어졌다. 그리고 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 중등학교 교사들의 사고의

특징을 밝힌 지금, 초등 교사들과의 연구로부터 도출된 주장이 중등 과학 교사들에게도 확대, 적용될 수 있다고 결론지을 수 있다. 즉, 우리나라의 중등 과학 교사들은 과학 수업을 통하여 과학 교과가 본래 함의하고 있는 가치들을 실현하고자 노력하고 있으며, 다양한 가치들 사이에서 끊임없이 고민하는 그들의 사고 구조는 여러 개의 진동면을 가지고 운동하는 푸코의 진자에 비유하여 개념화할 수 있다. 또한, 이렇게 중등 과학 교사들이 과학의 본질적인 가치들을 지향하며 자신의 수업에 대한 반성과 실천을 지속하는 모습은, 초등 교사들의 경우와 마찬가지로, 그들을 학교 과학 교육의 전문가로 자리매김하기 위한 중요한 특성이 된다고 말할 수 있다.

이상과 같은 나의 연구 결과들을 토대로 할 때, 과학 수업에 전문성이 있는 과학 교사란, ‘학교 교육의 맥락에서 과학의 본질적 속성 또는 가치를 실현하고자 지속적으로 고민하고 실천하는 교사’라고 정의할 수 있을 것이다. 이러한 정의는 기능적인 관점에서 수업을 잘하는 교사를 과학 수업의 전문가로 규정하는 방식과는 달리, 교사들의 삶과 그들의 사고의 특징을 근거로 하여 교사 전문성의 개념을 새롭게 규정해 보려는 노력의 일환이라는 점에서 의미가 있다.

본 연구가 말하는 바와 같이, 초중등 과학 교사들이 ‘좋은’ 과학 수업을 위해 끊임없이 고민하는 것이 그들 사고의 본질적인 특징이라면, 나와 같은 교과 교육 연구자가 해야 할 일은 교사들이 과학 교육의 새로운 가치와 그것을 실현하기 위한 방법들을 지속적으로 접하도록 해 주는 것이라고 할 수 있다. 다시 말하자면, 교과 교육 연구자에게 주어진 몫은 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 교사들의 고민의 진동면을 이동시키는 일, 그들이 과학 수업의 새로운 가치에 눈을 떠 더 많이 고민하도록 돕는 일이라고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 나는 지금까지 내가 소개하는 새로운 수업 방법으로 마치 교사들이 ‘아무 고민 없이’ 수업할 수 있는 것처럼 말해 오지 않았나 반성하게 된다. 교사들이 ‘좋은’ 과학 수업에 관해 더 많이 고민하도록 돕기 위하여 교과 교육 연구자들에게 필요한 일은 수업에 관한 연구를 게을리 하지 않고 자신의 연구를 바탕으로 교사들과 꾸준히 교류하고 협력하는 일일 것이다. 이 연구의 배경이 되었던 대학원 수업은 그러한 교류가 어떻게 가능하고 또 어떤 결실을 가져다 줄 수 있는지 한 가지 예를 보여 주었다. 즉, 대학에 소속된 연구

자인 내가 ‘좋은’ 과학 수업에 대한 현장 교사들의 사고가 매우 역동적이고 복잡하다는 사실을 깨달을 수 있었던 것은 교사들과 동료 연구자로서 꾸준히 자료를 공유하고 사고를 교류하였던 것에 힘입은 바 크다.

하지만 여전히 난제(難題)로 남아 있는 것은 과학 교육 연구자들이 과학 수업의 가치를 교사들에게 홍보할 수는 있을지언정 교사들에게 위험 부담이 따를 수밖에 없는 새로운 수업을 과감히 실천에 옮기도록 그들을 강제할 수 없고 그렇게 하도록 설득하기도 쉽지 않다는 점이다. 다만 지금 내가 말할 수 있는 것은 자신의 수업을 함께 이야기하고 조금씩 바꾸어 보고자 하는 교사들을 기꺼이 돕겠다고 하는 과학 교육 연구자들이 많이 있다는 사실이다.

## 국문 요약

본 연구의 목적은 ‘좋은’ 과학 수업에 관한 중등 과학 교사들의 사고의 특징을 밝히고, 교사들의 사고 구조를 표상할 수 있는 개념을 발견하는 것이었다. 연구 참여자는 내가 2011년 1학기에 서울 소재의 한 대학원에서 진행한 질적 연구에 관한 강좌를 수강하는 총 20명의 현직 또는 예비 교사들이었다. 이들은 대학원 수업 중에 본 논문과 동일한 연구 주제를 가지고 질적 연구 실습을 하면서 다양한 형태의 자료를 수집·분석하였으며, 그것을 포토폴리오로 정리하였다. 본 연구에서는 교사들의 포트폴리오와 나의 현장 일지를 함께 읽으면서 연구 문제에 대한 답을 찾아가는 과정을 내러티브적으로 재구성하는 것이 주된 분석 작업이 되었다. 그 결과, 과학 수업은 모종의 가치를 실현하고자 하는 일이며, 교사들이 과학 수업을 통해 실현하고자 하는 가치들이 매우 다양하고 그들 사이에는 갈등 관계가 존재하기 때문에 ‘좋은’ 과학 수업을 정의하기 어렵다는 것을 알 수 있었다. 또, 다종다양한 가치들이 수업 상황에 따라 서로 다르게 관계 맺어지기 때문에 과학 수업은 본질적으로 부단한 가치 선택의 과정을 수반한다는 것을 논의하였다. 이렇듯 다차원적이고 역동적인 교사들의 사고 구조를 여러 개의 진동면을 가진 ‘푸코 진자’에 비유하여 개념화하였으며, 이러한 개념이 과학 교사 교육과 과학 교육 연구에 시사하는 바를 이야기하였다.

## 참고 문헌

- 고창규(2006). 초등학교 '좋은' 수업의 특성 연구: 담화행위(act), 유도행위, 교수행동요소, 바로잡기(repair)를 중심으로. *열린교육연구*, 14(1), 25-49.
- 서경혜(2004). 좋은 수업에 관한 관점과 개념: 교사와 학생 면담 연구. *교육과정연구*, 22(4), 165-187.
- 서경혜, 유신영(2004). 좋은 수업에 대한 교사와 학생 및 학부모의 관점. *교육학연구*, 42(4), 285-315.
- 서근원(2008). 수업을 왜 하지? (제2판). 서울: 우리교육.
- 오필석(2011). "채워지지 않는 잔(盞)": 초등 교사들에게 있어 과학 수업의 의미. *한국과학교육학회지*, 31(2), 271-294.
- 조영달(1998). 교과 교실수업 연구의 학문 동향과 학술연구 발전 방향: 질적 연구를 중심으로. *교육인류학연구*, 1(1), 73-111.
- 조영달(2001). 한국 중등학교 교실수업의 이해. 서울: 교육과학사.
- 조영미, 오필석(2011). 과학 실험 수업에 관한 한 초등학교 교사의 실천적 지식의 '구조' 분석. *초등과학교육*, 30(2), 162-177.
- 조용환(1999). 질적 기술, 분석, 해석. *교육인류학연구*, 2(2), 27-63.
- 진권장(1999). 교육 경험의 의미에 관한 해석학적 이해. *교육인류학연구*, 2(1), 123-169.
- Bryan, L. A., & Tippins, D. J. (2006). Employing case-based pedagogy within a reflection orientation to elementary science teacher preparation. In K. Appleton (Ed.), *Elementary science teacher education* (pp. 299-315). New Jersey, NY: Lawrence Erlbaum Associate.
- Friedrichsen, P., van Driel, J. H., & Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education*, 95, 358-376.
- Gunning, A. M., & Mensah, F. M. (2011). Preservice elementary teachers' development of self-efficacy and confidence to teach science: A case study. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 171-185.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borke, H. (1999). Nature, sources, and development of the pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Mulholland, J., & Wallace, J. (2001). Teacher induction and elementary science teaching: Enhancing self-efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 17(2), 243-261.
- Piburn, M., Sawada, D., Falconer, K., Turley, J., Benford, R., & Bloom, J. (2000). *Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP)*. ACCEPT IN-003.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Tobin, K., Espinet, M., Byrd, S. E., & Adams, D. (1988). Alternative perspectives of effective science teaching. *Science Education*, 72(4), 433-451.