



## SSI 교사모임의 특성과 교사 전문성 발달과의 관련성에 관한 사례연구

정행남<sup>1</sup>, 유선아<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>서울당산서중학교, <sup>2</sup>한국교육대학교

### A Case Study on the Relationship between Characteristics of SSI Teachers' Community and Development of Teacher Expertise

Hangnam Chung<sup>1</sup>, Suna Ryu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Seoul Dangsanseong Middle School, <sup>2</sup>Korea National University of Education

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 5 May 2018

Received in revised form

1 June 2018

Accepted 10 June 2018

##### Keywords:

Socioscientific Issues

SSI-PCK, Science Teachers, SSI

teaching, SSI education,

Teaching learning Community

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the characteristics of the K Teachers' Community, which brought about changes in the perception of SSI education by teachers with experience in SSI, and to explore its relevance to the development of SSI professions. This is a case study that describes in depth the characteristics of the K teachers' community. The study conducted semi-structured as well as in-depth interviews with six teachers who have more experience in SSI education activities for over 20 years. The K teachers' community has three characteristics. First, the K teachers' community formed identity by discussing the nature of science and technology, which allowed teachers to share a common orientation toward the goals of science education. Second, the teachers who participated in the K teachers' community formed professionalism and confidence in SSI teaching in the course of producing, sharing, and spreading SSI through its various practices. Third, the K teachers' community is continuously growing by opening themselves to external communities and co-evolution through solidarity. The success of K Teachers' Community may inform other teachers how the community of teaching practices can develop and maintain, and in turn can help the members of the community develop their professional identity as teachers.

## 1. 서론

최근 월성 원전의 영구정지와 신규 원전 건설 계획에 대한 논쟁을 비롯하여 과학기술과 관련된 다양한 쟁점들이 끊임없이 제기되고 있다. 원전 중지로 인한 전력 수급계획에 대해서도 지역주민과 환경단체, 정부의 의견이 서로 첨예하게 대립하는 것처럼, 이러한 쟁점들은 대부분 인간 생활의 편리성과 동시에 위험 요소를 포함하고 있는 경우가 많다. 따라서 과학교육에서 학생들에게 다양한 현실 세계에서 접할 수 있는 과학 및 사회의 쟁점들에 대해 합리적으로 의사결정하고 책임감 있게 문제해결에 참여할 수 있는 교육의 경험이 제공되어야 한다는 주장이 높아지고 있다. 같은 맥락에서 최근 개정된 2015 과학과 교육과정에서도 핵심역량으로 과학적 의사소통 능력과 과학적 참여와 평생 학습 능력 등을 명시적으로 포함하여 민주 시민으로서의 역량을 키우고 합리적인 의사 결정 능력의 함양을 강조하고 있다. 이러한 필요성에서 주목받고 있는 교육이 바로 과학기술관련 사회쟁점 교육(Socioscientific issues in Education, 이하 SSI 교육)이다.

학생들은 사회 과학적인 쟁점을 다루는 SSI를 통하여 21세기 첨단 과학 사회 속에서 발생하는 다양한 문제들에 대해 이해하고 가치를 판단할 수 있는 능력을 키울 수 있다(Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler et al., 2005). 학생들은 쟁점에 대해 깊이 이해하고 생각하는 과정 속에서 과학 지식에 대한 이해를 높이고 문제 해결력, 논증 능력, 합리

적인 의사 결정능력, 글쓰기 능력등과 같은 고차원적인 사고 능력을 향상 할 수 있다. 또한, SSI 수업에는 활발한 의사소통과 토론 등이 이루어지므로 이러한 과정에서 과학적 의사 소통능력 및 협업을 통한 인성함양에도 효과적이라 보고되고 있다(Chung et al., 2016; Fowler et al., 2009.; Lee et al., 2012, 2013; Zeidler et al., 2005; Zeidler et al., 2009). 과학기술의 발달과 관련한 다양한 사회·윤리적인 문제를 함께 다루는 SSI는 그 본성상 하나의 정답을 갖고 있지 않고 비구조화된 문제 상황에 대해서 다양한 관점을 고려하여 최선의 방안을 모색해야하는 특징을 지닌다. 따라서 정답이 있는 과학지식을 전달하는 전통적인 수업방식과는 많은 차이가 있다. 이에, Zeidler et al.(2011)은 효과적인 SSI 교수를 위해서는 과학수업의 '심층적인 재구조화'가 필요하다고 제안하였다. 여기서 '심층적인 재구조화'란 단순히 책상과 의자를 재배치하는 것과 같은 물리적인 변화를 의미하는 것이 아니라, 과학 및 과학수업에 대한 인식론적 신념, 학생과 교사와의 관계, 교실에서의 규범처럼 심도 있는 전환과 변형을 요구하는 것이다.

이렇게 최근 과학 수업은 많은 변화를 요구하고 있으며 교사 혼자 감당하기에는 많은 도전이 있다. 이에 최근 여러 연구들이 교사의 SSI 수업을 지원할 수 있는 방안에 대해 모색하고 있다. 특히 SSI는 간학문적인 성격을 띠고 있어 성공적인 SSI 수업을 지원하는 방안으로 교사 실천공동체가 하나의 대안이 될 수 있다. 예를 들어, Lee(2016)는 교사들이 SSI를 도입하기 위해 필요한 내용교수지식을

\* 교신저자 : 유선아 (sunaryu@knu.ac.kr)

<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2018.38.3.431>

SSI-PCK라고 정의하고, SSI-PCK를 구성하는 요소들을 이론적으로 규명하였다. Ekborg *et al.*(2013)은 55명의 과학교사들을 대상으로 SSI에 대한 교사 연수를 실시하고 그 결과를 살펴보았다. 이들은 교사들에게 6가지의 SSI 중 하나를 선택하여 수업을 조직하도록 하였는데, 참여 교사들은 내용을 선택하고 수업을 조직하면서 학생들의 긍정적인 반응을 확인하였다. 특히, 교사들은 SSI 수업을 통해 학생들이 과학적 사실을 배우고, 과학적 지식을 적용하고 정보를 검색하는 방법을 이해하게 되는 것에 상당히 만족했다. 그러나 교사들은 SSI의 사회적, 윤리적, 도덕적 측면을 다루기보다는 학생들의 흥미를 끌기 위해 SSI 사례를 사용하고 있어, 이 교사들의 SSI가 지닌 본성에 대한 본질적 이해는 그다지 높지 않았다. 이것은 상대적으로 단기적으로 진행되는 집단 연수의 한계로도 볼 수 있다. 이러한 점을 고려하여, Lee & Yang(2017)은 Catherine과 Jennifer 두 명의 과학교사들을 대상으로 SSI 수업을 진행할 수 있도록 실험연구를 수행하였다. 연구 결과에 따르면 SSI를 다룰 때 교사들은 교실에서의 상호작용이나 전통적인 교실 문화를 변화시키는 것, 학생들의 참여를 높이기 위한 비계, 관련된 가치관들을 다루는 것 등에 대해 어려움을 느꼈다. 그러나 실험연구가 진행되면서 교사들의 어려움은 일부 해소되기도 하였고, 그 과정에서 교사들의 SSI 및 SSI 교수에 대한 이해도 높아지는 것으로 나타났다. 그러나 이렇게 SSI 전문가와 교사가 협업하여 교사의 SSI 교수를 돕는 것은 시간이나 경제적인 면들을 고려할 때 현실적으로 쉬운 것은 아니다. 교사들에게 SSI 교육의 효율적인 지원을 하기 위해서 학자들이 많은 지원 방안을 모색하고 있지만 외부의 단기적인 지원으로는 과학 수업에 대한 장기적이고 근본적인 변화를 이루는 것은 힘들다.

장기적이고 근본적인 변화를 이루기 위한 방법으로 교사 공동체의 역할에 대한 관심이 고조되고 있으며, 2015 개정 교육과정에서도 교사 공동체의 역할을 강조하고 있다. 공동체 활동을 통한 교사의 전문성 발달에 대해 Park *et al.*(2007)은 NBC 과정에서 교사는 다른 전문가보다 동료교사에게서 더 많이 배운다는 것을 발견하여, 동료 교사들 간의 활발한 의사소통이 교사 전문성 발달의 중요한 수단임을 밝혔다. 비슷한 예로, Van Driel *et al.*(2002)은 화학평형이라는 특정 주제에 관해서 교사들과의 논의는 교수실행에서의 반성의 기회를 제공하여, 교사 스스로 학생들의 오개념에 대한 해결 방안 등을 찾는 중요한 역할을 한 것에 주목하였다. Kwak & Kim(2003)은 ‘좋은 수업’을 실천하는 많은 교사들이 교과교육 연구 모임에 활동하면서 동료 과학교사들과 수업을 공유하고, 학습공동체를 이루고 있었다고 보고하였다. Lumpe(2007)는 전문 학습 공동체에 참여하는 교사들이 가치관과 비전의 공유, 집단 학습 및 적용과 지지, 의미 있는 협력을 통하여 교사의 전문성이 신장된다고 강조하였다. 그러나 위의 몇몇 연구 이외에 성공적인, 특히 지속적으로 오랫동안 성장 유지해 온 교사 공동체가 어떠한 성격을 갖고 있는지에 대한 정보와 고찰은 거의 없다. 그러므로, 성공적인 교사 공동체가 어떻게 지속적으로 공동체를 유지하고 성장해 왔는가에 대한 분석 및 고찰은 후후죽순처럼 생겼다가 지원비 끊기면 없어지는 현 교사공동체들의 지속적 발전을 위해 많은 시사점을 알려줄 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 20여 년 동안 SSI 연구해 온 K교사모임에 대해 사례연구를 진행하여 K교사모임의 정체성을 확립하고, 지속적으로 성장할 수 있었던 SSI 교사실천공동체의 독특한 특성을 기술하

고자 하였다. 또한 실천공동체에 속한 교사 개인의 SSI 교수전문성 신장에 K교사모임은 어떤 역할과 기여를 했는지 자세히 탐색하고 교사의 정체성 및 전문성 발달에 대한 실천공동체 의 역할을 조사하였다. 좀 더 구체적으로는 이 교사 공동체가 연구하고 있는 SSI 수업의 성격이 간학문적 성격을 띠고 있을 뿐 아니라, 과학을 배우는 이유, 과학이 사회에 미치는 영향, 윤리의 역할 등을 강조하기 때문에 과학 교사로서 2015 교육과정에서 강조하는 민주시민으로서의 역할과 평생 교육을 과학 수업에 어떻게 적용할 것인가, 이러한 문제를 교사공동체에서 어떻게 다룰 수 있을 것인가에 대한 고민과 전략들이 다루어질 것이다.

이러한 맥락에서 본 연구는 SSI 공동체 발달에 대한 다음과 같은 세 가지 질문에 대답하고자 한다.

1. K교사모임의 정체성 발달과정에서 보인 특징은 무엇인가?
2. 참여 교사들의 SSI 교수전문성 발달에 K교사모임은 어떤 역할을 하였는가?
3. K교사모임이 지속될 수 있었던 원동력은 무엇인가?

## II. 연구방법

### 1. 연구 참여자

본 연구에서는 20여 년간 SSI 교육활동을 해 온 K교사모임의 특징과 참여 교사들의 변화를 심층적으로 서술하기 위하여 이 공동체에서 오랫동안 활동해 온 6명의 교사를 대상으로 3-5회의 심층 면담을 수행한 사례 연구이다. 연구자는 K교사모임 초창기부터 활동하고 있는 교사로서 모임 교사들과 래포가 이미 형성되어 있고, 모임 교사들과 함께 SSI 교육활동을 해왔기 때문에 K교사모임의 특성을 깊이 있게 서술할 수 있다.

K교사모임은 1997년 10여명의 과학 교사들이 모여 과학기술사회학 (Science, Technology and Society; STS)에 막연한 관심을 갖고 시작하여 그 영역을 과학과 윤리라는 측면에 대한 고민으로 SSI 교육 활동을 지금까지 지속적으로 하고 있다. 과학기술관련 사회쟁점 교육에 관한 수업자료집 개발을 시작으로, 교육현장에서 학생들이 SSI에 대한 의사결정을 통한 가치판단을 할 수 있도록 과학적 소양 함양에 모임의 목적을 두고 있다. SSI 자료집 개발 뿐 아니라 단행본 출간, 교사연수, 학생대상 토론학교 운영 등 모두를 위한 과학교육을 실천하고 있다. 영월 동강댐, 새만금 간척사업, 줄기세포연구, 광우병 등 당시 이슈가 되는 과학쟁점을 현장 수업에서 다루었고, 한줄서기, 번개토론, 월드카페 등 다양한 교수방법을 활용하여 학생들의 의사결정을 돕고 있다. 모두를 위한 과학의 실천을 위한 단행본 출간 뿐 아니라 지역아동센터, 탄자니아 교육봉사 등도 함께 하고 있다.

연구 참여자들은 K교사모임에 참여하고 있고, SSI 교수 경험이 풍부하여 K교사모임의 경험을 심층적으로 표현할 수 있는, 자발적인 참여의사를 보인 6명의 교사를 선정하였다. 6명의 교사들은 Table 1과 같이 현재 대도시 및 중소도시의 중학교, 고등학교에 근무하고 있고, 전공은 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 다양하다. 교직 경험은 16년부터 29년까지 분포하며, K교사모임에서의 활동 경력은 13년부터 21년까지 분포한다.

Table 1. Teachers' backgrounds for the study

연구 참여자 기호	교육 경력	'K모임' 활동 경력	전공	성별	학력	근무학교
L교사	18년	13년	화학	여	석사	중학교
E교사	16년	13년	화학	여	박사	중학교
G교사	23년	17년	물리	여	박사	고등학교
H교사	21년	19년	물리	여	박사	고등학교
J교사	26년	21년	생물	여	학사	고등학교
C교사	29년	21년	지구과학	여	석사	고등학교

## 2. 자료 수집

본 연구는 20여 년간의 'SSI 교사공동체'의 형성 및 발달과정, 특성을 살펴보는 것에 그 목적이 있다. 이에 연구자는 K교사모임에서 활동하고 있는 6명의 참여교사들의 경험을 바탕으로 이 과정을 자연스럽게 내러티브(narrative)하게 기술하고자 하였다. 각 교사를 대상으로 3-5회에 걸친 개별 심층면담을 통해 자료를 수집하였다. 두 번 정도의 면담 후 면담 내용은 모두 전사하였고 해석이 모호한 부분은 추가 면담을 실시하였다. 1회 면담 시 소요된 시간은 참여교사에 따라 다소 차이를 보였지만 대략 1시간 내외 정도였다. 면담 장소는 참여교사가 근무하는 학교의 과학실이나 인근의 조용한 카페 등을 이용하여 편안하게 이야기할 수 있도록 하였다. 면담 내용은 반구조화된 면담 질문을 바탕으로 진행되었다. 면담의 주요 내용으로 K교사모임의 참여 동기, K교사모임에서의 의미 있었던 경험, 모임에서의 역할, 모임 구성원과의 관계, 모임활동과 전문성 신장 관계, 모임활동을 통한 변화, 과학수업의 목표, SSI 수업의 목표 등 교사모임에서의 경험에 대한 전반적인 내용부터, 개인의 교육에 대한 신념까지 포함하였다. 연구자는 참여 교사와 래포가 이미 형성되어 있었기에 허심탄회하게 서로의 경험에 대해 이야기를 나누듯이 대화를 이어가면서 참여교사들이 자유롭게 이야기하도록 하였다. 연구자와 참여 교사들은 그들의 경험을 심도 있게 탐색하면서 연구문제에 대해서 함께 고민하고 답을 찾아가는 동료로서 서로를 인식하도록 노력하였다.

면담 이외에 문서자료를 수집하기도 하였다. K교사모임의 자료집 1-5권, 단행본 1-4권, 그 밖에 연수자료나 학생토론 자료 등을 수집하였다. 문서자료는 참여교사들이 있고 있던 경험이나 모임에 대한 경험을 이야기하는데 도구로 많이 활용되었다.

## 3. 자료 분석

교사모임의 형성 및 발달과정, 특성을 살펴보기 위해 교사모임의 구성원인 교사들과 반복적인 면담을 실시하고 모두 전사하였다. 이후, 전사본을 가지고 반복적인 비교 분석(constant comparative analysis)을 실시하였다. 모든 교사의 사례를 대상으로 교차분석을 실시하여 참여교사들이 공통적으로 경험한 것들을 도출하였다. 이러한 반복적인 분석을 통하여 참여교사들의 인식변화를 가져온 K교사모임의 공통적인 특징을 찾아내었다. 연구자는 연구 참여자에 대한 이미지를 가지게 되는데, Witz(2007)는 이러한 주관적인 요소가 연구 참여자를 이해하는 데 매우 큰 역할을 한다고 하였다. 이에 연구자는

면담에 나타난 주관적인 요소들(예: 억양, 몸짓, 제스처, 특이한 표현, 웃음 등)도 놓치지 않고 전사에 반영하였으며 최대한 맥락을 살려서 연구 참여자의 의사를 상세히 나타내도록 노력하였다. 또한 자료 분석에서 Wenger(Wenger, 1998; Wenger & Snyder, 2000)의 Community of Practice(CoP) 특징을 K교사모임 공동체의 성격과 연구 참여자를 정의하기 위해 참조하였다. 연구 참여자의 보다 심도 있는 경험의 의미를 파악하기 위해서 추가 면담을 실시하였다. 결과 분석이 만족 상태가 될 때까지 자료를 검토하고 의미를 해석하였다. 질적 연구에서의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해서 연구 참여자들의 수업 동영상, 자료집이나 단행본의 연구 자료들을 보조 자료로 활용 참고하고, 이렇게 다양한 자료를 활용하는 자료의 다각화(Data triangulation)를 통해 연구 참여자의 답변에 대한 이해도를 높였다. 또한, 자료 분석 과정에서 과학 교육 전문가 1인, SSI 교수 경험이 풍부한 동료연구자들의 검토를 거쳐 수정 보완하였고, 연구 참여자에 의한 확인과 동료 검토 등의 심층적 기술 전략을 사용하였다(Creswell, 1998; Merriam, 1998).

## III. 연구결과

### 1. K교사모임의 정체성 발달의 특징

K교사모임은 과학교육의 방향성과 교사의 역할에 대한 참여 교사들의 지속적인 고민과 과학기술의 본성에 대해 오랜 시간의 고찰을 통해 그 정체성을 확립하였다. 참여교사들은 과학과 기술이 갖고 있는 양면성, 과학지식이 사회적으로 형성되는 것이고, 연구 과정의 사회적 측면, 과학기술에 대한 가치적재적(Value-laden) 의사결정 등에 대한 이해를 함양함으로써 과학 과학기술의 본성에 대한 지속적인 논의를 통해 모임의 방향성을 형성해갔다. 또한 참여 교사들은 K교사모임이 지향하는 가치를 내면화하는 과정을 통해 과학교사로서의 역할과 과학교육의 목표에 대한 인식을 확장해나가는 모습을 보였다.

#### 가. 과학과 기술의 본성에 대한 논의의 장

K교사모임의 특징 중 하나는 SSI 교수·학습 자료와 교수방법을 개발하는 것을 넘어 과학기술의 본성에 대한 자유롭게 이야기하는 장을 형성한다는 점이다. 대부분의 과학교사모임은 과학지식을 중심에 두고 탐구중심의 수업, 실험을 통한 검증과정을 강조하는 실증주의적 관점에서 과학과 과학수업에 대해 논의한다. 적지 않은 과학교사들이 과학기술이 인간 활동의 산물이라는 것에 대해서는 동의하지만, 그러한 인식론이 과학수업으로 이어지는 경우는 많지 않다(Abd-El-Khalick, 2013). K교사모임의 발달과정을 살펴보면, 참여 교사들이 처음부터 과학기술이 지닌 인문·사회적 본성에 대해 깊이 이해하고 이를 바탕으로 SSI 교육에 관심을 갖게 된 것은 아님을 알 수 있다. 교사들은 지속적인 외부 공동체와의 교류를 통해 과학기술이 갖고 있는 본성에 대해 점점 눈을 뜨게 되었다.

K교사모임은 A교수와 C교사를 주축으로 참여연대 '과학기술민주화를 위한 모임'에 속한 'STS 교육 분과'로 1997년에 출발하였다. STS 교육은 1990년대 중반부터 국내에 소개되기 시작했기 때문에, 당시 K교사모임에 참여하는 교사들의 STS 교육에 대한 이해는 그다

지 높지 않았다. 대부분 교사 연수를 통해 또는 동료 교사들을 통해 ‘STS 교육이 과학과 삶을 연관시켜 수업하는 하나의 방식’이라는 정도로만 이해하고 있었다. 따라서 이들에게는 참여연대의 과학기술민주화를 위한 모임의 하위 모임으로 과학교사모임을 시작하는 것이 생활 수 밖에 없었다. 이들은 STS에 대한 이해를 높이고자 참여연대 내에서 개최된 시민을 위한 과학 강연이나 과학관련 포럼에 참여하였다. 이러한 강연과 포럼에 참여하면서 이 교사들이 처음 보인 반응은 “학교과학교육과 괴리를 느낄 만큼 낮설고 생소했다”였다.

과학교육에서 STS가 처음 도입되었을 때에는 ‘과학-기술-사회의 연관성을 과학교육에서 다루자’가 주 초점이었던 것 같아요. 그리고 그 당시 저는 STS를 하는 가장 큰 목표가 ‘학생들의 과학 과목에 대한 흥미 유발’이었기 때문에 참여연대 시민과학센터에서 하는 일들과는 당연히 낮설고 괴리감이 느껴졌어요. 시민과학센터에서 다루는 것은 주로 과학 기술 정책이나 이와 관련된 시민운동이 많잖아요. 학생들에게 흥미를 높일 수 있는 주제라 하기는 무거운 주제들이고 또 굉장히 사회적 이슈기 때문에 내 과학수업과는 분리된 것이었어요. (H교사)

참여교사들은 강연과 포럼의 내용이 생소했기 때문에, 그러한 강연에 익숙해지는데 많은 시간이 걸렸다. 처음에는 이러한 관점을 과학 수업과 어떻게 연결해야 할 지에 대해 막연해 했다. 일부 교사들은 과학기술민주화 모임의 의의에 대해서는 충분히 이해하지만, 왜 과학 교사가 이러한 강연을 들어야 하는지에 대해 불만을 제기하기도 했다. 이러한 점들이 반영되어 K교사모임이 초기에 개발한 자료들을 살펴보면, 강연에서 다룬 과학기술의 본성에 대한 이해는 거의 나타나지 않는다. 주로 과학과 일상생활과의 연결성에 대해 초점을 두었다. 예를 들어, 중학교 ‘일과 에너지’ 단원에 대해 조선시대 남녀와 현대 남녀의 생활을 비교해보면서 그 속에서 나타나는 일의 개념을 찾아보는 과정을 넣거나, 놀이공원에서 롤러코스터를 탔을 때 역학적 에너지는 어떻게 보존되는지를 설명하게 하였고, 안전벨트는 어떤 원리로 운전자의 안전을 도와주는지 등의 내용을 포함하였다. 그렇지만, 참여교사들은 시간이 흐를수록 과학기술에 대해 비판적으로 바라보고 이것이 과학 수업과 연결되어야 한다는 생각을 하기 시작했다.

초창기 STS도 공격을 많이 받았어요, 왜냐하면 단순히 편의적인 도구, 그런 평가를 받았어요. STS라고 하는 게 수업에 아이들에게 우리가 생활과 관련된 여러 가지 것들을 풀어내면서 아이들이 수업에 보다 흥미를 느끼게 하는 것 그런 도구, 도구이다 그런 평가절하의 말이 있었고, 그런 것들이 있었던 상태에서 우리가 모여서 뭘 할까요? ... 자연스럽게 STS가 갖고 있는 한계가 있잖아요. 자연스럽게 우리는 이 한계를 극복하고자 윤리와 가치에 대해 관심을 갖고 고민하게 된 것 같아요. (C교사)

참여 교사들은 꾸준히 과학강연과 워크숍을 참여하고 STS 관련 외국 서적을 찾아보면서 STS에 대한 이해를 넓혀가기 시작했다. 그러면서, 교사들 스스로 과학과 생활의 연결만을 표면적으로 제시하는 방식의 STS 교육을 넘어서야 한다는 문제의식을 갖게 되었다. 참여 교사들은 STS 교육에서 SSI 교육으로 넘어가던 그 무렵을 “그냥 자연스럽게 윤리적인 문제, 가치를 판단하게 되는 문제”에 관심을 갖게 되었다고 회상하였다(당시 참여 교사들은 SSI라는 단어를 전혀 알지 못했다). 이 과정에서 교사들은 참여연대의 STS 교육 분과가 아닌

독립된 교사모임의 필요성을 느꼈다.

K교사모임의 명칭으로 시작한 이후, 이들의 활동 방향은 더욱 분명해지기 시작했다. 당시, 영월동강 댐, 새만금 간척 사업, 전자주민등록카드, 배아줄기세포와 같은 쟁점들이 미디어를 통해 계속 보도되고 있었고, 참여 교사들은 이러한 쟁점들을 교실 안 수업으로 가져올 수 있는 방법에 대해 진지하게 생각하기 시작했다. 2004년 참여 교사들은 배아복제에 대한 윤리문제를 제기하기 위해 자료집을 제작하고 워크숍을 개최하여 보다 많은 사람들과 이러한 윤리문제를 공유하고자 노력하였다. 이 시점은 황우석 사건이 일어나기 전이었다. 참여교사들은 과학기술의 윤리적 특성들을 다루는 여러 기관들도 찾아보았다. 그 중 하나가 UNESCO 교육위원회의 생명윤리 교육에 관한 국제 워크숍(2006년)이었다. 영어로 수업을 표현하는 것이 부담이 되었지만, 참여 교사들은 다른 나라에서 진행되고 있는 생명윤리 수업 방법에 대해 배우고 교류함으로써 SSI 교육의 필요성을 더 느끼게 되었다.

우리만 SSI에 관심 있는 게 아니구나. 외국에서도 관심이 높구나. 서구 사람들 뿐 만 아니라 중국사람, 동남아 사람, 인도 사람 등 정말 여러 지역에서 왔어요. 각 나라사람들이 각자 자신들의 문화대로 윤리문제를 접근하더라고요. 그러함 점도 신선하고 유익했어요. 외국 교사들은 토의를 정말 쉬운 구조로 자연스럽게 하더라고요. 우리는 너무 규격화하는 경향이 있는데. 그리고 화강실에서 몇몇 서구 여성들이 대화를 했는데, ‘과학은 당연히 가치중립적인 거 아니야? 저들은 왜 과학이 편향되어 있다고 하지? 말이 안되지 않나?’ 그런 대화를 듣고 놀랐어요. ‘선진국이 어도 교육을 어떻게 받느냐에 따라 저런 반응을 보일수도 있구나’ 하고요. 그 서구 여성들의 대화에서 비슷한 사람들이 모인 건 아니라는 생각이 들었어요. ‘우리나라에서만 아니라 다른 나라에서도 SSI에 대한 관심이 개인이 받은 교육에 따라, 문화에 따라 다 다르구나. 그렇지만 SSI는 전 세계적으로 관심을 가져야 하는 분야로 인식되는구나. 나도 더 관심을 가져야겠다’ 이런 걸 느꼈죠. (G교사)

이와 같은 교사들의 노력은 과학기술에 대한 이들의 관점을 확대시키는 밑받침이 되었다. 과학-기술-사회의 관련성을 가르치는 것을 넘어 과학기술의 본성에 대해 생각해 보고 학생들이 시민으로서 이것을 이해하고 과학기술이 나아가야 할 방향을 함께 이야기하는 기회를 제공해야 한다고 생각했다. 이처럼 K교사모임은 교사들이 자유롭게 과학기술에 대해 비판적으로 이야기하고, 관련된 쟁점을 중심으로 수업자료를 만드는 공간이었다. 오랫동안 과학에 대해 갖고 있던 제한된 관점을 갖고 있는 교사들이 함께 모여, 생각을 교류하고 새로운 쟁점들에 대해 배워나가는 과정에서 과학의 인문사회학적 특성을 받아들이고 이에 대한 관점을 확장시켜 나갔다.

#### 나. 과학교육에 대한 공통된 지향의 형성, 그리고 개인의 내면화

K교사모임 참여교사들의 과학기술의 본성에 대한 이해가 높아짐에 따라 과학교육이 지향하는 목적에 대한 관점도 확대되는 모습을 보였다. 과학교육과정에서 제시하고 있는 ‘민주시민으로서의 과학적 소양의 함양’이라는 목표와는 달리, 실제 과학수업에서는 Aikenhead (2006)가 제시한 바대로 실증주의적 관점에서 과학지식과 탐구과정을 가르치는 것(pipeline science)에 초점을 두고 있는 것이 사실이다. 이와 달리, K교사모임의 교사들은 과학지식이나 탐구과정을 잘 가르치는 것도 중요하지만 과학교육의 근본 목표인 민주시민을 양성하기

위한 과학적 소양이 무엇인지에 대한 논의하고, 그 의미를 공유하기 시작했다. 참여교사들은 과학적 소양을 위해서 과학기술이 인류에 미치는 영향이나, SSI에 대한 상호작용을 통한 가치판단 및 의사결정, 합의를 통해 과학지식이 형성될 수 있고, 과학 연구에서의 윤리, 연구자로서의 윤리 등에 대한 다양한 사례를 학생들에게 제공함으로써 미래사회에서 학생들이 스스로 과학기술에 대한 의사를 판단하고 표현할 수 있는 역량을 키우는데 지향을 두게 되었다.

공동체가 하나의 공동된 지향을 갖는 것은 공동체가 지속적으로 발전하는 데 중요한 요소이다(Seo, 2008; Wenger, 1998; Wenger *et al.*, 2002). K교사모임의 교사들은 다른 구성원들과 끊임없이 관계를 맺으면서 이전에 각 교사들이 갖고 있던 수업 지향이나 수업방식과 K교사모임의 실천 사이에서 의미(meaning) 협상 과정을 거치게 되었다. 각 교사들은 K교사모임에서의 참여 경험을 통해서 과학기술 본성에 대한 인식함과 동시에 과학교육이 지향하는 방향을 공유함으로써 각 교사들은 의미를 내면화하였고, 다른 교사들과 공유과정 속에 실천을 창출해 나갈 수 있었다. 그 과정에서 교사들도 과학교육을 통해 학생들에게 과학적 소양을 길러준다는 것의 의미도 점점 이해하기 시작했다.

4대강(원고)을 쓸 때도 사실은 군중심리에서 그런 거 아닌가 했는데, (황우석 박사 사건과 같은) 몇 건의 사건을 지나고 나서야 '아! 아닌 건 진짜 아니었구나하고. 경험을 하고 나니까, '아! 아닌 건 아니라고 얘기하는 게 맞는 거구나' 그런 것도 체득화되는 것 같았어요. 그래서 이런 SSI 주제를 다루는 아이 모임이 의미가 있었구나. 내가 민주시민으로서 할 수 있는 걸 아주 면데서 찾지 않아도 그냥 그래도 배운 사람으로 할 수 있는 뭔가 사회적인 기여가 아닐까? 그래도 책임을 다할 수 있는 창구가 아닐까 하는 생각이 들어요. (L교사)

현대에 와서 과학으로 인해 파생되는 많은 문제점들이 있는데 그 문제점들에 대해서 뭔가 피해는 당장 우리가 피해를 입는데, 학생들이 피해를 입는데. 만약에, 예를 들어서 우리가 은행 업무를 봤어. 은행 업무를 봤는데 내가 500원을 예금했는데 돈이 사라지고 200원만 있는 거야. 그럼 어떤 반응을 보이겠어. 항의하겠지. ... 실은 이런 문제가 과학에서도 비밀비재로 일어나고 있는데, 과학이라고 하는 게 워낙 특수한 영역이다 보니까 사람들은 아직도 (이런 문제점을) 모르고, 과학 어렵지, 과학 싫어하지, 이런 반응들을 보이잖아요. 그러니까 500원 입금하고 200원밖에 안 남았는데 잘 모르거든요. 이거 굉장히 억울한 일이잖아요. 이거는 또 다른 형태의 소외인거죠. 소외. 구조가 과학이라는 현대 산업 사회가 창출해내는 또 다른 소외, 소외와 착취. 심하게 말하면요. 그런데 이게 모르고 있게 때문에 내가 착취당하고 소외당하고 있는 것도 모르는 거 아닌가? 이거는 굉장히 부당한 거잖아요. 근데 사람들이 이러한 문제가 부당하다고 얘기하는 게 아니라 어떤 일이 일어난 지 정도는 애들도 알아야한다. 이런 거죠. (C교사).

L교사와 C교사의 응답에서 나타난 바와 같이 C교사가 오랫동안 지향해 온 방향성이 참여 교사들에게 자연스럽게 내면화되었다. L교사는 SSI를 다루는 것의 의미를 더욱 확신하게 되고, 이러한 문제에 대해 학생들에게 전하는 것이 교사로서의 책임을 다하는 것이라는 생각을 하고 있다. C교사 또한 과학기술이 창출해내는 문제점과 부당함에 대해 학생들이 알아야 한다는 강한 생각을 하게 되었다. 그리고 학생들과 기쁨때를 제거하기 위해 학생들과 직접 태안반도를 찾았고 피크오일에 관한 강연을 듣기도 했다. H교사나 J교사, E교사 또한

현실과 과학이 모순을 갖고 있고, 과학기술 관련 사회쟁점에서 윤리적인 문제를 알아가는 것이 중요하다고 생각했다. 이러한 교사들의 과학교육의 지향점에 대한 생각의 확장은 수업에서 다양한 모습으로 발현되었다.

## 2. 참여 교사들의 SSI 교수 전문성 발달에서 K교사모임의 역할

K교사모임의 참여 교사들은 공동체가 지향하는 바를 다양한 실천을 통해 지속적으로 생산해내었고 학교 수업에서만 SSI를 실천하는 것 뿐 아니라 학교 밖까지 SSI를 실천하기 위해 노력하였다. 이 과정에서 참여 교사들은 SSI 수업자료 생산에만 그치지 않고 단행본을 출간하면서 SSI에 대한 철학적 함의를 고민하면서 SSI 가치를 많은 교사와 학생들과 공유하기 위해 워크숍, 강연, 교사연수 등을 해나갔다. 이러한 경험은 교사들에게 SSI 교수에 대한 전문성과 자신감을 심어 주었다.

### 가. 다양한 실천의 생산의 장

Wenger(Wenger, 1998; Wenger & Snyder, 2000)는 공동체에 참여하면서 공동의 업무를 수행하고, 그 산물을 객체화하는 과정의 중요성을 설명하였다. 공동체 내에서의 실천이 구체적 산물로 생산되는 과정은 공동체의 일원들이 서로 끊임없이 교류하며 공동체가 지향하는 바를 더욱 명확히 이해해 나가도록 돕는다. 또한 이러한 상호적 참여(mutual engagement)와 공동 작업(a joint enterprise)의 과정을 통해 공동체는 지식을 축적하고 공유해 나간다. 이것은 공동체의 발전만을 의미하는 것이 아니라, 공동체에 속한 개인의 경험과 지식, 나아가 공동체 일원으로서의 정체성을 형성하는데 도움을 준다. K교사모임도 이와 같이 실천공동체로서의 양상을 보였다.

K교사모임은 창설된 이후 SSI 수업을 위한 자료집을 꾸준히 출간하였다. 전자 주민 카드도입, 지구온난화, 영월동강댐 건설, 환경호르몬, 낙태, 뇌사, 개구리 모의 해부실험, 유전자 조작, 생태계 평형 등의 과학과 관련된 다양한 사회쟁점들을 포함되어 있다. 교사들은 SSI가 미디어를 통해 보도될 때마다 각자 원하는 방식대로 수업을 해본 후, 모임에 가지고 나왔다. 교사들은 서로 자신이 했던 수업에 대해 이야기 하면서 각 주제에 대한 수업 자료들을 정련해나갔다.

제가 초창기 때 새만금 관련 수업자료를 개발하고 아이들과 합의회의를 했었는데 그 때 새만금 주제를 가지고 했을 때였어요. 실체는 그 재판이 겠죠. 그랬더니 아이들이 "새만금 이제 개발하는 건가요?"하면서 관심을 많이 보였어요. 그때 아이들이 새만금에 대해서 관심을 갖고 토론을 했던 게 기억이 나요. 재판이 나올 때 아쉬워하고 했던 게 기억이. 어쨌든 뭐 애들이 사회와 관련된 이슈를 했는데, 그게 당시 뉴스에 나오고 하니까 애들이 되게 관심 많이 갖고 있었던 거 같아요. 수업하고 나서 경험을 수업팁으로 쓰고 싶었어요. 다른 선생님들 의견도 넣고요. (J교사)

처음 출간된 자료집은 출판사를 통해 제작된 책이 아니라 수업 자료를 모아 자체적으로 제작하여 배포하였다. 수업의 도입 자료와 학습지 등이 포함되어 있었고, 수업 후기를 담기도 하였다. K교사모임의 활동들이 알려지기 시작하면서, 몇몇 출판사들에서 중·고등학교

생들이 과학관련 쟁점에 대해 읽고 생각해볼 수 있는 책을 써보라는 제안을 하기 시작했다. 사실, 이것은 수업자료를 만드는 것과는 다른 성격의 작업이었다. 참여 교사들의 대부분이 책을 써본 경험도 없었고, 과학관련 쟁점들에 대해 “전문가도 아닌데 과연 우리가 쓸 수 있을까?”라는 부담감도 느꼈다. 동시에, 이들은 중·고등학생들이 이러한 쟁점들에 대해 쉽게 이해하고 생각해볼 수 있도록 도와야 한다는 과학 교사로서의 책임감도 느꼈다. 이들은 몇 년에 걸쳐 준비해서 책을 출판했다. 두 번째, 세 번째 계속 해 나갔다.

단행본을 낸 것도 그게 저 혼자 아니라 열 명이 모여서 하나까 가능한 거잖아요. 이제 그것을 목표를 가지고 저희가 목표를 가지고 작업을 했기 때문에 그 정도의 작품들이 나오는 것 같아요. 저도 그런 코너하나를 맡으면 거의 일년을 찾고 이것저것 찾고 생각을 많이 하게 되더라고요. 제가 전공한 분야가 아니더라도 그런 기회가 집중적으로 주어졌던 건 좋았던 것 같아요. 할 때는 고생스러웠지만요. (E교사)

제가 처음에 들어와서 제가 처음에 했던 생활과학인가 자료집을 만들 때 뭔가 (함께) 토론하면서 자료집 만들려고 만나서 서로 얘기를 하시는 데 저는 못 알아 듣겠더라고요. 근데 지금 진짜 서당개인거예요. 그렇다고 제가 책을 붙들고 공부한 것도 아닌데 계속 모임에서 SSI 관련 이야기를 들으니까 이제 무슨 얘기인지 알겠고, 제가 우리 모임이 아닌 다른 집단의 모임에서 과학 관련된 이슈를, 예를 들어 후쿠시마라든가 SSI를 얘기하면 제가 그 사람들이 알고 있는 정보보다 훨씬 최신 정보거나 더 깊은 정보였어요. ... 제가 교사로서 많이 성장했다고 느껴요. (L교사)

가장 의미 있었던 거는 이 모임을 통해서 어 그전에는 내가 그냥 사회문제 같은 거에 대해서 막연하게 비판의식을 가지고 막연하게 개인적으로 끝낼 수 있었던 것들이 같이 힘을 합치면서 뭔가 결과물이 되는 거잖아요. 처음 모임을 시작했을 때는 그냥 뭔가 이런 거(SSi)에 대해서 문제의식만 있었지 이거를 토의수업 같은 걸로 요리하는 거가 힘들었어요. 그 때는 애들을 다루기도 힘든 상황이었는데 쟁점들을 가지고 토의를 하는 게 힘들었는데, 그동안 자료집도 많이 개발하고 책도 쓰면서 선생님들과 많이 토론하면서 이제는 조금씩 그냥 어느 부분은 포기할 부분도 생기고 꼭 토론방식은 아니더라도 조금씩 내 수업 방식을 찾아가는 그런 전문적인 능력이 생긴 것 같아요. (H교사)

책을 쓰는 작업이 쉽지 않았지만, 교사들은 그 과정을 “의미 있는 경험”으로 해석하고 있다. 스스로 쟁점들에 대한 이해의 폭도 깊어졌을 뿐만 아니라 학생들에게 수업을 통해 쟁점들을 전달하는데 있어서도 좀 더 자신감을 느끼게 되었다.

그들의 SSI 교수법도 점점 다양화 되었다. 예를 들어, H교사의 경우 모임 초창기 단순하게 SSI를 찬반 토론으로 시작하였지만, SSI 수업에서 학생들이 토론의 승패에 집착하거나, 일부 학생들만 참여하는 점 등을 인식하면서 한줄서기, 마이크토론, 신호등토론처럼 학생들이 쉽게 의사를 표현할 수 있는 교수전략부터 학생들이 상호작용을 통한 의사를 합의해나갈 수 있는 합의회의까지 주제에 따라, 학생들의 수준에 따라, 같은 주제라도 다양한 교수방법을 적용하게 되었다. J 교사의 경우 학생들이 SSI와 같은 사회문제에 관심을 갖고 담화에 참여할 수 있는 모의재판, 합의회의 교수전략을 많이 선호하고 있었다. 그는 합의회의에서 전문가 패널이 시민패널보다 수업에서 비중이 많다는 점을 인식하고 특정집단으로 비중이 치우치지 않고 전체학생들이 함께 생각을 나눌 수 있도록 합의회의를 직소형 합의회의로 교

수전략을 발전시켰다. 위와 같이 K교사모임에서의 다양한 SSI 산출물을 생산하는 과정을 통하여 모임 교사들은 SSI 교수전문성이 더욱 발달해 나갔다.

#### 나. 실천의 공유와 확산의 장

K교사모임은 모임이 갖고 있는 실천을 공유하기 위한 노력을 한다. 발간된 자료집이나 책이 더 많은 교사들에게 활용될 수 있기를 바라는 마음에서 교사 워크숍이나 강연, 지역사회 봉사활동 등을 해 나갔다. 처음 자료집이 출간되었을 때, K교사모임은 자체적으로 방학 중에 3일에 걸친 교사 워크숍을 마련했다. 각 학교에 공문을 보내 교사 연수를 홍보하고, 교사들에게 나누어줄 수업자료를 하나하나 준비했다. 처음 워크숍에 참여하고 신청해서 온 교사는 4명밖에 되지 않았다. 워크숍을 담당했던 교사들이 참석한 교사의 두 배가 넘었다. 하지만, 참여 교사들은 SSI를 전혀 알지 못했던 교사들이 관심을 갖고 참여해주는 것에 매우 만족해했다. 이를 시작으로 K교사모임은 다양한 방식으로 SSI 교육의 공유와 확산을 위해 노력해 나갔다.

지역아동센터와 에너지대안센터 등에서 초등학생을 대상으로 SSI 수업도 진행했다. SSI 교육을 학교 교육에만 한정하지 않고 학교 밖으로 확장해보고자 한 의도였다. 모임 교사들은 초등학생들의 눈높이에 맞는 수업을 준비하고자 노력하였다. 에너지에 관한 수업을 진행할 때는 지역아동센터 주변에서 LNG버스, 붕어빵가게의 LPG, 네온사인 사진 등, 지역에서 흔히 보이는 친숙한 사진으로 에너지 문제에 관심을 갖도록 수업을 구성하였다. 참여 교사들은 지구온난화 주제를 다루면서 ‘달힌 페트병 속 온도계의 온도가 더 많이 올라가는 것을 신기해하던 학생들의 모습에서’ 교육봉사의 만족감을 느끼기도 하였다. 최근 몇 년 동안에는 일반 시민 대상으로 인문과학 특강을 하는 시민과학센터와 협업하여 SSI 강연과 토론수업으로 구성된 청소년을 위한 과학강좌를 개발하기도 하였다. 교수들의 전문적인 강연을 K교사모임 교사들이 학생들 눈높이에 맞도록 토론으로 풀어내 보고자 여러 차례 논의 끝에 결정한 방식이었다. 교육의 혜택이 서울이나 수도권에 집중되면 안 된다는 생각에 서울 이외에 대전이나 전주에서도 토론학교를 열기도 하였다.

최근에는 시민과학센터 교수님들과 함께 토론학교처럼 청소년 대상 과학강연과 토론수업을 진행하게 되었죠. 저는 H교사 토론진행에서 보조 교사 역할을 했어요. 많이 참여는 못했지만 우리 모임에서 여러 단체와 의미 있는 일을 진행하는 것에는 항상 동의하고 지지하고 있어요. 단순히 저희 학교학생 뿐 아니라 다른 학교 학생들에게도 SSI를 접할 기회를 제공하는 것에 의미를 두는 거죠. (G교사)

제가 학교에서 과학강연회를 수차례를 조직을 했었어요. 실제로 과학자 하나 불러놓고 학생들이 수업시간보다 뜨거운 반응을 보이면서 많이 모이잖아요. 하지만 그(교수) 강의는 항상 일방적인 강의여서 애들이 신청은 엄청하는데 듣다가 보면 또 졸아요. 이제 교수들이 하는 강의는 어려워니까. 그걸 보면서 학생들의 눈높이에 맞는 강연을 생각했던 거죠. 과학자 강의를 중간에서 통역하고 풀어내는 작업이 필요하죠. 시민과학 교수님들이 강연을 하고 K교사모임 선생님들이 그걸 토론수업으로 잘 풀어내면 학생들에게 더없이 좋은 과학 강연이 되겠다 생각이 들었어요. 실제로 좋은 반응이 나왔고 (C교사).

K교사모임의 참여 교사들은 SSI 교육을 확산하는 과정에서 큰 만족감을 느꼈다. 학생들이 자발적으로 멀리까지 찾아와서 토론학교에 참여하고, 관심 있는 학생들이 찾아와 과학관련 논쟁에 참여하고 배우는 것을 보는 것이 매우 의미 있었다. 교사들은 SSI 교육이 반드시 에너지 분야 전문가, 생명공학 전문가만이 할 수 있는 것은 아니라는 것도 깨닫게 되었다. 오히려 교사들이 학생들의 눈높이에 맞추어 내용을 전달하고 함께 이야기 할 수 있다는 데 대해 자신감도 느꼈다. 이처럼 K교사모임은 단지 SSI 교수자료를 생산하는데 그치지 않고 실천을 공유하고 확산하는 장이었다.

### 3. 지속적 성장의 원동력

K교사모임은 20여 년간 지속되고 있다. 다른 교사모임에 비해 참여 교사의 수는 10-15명 정도로 많지 않다. 그러나 정기적으로 만나서 SSI 수업에 대해 논의하고 관계를 이어가고 있다. 그 지속적 성장의 동력은 K교사모임만이 가지고 있는 독특한 특성인 외부 공동체에 대한 개방성과 연대의식에서 찾을 수 있다.

#### 가. 외부 공동체에의 개방성

K교사모임이 지속적으로 성장할 수 있었던 동력 중 하나는 외부공동체에 대한 개방성이다. 이는 SSI가 간학문적이라는 본성과 잘 연관된다. SSI는 과학기술과 관련되어 사회 속에서 제기되고 있는 복합적인 문제이기 때문에, 과학 및 기술에 대한 지식뿐만 아니라 과학기술로 인한 사회적·윤리적 요소를 내포하고 있다. Gray & Bryce (2006)도 과학교사들이 SSI를 다루는데 있어 어려워하는 부분이 첨단과학기술 관련 지식에 대한 이해보다는 사회적·윤리적 측면을 다루는 것이라고 언급하였다. K교사모임 교사들도 이에 대한 어려움을 느꼈고, 이에 대한 해결을 위해 다른 모임과의 연결을 생각했다.

과학 수업에서 SSI 주제를 다루다보면 다른 교과에서는 어떤 주제를 다루는지, 같은 주제라도 수업에서 어떻게 다루는지 궁금해질 때가 있어요. 다른 교과에서 다루고 있는데 중복해서 제가 또 수업을 할 필요가 없으니까, 또 같은 주제라도 어떤 방식으로 어느 깊이까지 다루는지에 대해 알면 제가 같은 주제를 다루더라도 다른 접근으로 다룰 수 있고, 또 다양한 수업 방법을 알게 돼서 도움이 되니까요. 그래서 C샘께서 사회교과나 윤리교과에서 다루는 방식에 대해 세미나 해보자 했을 때 저 역시 궁금했던 점이라 좋았던 거 같아요. (H교사)

K교사모임 교사들은 과학에서의 윤리문제를 다른 교과 교사들이 접근하는 방식에 대해서 관심을 갖고 다른 교과 모임에 도움을 요청했다. 예를 들어, 사회교과 모임 교사를 초빙하여 사회 교사들은 지구 온난화 문제를 어떻게 접근하는지 함께 세미나를 진행하였다. 또한 윤리 교사들은 SSI를 어떠한 방식으로 수업에서 생명 윤리에 대해 다루는지 윤리교과 모임 교사와 함께 세미나를 열기도 하였다. SSI를 다루는 다양한 토의·토론 방법을 찾기 위해 국어교사를 초빙하여 국어교사들이 활용하는 토론법에 대해 서로 의견을 나누었다. 이처럼 K교사모임은 과학교사들뿐만 아니라 구성되었지만, 각 교과 모임에 개방적인 모습을 보였다. 다른 교과에서 SSI를 다루는 방식은 이 교사들에게 신선하게 느껴졌고, 이것을 과학 수업에 적용해보므로써 본인의 수업

도 다양화될 수 있었다. Wenger(Wenger, 1998; Wenger & Snyder, 2000)가 공동체가 외부 공동체와 연결되면 새로운 관점을 받아들일 수 있게 되어 공동체가 발전하는 계기가 될 수 있다고 언급한 바와 같아, K교사모임도 타 교과교사들과의 협업을 통해 SSI 교수에 대한 전문성을 높여 나갔다고 할 수 있다.

C교사는 K교사모임에서 외부공동체와 연결하는 조력자 역할을 했다. 그는 모임이 계속 성장하고 발전하기 위해서는 세포가 새롭게 자라는 것처럼 새로운 사람들이 유입되어 인식이 확장되고 견고하게 되는 과정이 필요하다고 여겼다.

더 중요한 건 뭐냐면 내가 (외부 공동체를) 물고 온 게 중요한 게 아니라 내가 물고 왔을 때 선생님들이 적극적으로 수용한 게 더 중요한 지점이라는 거예요. ... (모임 교사들에게) 내재되어 있었어요. 그런 욕망들이, 그런 욕구들이, 그런 필요성들이. 그런데 마치 트리거처럼 어떤 기폭제가 필요했던 거구. ... 내가 외부에서 그런 것들을 가져와서 던져줬을 때, 그게 하나의 트리거의 역할을 하면서 ... 발전과정에서 자연스러운 일이었던 것 같아요. (C교사)

참여 교사들은 C교사의 역할에 대해 매우 의미 있게 평가한다. 그러나 C교사는 외부세계와의 연결고리를 찾아준 본인의 역할보다 모임 교사들이 본인의 제안을 흔쾌히 받아들인 개방성에 더 초점을 맞추고 있다. 그리고 K교사모임 교사들이 그러한 제안을 받아들일 만큼 충분한 관심과 의지가 있었을 것이라고 응답하고 있다. 다시 말해서, 참여 교사들에게 내재되어 있던 SSI 교육에 대한 의지, 확산과 공유에 대한 욕구들이 C교사의 직접적인 행동을 통해 실천되고 성장되어 온 것으로 여긴다.

#### 나. 연대의식을 통한 공진화

K교사모임이 20여 년이 넘게 유지될 수 있는 또 다른 원인 중 하나는 가족과 같은 연대의식이다. 참여 교사들은 교사로서 현장에서 직면하는 고민 외에도 개인 삶에서의 고민까지 편안하게 나눈다. C교사도 K교사모임을 일종의 가족이라고 묘사했다.

가족은 아닌데 굉장히 든든한 단단한 기초석, 단단해서 기댈 수 있는 벽? 기댈 수 있는 곳. 가족이랑도 비슷하겠네. 왜냐하면 우리가 다른 느낌의 가족, 비슷한 형태의 가족. 지향이 비슷하다고 다 동의를 했기 때문에 그렇기도 하겠지만 어떤 상황에서든 간에 충분히 지지받을 수 있고 동의 받을 수 있는 그런 기댈 수 있는 단체, 조직. 또 그런 것들이 오랜 시간이 흐르다보니까 디테일한 부분이 많이 공유된 부분이 많잖아요. 많은 시간을 공유하고 또 시간을 공유한다는 것은 공간과 사건을 함께 겪어 나갔다는 거 때문에 굉장히 가족이랑 비슷한 느낌으로 포장되는 것 같아요. (C교사)

C교사가 가족이라고 생각하는 이유는 그가 이 교사모임을 통해 자신과 지향이 비슷하고 어떤 상황에서도 지지받을 수 있고 동의 받을 수 있는 사람들과 함께 하는 조직이라고 믿기 때문이다. 그러한 믿음의 밑바탕에는 K교사모임이 20년 가까이 함께 시간을 공유하고 활동을 하면서 모임의 의미를 함께 만들어나갔다고 하는 끈끈한 유대감이 있다. G교사도 SSI 교육 외에도 교사로서 교육에 대해서 깊은 이야기를 나눌 수 있다는 것에서 심리적인 안정을 얻는다고 응

답했다. 그는 함께 고민을 나누는 K 모임이 본인의 교직생활에서 ‘마음의 뿌리 역할’을 하고 있다고 말했다.

우리 모임은 깊은 내면에서 마음과 마음에서 일치하는 부분이 있어야 같이 운영될 수 있는 거예요. 그 부분이 장점이자 한계예요. 그니까 마음이 일치하지 않으면 우리 모두가 행동하기 어려운 부분이 있는 거예요. ... 우리도 SSI, STS 수업자료를 만들고 접하는 것이 우리의 목표더라고요 하면 그것에 맞는 사람들이 다 올 수가 있거든요. 그런데, 그렇지만은 않은 게 우리가 기본적으로 핵심 멤버였던 사람들이 지향했던 마음의 결속 이런 게 같이 새로운 사람도 어울릴 수 없으면 마음의 바탕이 비슷한 부분이 없으면 같이 활동할 수가 없어요. 그래서 결속력은 강하고 희생정신이 강한데, 조직이 더 커지거나 그런데는 어려움이 있는 거죠. 동전의 양면 같아요. 장단점인거죠. 우리 구성원간의 관계가 서로간의 신뢰가 어마어마하죠. 신뢰가 인간적 신뢰나 선생님들을 서로 존경하는 마음은 어마어마하기 때문에 그것이 서로 심리적인 위안이 많이 돼요. (G교사)

G 교사는 수업자료가 필요하거나 수업을 변화시키기 위해 참여하는 일반적인 교사모임과 K교사모임을 구별하여 설명하고 있다. “기본적으로 핵심 멤버였던 사람들이 지향했던 마음의 결속”이라는 표현과 같이, K교사모임은 특정한 지향점을 향해 오랜 시간 고민해왔다. SSI와 같이 과학수업의 주된 영역이 아닌 내용들에 대해 다루면서 느꼈던 갈등과 답답함, 어려움을 편안하게 나누고, 과학기술이 우리 삶에 미치는 영향들을 함께 비판적으로 바라보면서 이들은 “서로간의 신뢰가 어마어마하죠”라고 말할 정도로 가족과 같은 연대감을 갖게 되었다. 이와 같은 강한 연대감이 새로 모임에 참여하고자하는 교사들에게는 오히려 장벽이 될 수 있다는 것도 인지하고 있지만, 이 교사들에게 SSI가 삶의 철학과도 연결되기 때문에 강한 동질감을 느끼고 있다.

뭔가 아이들한테 이상을 던져주고 당장 먹고 사는 문제를 넘어서는 걸 던져주는 교사가 되고 싶다는 생각이 들어요. 거기에 대한 고민을 공유할 수 있는 사람들이라는 데에 대한 믿음이 드는 거죠. 예를 들어 세월호 이런 부분에 대해서도 그걸 학교에서 묵인하고 하지 말란 분위기가 없던 넘어갈 수 있지만 그런걸 아이들과 공유할 때 정말 아이들은 동의 하거든요. 그런 가치 그런 부분들을 안고 가야 할 부분인데 너무 수업만 하고 있는 교사가 되고 싶지 않아요. ... 제가 교사로서 있을 때 뭔가 같은 교사로서 가치관을 나눌 수 있는 그거 꼭 같은 학교가 아니더라도 그런 사람을 정기적으로 만나고 있다는 게 참 큰 의미인 것 같아요 (E교사)

수업에 대한 연수나 수업 기술적인 측면이나 이런 것들은 연수를 당장 받을 때는 뭔가 써먹을 수 있을 것 같고 그렇긴 한데 시간이 지나면 그건 또 저한테 별로 의미를 주지 않는 것 같아요. K교사모임은 어쨌든 같은 고민하는 지점을 공유를 하고 있기 때문에 그 부분에 대한 어떤 저의 갈증을 필요를 채워주기도 하고, 또는 제가 좀 막 나타내졌을 때 그걸 반성하게 하기도 하고. ... 어쨌든 계속 공부시키고 자극주고 저를 발전시키는 거, 발전시켜왔던 저한테는 학교 같은, 저에게는 학교 같은 모임이 아닐까? (J교사)

E교사와 J교사의 응답처럼 K교사모임은 교직생활에서 서로의 교육에 대한 철학과 가치를 나누는 장소이다. J교사는 덧붙여 “K교사모임 활동은 과학교사로서 더할 수 없는 자양분”이라고 하였다. 혼자라

면 감당하기 어렵고 상상하기 힘든 일들도 서로가 머리를 맞대다 보면 “아이디어 위에 아이디어가 나오는 경험”을 하게 되고 모임의 활동을 더욱 신뢰하게 된다고 말했다. C교사도 “개인 한명이 열 발자국 가는 것보다 열 명이 한발자국을 가는 게 더 의미 있는 일이고 발전적인 일”이라고 하면서, ‘공진화’라는 단어로 모임의 특성을 설명했다.

끊임없이 개인과 개인이 상호작용을 하면서 함께 성장을 하는 거거든요. 공공히 생각해보면 나는 우리 K교사모임 선생님이 다른 선생님에 비해 굉장히 선진적이고 진보적이라고 생각하지 않거든요. 내가 보기엔 다른 선생님보다 훨씬 덜 진보적인 성향이 더 커요. 진보적이지 않아 오히려. 개인적인 특성이 진보적이기 때문에 이걸 한다는 생각은 별로 안 들고 이 개인과 K교사모임이라는 모임이 계속 상호작용을 하면서 스스로 같이 공진화한다고 생각을 해요. Coevolution(공진화) 이런 걸 하는 것 같아요. 같이 공진하는 것 같아요. 나도 가끔씩 놀라는 것 중 하나가 저 사람들은 되게 진보적이지 않는데 꾸준히 행동하는 것에 대해서 참 놀랍다라고 가끔 생각할 때가 있거든요. 이게 단순한 개인의 문제가 아니라 개인과 집단이 함께 상호작용을 하면서 같이 진화해 나가는 결과물로 바라보지는 것 같아요. (C교사)

C교사는 K교사모임인 집단과 개인이 서로 끊임없이 상호작용을 하며 함께 성장해 간다는 개념으로 ‘공진화’란 표현을 사용하였다. C교사는 황우석 사건을 예로 들어 공진화의 의미를 설명했다. 황우석 박사 사건이 일어나기 전, K교사모임은 배아복제줄기세포에 대해 윤리문제를 제기하고자 워크숍과 자료집을 준비했다. 사실, 아직 그 누구도 황우석 박사나 줄기세포 연구에 대해 표면적으로 문제를 제기하지 않던 시기였기 때문에, 교사들은 개인적으로 두렵고 고민이 많았을 수 있다. 그렇지만, 모임이라는 집단이 윤리문제를 제기해야 하는 필요성에 대해 모두 합의를 했기 때문에 실행에 옮겼고, 그 과정에서 많은 것을 배웠다. K교사모임이 SSI 교육에 대한 공통된 지향을 갖더라도, 개인마다 서로 다른 가치관과 시각을 갖고 있어 서로 충돌하기도 한다. 하지만 모임에서 다양한 시각이 있다는 것을 서로 인정하고 소통을 통해 합의를 이루어 낸다. 그 과정에서 서로에 대한 더 깊은 이해와 신뢰가 쌓여 나갈 수 있었다.

#### IV. 논의 및 제언

본 연구에서는 SSI 교수 경험이 많은 교사들의 SSI 교육에 대한 인식변화를 가져온 K교사모임의 특성을 살펴보고 이것이 참여 교사들의 SSI 교수 전문성 발달과 어떠한 관련성이 있는지에 대해 탐색해 보고자 하였다. 참여 교사들이 활동하고 있는 K교사모임의 특성을 크게 세 가지로 나타냈다. 첫째, K교사모임은 과학기술의 본성을 논의하고 공통된 과학 교육의 지향을 통해 정체성을 형성해 나갔다. K교사모임은 SSI 교수·학습 자료와 교수방법을 개발하는 것을 넘어 과학기술의 본성에 대한 자유롭게 이야기하는 장을 형성하였다. 1997년 처음 모임을 시작할 때 막연한 STS 교육으로 시작한 K교사모임은 참여연대의 과학강연이나 포럼이 낯설고 생소했지만 STS의 한계에 대한 고민과 토론을 통해 SSI에 눈을 뜨게 되었다. 이는 모임의 성격을 교사들이 자발적으로 STS에서 SSI로 과학을 바라보는 관점을 확대해 나간 것이다. 이러한 경험을 통해 참여 교사들은 과학교사와 시민과 개인으로서의 역할과 정체성을 일치하게 되었고 공유하게 되



었다. 참여교사에게 K교사모임은 든든한 조력자이자 버팀목이 되고 같은 교육철학을 공유하여 서로가 서로에게 멘토가 되는 끊임없이 공부하게 만드는 학교와 같은 곳이다. 교사들의 정체성 형성에 K교사 모임이라는 실천공동체가 그 역할을 했다고 할 수 있다. K교사모임은 논의과정에서 교사들이 자유롭게 과학기술에 대해 비판적으로 이야기하고, 과학 기술과 관련된 쟁점을 중심으로 수업자료를 만드는 공간이었다. 과학에 대해 제한된 관점을 갖고 있는 교사들이 함께 모여, 생각을 교류하고 새로운 쟁점들에 대해 배워나가는 과정 속에서 과학의 인문사회학적 특성을 받아들이고 이에 대한 관점을 확장시켜 나갔다. 또한 K교사모임의 교사들 역시 과학 지식이나 과학 탐구과정을 가르치는 것도 중요하다고 생각하지만 과학교육의 궁극적인 목표인 민주시민을 양성하기 위한 과학적 소양이 무엇인지에 대한 논의하고 그 의미를 공유하기 시작했다. 참여 교사들은 SSI 자료집과 단행본을 개발하고, 학교 밖에서 진행한 토론학교에서 능숙하게 SSI 관련 토론 수업을 구사했지만, 학교교육과정 내에서의 입시위주의 지식 전달이 강조되거나 토론 수업을 말싸움으로 생각하는 학생을 대상으로 SSI 수업을 진행하는 데에 어려움을 겪기도 하였다. 하지만 교사들은 이러한 어려움 속에서 과학교육이 지향해야 하는 방향에 대해 서로 그 의미를 협상하는 과정을 진행하였다. K교사모임의 SSI 교육 활동의 근간에는 과학적 소양을 갖춘 민주시민양성이라는 과학교육의 목표에 대한 공통된 신념과 철학이 있었다. K교사모임의 교사들은 과학기술의 본성에 대해 오랜 시간 동안의 고민하면서 과학기술의 본성에 대한 인식함과 동시에, 이러한 과정 속에서 모임의 과학교육에 대한 목표에 대해 공통된 지향을 갖게 되었다. 또한 참여 교사들은 K교사모임이 지향하는 가치를 내면화하는 과정을 통해 과학교사로서의 역할과 과학교육의 목표에 대한 인식을 확장해가게 됨으로써 정체성을 형성해 나갔다.

둘째, K교사모임은 SSI 교수에 대한 참여 교사들의 전문성을 발달시켰다. 모임교사들이 처음 SSI 자료집을 만들었다. 자료집을 만들어 현장교사들에게 배포함으로써 SSI 교육의 확대를 도모하였다. 또한 K교사모임은 자료집 제작과 배포에만 멈추지 않고 단행본을 함께 만들기도 하였다. SSI 단행본 작업은 수업자료집을 만드는 것 보다 훨씬 전문적인 지식과 깊이 있는 사고를 요구하였다. 교사들은 SSI 주제를 선정하는 것부터 단행본의 구성까지 논의를 거쳐 함께 단행본을 완성해 나가면서 갈등과 어려움을 겪기도 하였지만, 단행본의 완성도를 높이기 위해 노력하였다. 더불어 K교사모임은 워크숍을 주최하거나 교사연수, 최근에는 학생대상 토론학교를 운영하면서 상호교류하면서 공동의 작업을 만들어 가고 있으며 모임 교사 각자가 삶에서의 실천을 통해 교육현장에서 SSI저변을 확대해 나감으로서 SSI 교육에 대한 전문성을 함양해 나가고 있다. 이들이 관심은 단지 SSI 교수 전문성에만 머물지 않고 다양한 실천의 산물이 공유되고 확산되도록 노력하였다. SSI 교육을 확산하는 과정 속에서 교육의 대상을 학생에서 시민까지 확대하게 되었고, 소외받는 계층이나 지방 학생, 대안교실 학생 등 모두를 위한 과학교육에도 관심의 폭을 넓혀갔다.

셋째, K교사모임은 외부 공동체와의 개방성과 강한 연대의식 속에서 지속적 성장을 하고 있다. K교사모임은 다른 과학교사 모임에 비해 10-15명의 소수의 인원으로 모임을 20여 년간 지속하고 있다. SSI은 과학기술과 관련되어 사회 속에서 제기되고 있는 복합적인 문제를 포함하고 있기 때문에, 간학문적이라는 특징을 갖고 있다. 따라서 과

학 및 기술에 대한 지식뿐만 아니라 과학기술로 인한 사회적·윤리적 측면을 포함하게 된다. K교사모임의 교사들은 이러한 사회 윤리적인 측면에 대한 접근의 어려움을 해결하기 위해 외부 공동체와 연결을 시도하였다. K교사모임은 참여연대, 시민과학센터, 윤리, 사회 교과 모임, 지역아동센터 등 끊임없이 외부세계와 소통하고 연대하면서 모임의 SSI 지향을 확대하고 견고하게 하고 있다. 또한 K교사모임은 개인적으로는 두렵고 어려운 일이라든가 모임이 합의해서 결정된 일이라면 기꺼이 함께 집단지성을 발휘함으로써 공진화하고 있었다. K교사모임의 공진화는 깊은 신뢰를 바탕으로 한 연대의식이 있기에 가능한 일이다. 참여 교사들의 가족 같은 강한 연대의식은 모임교사들에게 끊임없이 SSI 교육에 대해 고민하고 실천하게 하였다. 최근 진행된 지방학생을 대상으로 하는 토론학교나 탄자니아 교육봉사는 소수의 인원으로 진행하기에는 어려움이 많았지만, 강한 연대의식 속에서 모두를 위한 과학의 실천이라고 볼 수 있다. 교사들이 공동의 목표와 가치관을 공유하고, 공동체의 다른 사람들도 같은 목표와 가치관을 가지고 있어서 소통이 가능하다는 것에 대한 신뢰가 공동체의 지속적인 성장과 전문성 신장에 그 바탕이 되는 것을 보여준다. 그러나, 한편으로는 가치관의 공유로부터 오는 신뢰와 유대감이 하루아침에 생겨난 것이 아니라 수업자료 및 수업방식에 대한 꾸준한 연구와 개발이나 다른 공동체와의 교류, 외부 세미나와 워크숍 준비 등 다양한 활동을 통해 그러한 유대감과 신뢰가 쌓일 수 있는 모멘텀이 지속적으로 생성되었음을 보여준다.

K교사모임의 사례는 최근 우후죽순처럼 생기고 있는 많은 교사 공동체에 대해 역할 모델로서 많은 시사점을 준다. 교사 공동체가 많이 생기고 있는 이유는 최근 교육과정의 개정과 함께, 정책적으로 교사 공동체에 대한 재정 지원 및 관심이 크게 고조되고 있기 때문이다. K교사모임에 참여한 교사들은 모임 활동을 통해 과학기술의 본성에 대한 논의를 통해 공동의 과학교육에 대한 지향을 형성할 수 있었다. 따라서 현장교사들이 바람직한 SSI 교수지향 형성하는 데 K교사모임처럼 실천공동체 체계적이고 장기적인 지원체계가 필요하다. 모임 교사들은 K교사모임을 통해 다양한 실천을 생산하는 것에만 그치지 않고 공유하고 확산하고자 하였다. 일반적으로 교사교육이 교수에만 초점을 두고 있으나, 앞으로의 교사교육에서는 단순히 교수 방법만 전달하는데 멈추지 말고 교사들이 SSI 자체에만 집중하여 다양한 교수지향과 과학교육의 목표에 대한 확대할 수 있는 기회가 제공될 필요가 있다. K교사모임의 지속적인 원동력의 요인 중 하나가 외부와의 개방성이다. 이는 SSI의 간학문적인 특성에도 관련이 깊다. 따라서 SSI 교사모임이나 교사연수에서는 과학교사들에게 SSI에 대한 다양한 학문과의 연계성을 경험할 수 있는 기회를 주어야하고 SSI에 대한 다른 관점을 제시할 필요가 있다. 새로운 교육과정 내에서 창의융합 인재를 기르기 위한 과학과 역량의 증진을 도입하는 수업들은 기존의 내용 전달 중심의 수업으로는 어려우며, 교사 개인이 이러한 변화를 감당하고 새 수업을 모두 준비하는 것 보다 공동체 단위로 협력하는 것이 효과적일 것이라는 데에 교사와 학교 모두 동의하고 있다. 그러나, 이러한 공동체가 지속적으로 발전하고 성장하기 위해서는 공동체 일원들의 목표 공유 및 가치관 공유가 그 바탕이 되어야 하고, 신뢰와 유대감을 쌓을 수 있는 활동이 지속될 수 있도록 단기적 지원 뿐 아니라 정책적인 지원이 지속되어야 한다고 본다. K교사모임은 우연한 기회로 자생적으로 생겨서 현재까지 지속되고 있지만 앞으로는 정책

적인 차원에서 교사공동체의 지원이 필요하다. 현재 과학교육을 하는 많은 교사 공동체에 대한 보다 폭 넓은 연구를 통해 SSI 교육 분야나 다른 교사공동체에 대한 일반화된 특성을 찾아서 교사공동체에 대한 체계적인 지원이 필요하다. 이렇게 되면 2015 개정 교육과정에서 추구하는 교육이상을 실현하고 교육혁신을 이루는데 큰 역할을 할 것이라 기대한다.

**국문요약**

본 연구의 목적은 SSI 교수 경험이 많은 교사들의 SSI 교육에 대한 인식변화를 가져온 K교사모임의 특성을 살펴보고, 이것이 참여 교사들의 SSI 교수 전문성 발달과 어떠한 관련성이 있는지에 대해 탐색하는데 있다. 20여년 간 SSI 교육 활동에 대한 경험이 많은 6명의 교사를 대상으로 반구조화된 면담을 통하여 그들이 활동하고 있는 K교사모임의 특성을 심층적으로 서술한 사례연구이다. K교사모임은 크게 세 가지 특징을 나타냈다. 첫째, K교사모임은 과학기술의 본성에 대한 논의와 과학교육의 목표에 대한 공통된 지향 형성을 통해 정체성을 형성해 나갔다. 둘째, K교사모임의 참여 교사들은 SSI의 다양한 실천을 통해 지속적으로 생산하고 이를 공유하고 확산하는 과정에서 SSI 교수에 대한 전문성과 자신감을 형성하였다. 셋째, K교사모임은 외부 공동체에 대한 개방성과 연대의식을 통한 공진화를 통해 지속적인 성장을 하고 있다. 이러한 SSI 교사모임의 특성에 따라 정책적으로 교사공동체의 지원이 필요하다.

**주제어** : SSI(Socioscientific Issues), 교사공동체, SSI-PCK, 과학교사, SSI 교수, SSI 교육

**References**

Abd-El-Khalick, F. (2013). Teaching with and about nature of science, and science teacher knowledge domains. *Science & Education*, 22(9), 2087-2107.  
 Aikenhead, G.S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers College Press.  
 Chung, H., Ryu, S. (2017). Pedagogical Content Knowledge of Socio-Scientific Issues: Characterizing Teachers' Experiences. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 37(4), 679-691.

Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Traditions.*: Thousand Oaks, CA: Sage.  
 Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. (2013). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: a large scale and in depth study. *Research in Science Education*, 43, 599-617.  
 Gray, S. D., & Bryce, T. (2006). Socio-scientific issues in science education: Implications for the professional development of teachers. *Cambridge Journal of Education*, 36(2), 171-192.  
 Kwak, Y. S., & Kim, J. H. (2003). Qualitative research on common features of best practices in the secondary school science classroom. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 23(2), 144-154.  
 Kim, H., Chung, K., & Lee, H. (2013). Identity Development of Science Teachers Involved in Teacher Communities: Based on the Theory of. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(2), 390-404.  
 Lee, H. (2016). Conceptualization of an SSI-PCK framework for teaching Socioscientific issues. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(4), 539-550.  
 Lee, H., & Yang, J. E. (2017). Science Teachers Taking their First Steps toward Teaching Socioscientific Issues through Collaborative Action Research. *Research in Science Education*, 1-21.  
 Lumpe, A. T. (2007). based professional development: Teachers engaged in professional learning communities. *Journal of science teacher education*, 18(1), 125-128.  
 Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education: Revised and expanded from case study research in education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.  
 Park, S., Oliver, J. S., Johnson, T. S. (2007). Colleagues' roles in the professional development of teachers: Result from a research study of National Board certification. *Teaching and teacher Education*, 23, 368-389.  
 Seo, K. (2008). A case study on out-of-school teacher learning community. *The Journal of Korean Teacher Education*, 25(2), 53-80.  
 Sim, J. H. (2006). Secondary school science teachers' perceptions about professionalism and in-service training program for experiment. *The Korean Journal of Biological Education*, 34(1), 27-37.  
 Van Driel, J. H., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 86, 572-590.  
 Wenger, E. C.(1998). *Communities of P ractice: learning, meaning and identity*. Publisher: Cambridge University Press.  
 Wenger, E., McDermott, R. A., Snyder, W., & NetLibrary, I. (2002). *Cultivating communities of practice*. Boston, Mass. : Harvard Business School Press.  
 Wenger, E. C., & Snyder, W. M. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard business review*, 78(1), 139-146.  
 Witz, K. (2007). "Awakening to"an aspect in the other: On developing insights and concepts in qualitative research. *Qualitative Inquiry*, 13, 235-258.  
 Zeidler, D. L., Applebaum, S. M., & Sadler, T. D. (2011). Enacting a socioscientific issues classroom: Transformative transformations. In T. D. Sadler (Ed.), *Socioscientific issues in the classroom* (pp. 277-305). Springer, Netherlands.