

# 과학교사 학습공동체에서 나타나는 사회적 상호작용 과정의 분석

차가현 · 장신호  
(서울교육대학교)

## Analysis of Social Interaction Process in Science Teachers' Learning Community

Cha, Gahyun · Jang, Shinho  
(Seoul National University of Education)

### ABSTRACT

In this study, we operated science teacher learning community to enhance professionalism of elementary science teachers. 8 participants with various background, which include their science content knowledge, teaching experience and beliefs about teaching, were involved in this study. Bales(1950)'s social interaction process framework was mainly used to understand the members' interaction, focusing particularly on process aspects not on contents aspects. The data analysis shows that the members in the science teacher learning community tried their best to maintain the positive reaction to other members in most occasions in the community meetings. On the other hand, there were also negative reaction process due to their different ideas and views, causing their emotional conflicts in some social relations and dialogical situations. Nevertheless, the results also imply that the dual reaction processes, which are positive and negative processes, are equally important to facilitate science teachers' professional knowledge and experience. The educational meanings are discussed in the aspects of science teacher education.

**Key words** : teacher's learning community, social interaction process, science teacher education

### I. 서 론

흔히 과학 수업의 질을 결정하는 중요한 요인으로 과학 교사의 전문성을 꼽는다. 과학 교사의 전문성을 어떻게 향상시킬 것인가에 대한 연구와 논의는 끊임없이 계속되고 있지만, 교사의 전문성을 단기간에 발전시키기는 어려운 과제이다. 학생 개인의 학습과 지식 구성 과정이 다양하듯, 교사의 전문성은 교사의 과학 지식, 경험, 신념, 교수 능력 등 여러 복합적 요인들의 영향을 받으며, 매우 다양한 과정으로 발달하기 때문이다.

교사 개인의 성장과 학습에 있어서 반성적 실천

이 중요하지만, 개인적 반성만으로는 교사가 좋은 수업을 위한 실제적 지식을 효과적으로 획득하는데 한계가 있다(Schön, 1991). 교사의 전문성을 발달시키기 위해서는 교사의 개별 지식을 정당화할 수 있는 과정과 이를 함께 할 수 있는 동료 교사가 필요하며, 동료 교사와의 협력과 소통을 통한 사회적 과정이 중요한 핵심 요인이 된다(Park, 2006).

최근 과학교사의 전문성을 발전시키고, 교사의 교수 지식을 변화시키기 위한 효과적 방법으로 사회적 과정을 중시하는 교사 연수 프로그램이 연구·제안되고 있다(Bell & Gilbert, 1996; Loucks-Horsley et al., 2003). 기존의 일시적이고 일방향적인 지식 전

이 논문은 2009년도 정부재원(교육부 인문사회연구역량강화사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2009-327-B00650).

2014.11.12(접수), 2014.11.18(1심통과), 2014.11.21(2심통과), 2014.11.26(최종통과)

E-mail: shjang@snu.ac.kr(장신호)

달형 교사 연수 프로그램에서 탈피하여 교사들의 지속적인 사회적 상호작용을 강조하는 방법의 하나로 전문가 학습공동체(Professional Learning Community)를 들 수 있다. 전문성을 지닌 교사들이 서로의 교수방법을 공유하고, 협력적으로 반성할 수 있을 때 교수활동이 변화되며, 학교 수업이 개선될 뿐 아니라, 교사의 학습을 강화하고, 전문성 개발의 기회를 제공할 수 있다(Kim *et al.*, 2013). 이러한 의미에서 전문가 학습공동체는 교사 자신의 교수와 학습에 대한 새로운 생각을 발전시킬 수 있는 기회를 제공한다(Loucks-Horsley *et al.*, 2003).

전문가 학습공동체(professional learning community) 중에서 효과적인 교사 교육을 위한 모델 방안으로 교사 학습공동체(teacher's learning community) 또는 교사 전문 공동체(teacher's professional community) 등의 개념이 함께 사용되고 있다. 이 용어들은 서로 강조하는 바에 다소 차이가 있을 뿐, 교사 자신의 수업 전문성 향상을 위해서 함께 학습하는 모임이라는 공통점이 있다(Kim, 2013; Lee, 2013; Loucks-Horsley *et al.*, 2003).

이처럼 교사 학습공동체의 중요한 역할에 대해 논의가 이루어져 온 반면에, 교사 학습공동체가 효과적인 전문성 신장을 위한 기능을 어떻게 할 수 있도록 할 것인가에 대한 부분은 여전히 숙제로 남아있다. 특히 교사 학습공동체는 교사의 사회적 학습 과정과 밀접한 관련이 있다. 사회적 학습은 어떤 문제와 관련된 구성원들이 함께 모여서 다루어야 할 문제에 대해서 탐색하고, 토론하며, 다양한 관점과 해법을 검토하여 끊임없는 상호 작용과 소통을 진행한다(Kim, 2013; Krasny & Lee, 2002). 즉, 효과적인 교사 학습공동체가 되려면 각 구성원들의 원활한 사회적 의사소통 과정이 이루어져야 하고, 이러한 소통의 과정 속에서 과학교사의 수업 전문성을 위한 지식, 정보, 경험을 공유하는 과정이 가능하다.

교사 학습공동체의 긍정적 역할에 대한 기대와는 달리 교사의 전문성을 방해할 수 있는 장애 요인에 대한 우려도 있다(Brailsford, 2000). 다양한 배경과 지식, 경험을 지닌 다수의 교사들이 모여 학습하고, 사회적 소통을 하는 과정이 원만하게 이루어지지 않거나, 지식 공유를 제한하고 방해하는 부정적 상황이 발생할 경우, 오히려 교사의 전문성을 촉진시키기 어려울 수도 있기 때문이다.

이에 본 연구에서는 초등과학교사의 전문성을 향상시키기 위해 과학교사 학습공동체를 운영하여, 다양한 지식, 경험, 배경을 지닌 구성원들 사이에 나타나는 사회적 상호작용 과정을 분석하였다. 구성원들 사이의 상호작용을 내용적 측면보다는 과정적 측면에서 분석하여, 참여한 교사들이 효과적인 과학 수업을 위한 사회적 합의를 어떠한 과정으로 도출하는지를 관찰 분석하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

과학교사 학습공동체에 참여하는 구성원들의 지식, 배경, 경험은 매우 다양한 것이 일반적인 특징이다. 이에 본 연구에서는 다양한 구성원들을 포함하는 학습공동체를 의도적으로 구성하였다. 즉, 과학교사 학습공동체에 자발적 참여 의사를 밝힌 초등학교 현장교사, 대학교수, 박사학위를 소지한 연구원, 과학관 강사를 연구 대상에 포함하였다(Table 1). 모든 구성원은 초등과학교육 또는 과학을 전공하였으며, 3~5년의 초임 교사, 8년 또는 10년 이상의 교직 경험을 가진 현장교사, 내용학을 전공한 과학 강사에 이르기까지 다양한 경험과 배경을 고려하였으며, 학사, 석사, 박사에 이르는 연구 경력도 함께 고려하였다.

이 연구에서 관찰한 과학교사 학습공동체는 지구환경을 주제로 하는 초등과학교육 프로그램을 개발하기 위한 목적으로 조직되었다. 이를 위해 구성원들은 학생들을 위해 도움이 되는 환경 과학교육 자료를 개발하기 위하여 함께 논의하고 연구하

**Table 1.** Background information of the participants

Name	Teaching careers	Science Education background
A	21	Professor of Science Education in University
B	8	Ph.D. in Plant Ecology Education
C	12	Master's Degree in Science Education
D	12	Bachelor's Degree in Elementary Education
E	8	Bachelor's Degree in Elementary Education
F	5	Bachelor's Degree in Elementary Education
G	3	Bachelor's Degree in Elementary Education
H	2	Bachelor's Degree in Biology, Private Science Education Instructor

는 시간을 가졌다. 2012년 2월부터 4월까지 3개월 동안 일주일에 1~2회씩 총 10회 모임을 가졌으며, 1회 모임에서는 약 2~3시간 정도의 활동을 진행하였다. 모임은 각 구성원이 개발한 자신의 수업계획 및 개발한 내용을 발표하고, 서로의 아이디어와 의견을 공유하면서 토론을 통한 상호작용 과정을 통해 좋은 수업 내용과 활동을 함께 만들어가는 형식으로 진행되었다.

A는 대학교수이며 각 구성원들의 의견과 경험을 듣고, 효과적인 방향으로 학습공동체가 운영될 수 있도록 하기 위한 촉진자의 역할을 하였다. 토론이나 진행을 주도하거나, 특정한 개념을 설명하는 방식으로 모임을 주도하지 않고, 초등교사들과 같이 공동체의 일원으로서의 좋은 과학 수업에 대해 함께 논의하고 의논하는 과정을 거쳤다. B는 과학교육 박사였고, 현장 교사들이 제시하는 다양한 과학 내용, 교수 활동에 대한 논의를 진행하고, 중간 중간에 나타나는 이견 또는 갈등 상황을 중재하는 역할을 맡았다. C, D, E, F, G 구성원은 모두 초등학교 교사들이었으며, 교육대학을 졸업한 후에도 과학교육에 관심을 가지고 다양한 연구 활동을 하거나 대학원에 재학중이었다. 현장 교사 경험이 없는 H의 경우, 초등학교에서의 교육 경험은 없으나, 대학에서 생물학을 전공하여 깊이있는 전공 과학지식을 가지고 있었다. 과학교육에 대한 지식이나 경험은 부족하였지만, 학교 이외의 사실 교육프로그램을 지도한 경험이 있어 학교 교사들과는 다른 경험, 과학 지식, 관점을 제공하는 역할을 함으로써, 교직 경험이 없는 예비교사 또는 저경력 교사들의 참여 역할에 대한 시사점을 주는 역할을 기대할 수 있었다.

## 2. 연구방법

본 연구에서는 과학교사 학습공동체 내에 일어나는 구성원들 사이의 사회적 의사소통 과정을 세밀하게 관찰하기 위하여 정성적 연구 방법 중 참여 관찰법(Participant Observation)에 의한 지속적 관찰 분석을 진행하였다(Spradley, 1980).

### 1) 자료수집 및 분석

학습공동체에 참여하는 구성원들의 의견 교환 과정과 의사소통 과정을 방해하지 않도록 최대한 자연스러운 논의 과정이 유지되도록 관찰하였다. 진

행 과정에서 나타나는 다양한 사회적 불일치 또는 합의 과정을 모니터링하기 위하여 모든 활동을 오디오 녹음한 후 전사하였다. 자료 분석은 구성원 사이의 지식 및 교수활동과 관련된 의사소통 과정, 활동 내용 등을 중점적으로 분석하였다. 특별히, 이 연구에서는 구성원들을 대상으로 개인 인터뷰를 특별히 실시하지 않았다. 학습공동체 진행과 관련한 개별 인터뷰를 진행할 경우, 구성원들 자신이 연구 또는 관찰 대상임을 인지하게 되기 때문에, 학습공동체에서 일어나는 자연적인 진행 과정에 방해가 될 가능성이 있었기 때문이었다. 즉, 구성원들이 이를 의식하여 고의적이고 인위적인 의사소통 활동이 일어나는 것을 배제함으로써 최대한 자연적인 참여 관찰이 진행되도록 하였다.

### 2) 사회적 상호작용 과정의 분석틀

본 연구에서는 교사 학습공동체 내 구성원들 사이의 사회적 의사소통 과정을 분석하기 위하여 Bales(1950)가 제시한 사회적 상호작용 과정(Social Interaction Analysis)의 분석틀을 사용하였다(Cha, 2014). Bales의 틀은 사회적 상호작용을 ‘내용(contents)’의 측면보다는 ‘과정(process)’의 측면에서 이해하도록 도와준다. 즉, 참여 구성원들의 상호작용 과정에서 나타나는 감정적 요소가 긍정적(positive) 방향으로 전개되는지 또는 부정적(negative) 방향으로 발전하는지를 살펴보고, 당면한 과제 상황에 대해 의견을 제안하고, 해답을 도출하기 위해 상호작용이 어떠한 문제해결의 방향으로 진행되는지를 분석할 수 있도록 해준다(Table 2).

Bales(1950)는 어떤 소집단이 중요한 문제에 대해 합의에 도달하고자 할 때에 문제(C) → 해답시도(B) → 긍정적(A)/부정적 반응(D) 세 단계의 일반적인 과정을 거치게 된다고 하였다. 문제와 해답시도는 집단 내의 ‘과제’와 관련한 대화이고, 긍정적 반응과 부정적 반응은 집단 내의 ‘관계’를 반영하는 진술이다. 의사소통을 잘 하는 집단에서는 과제에 관련한 대화 3가지 [정보요구(C7)-정보제시(B6), 의견요구(C8)-의견제시(B5), 제안요구(C9)-제안제시(B4)]와 분위기에 관련한 대화 3가지 [우호적(A1)-비우호적(D12), 극화(A2)-긴장노출(D11), 동의(A3)-반대(D10)]의 6가지 짝이 균형을 이루게 된다고 하였다.

본 연구에서는 집단 내의 언어행동에서 드러나는 관계와 분위기를 중심으로 사회적 합의과정을

**Table 2.** Frame of social interaction process analysis

Function	Process	Paired processes addressing central <i>problems of</i> :
A. Social-emotional: Positive reaction	A1. <u>Shows solidarity</u> , raises other's status, gives help, reward	A1 & D12 Problems of integration
	A2. <u>Shows tension release</u> , jokes, laughs, shows satisfaction	A2 & D11 <i>Tension-management</i>
	A3. <u>Agrees</u> , shows passive acceptance, understands, concurs, complies	A3 & D10 <i>Decision</i>
B. Task area: Attempted answers	B4. <u>Gives suggestion</u> , direction, implying autonomy for other	B4 & C9 <i>Control</i>
	B5. <u>Gives opinion</u> , evaluation, analysis, expresses feeling, wish	B5 & C8 <i>Evaluation</i>
	B6. <u>Gives orientation</u> , information, repeats, clarifies, confirms	B6 & C7 <i>Orientation</i>
C. Task area: Questions	C7. <u>Asks for orientation</u> , information repetition, confirmation	C7 & B6 <i>Orientation</i>
	C8. <u>Asks for opinion</u> , evaluation, analysis, expression of feeling	C8 & B5 <i>Evaluation</i>
	C9. <u>Asks for suggestion</u> , direction, possible action	C9 & B4 <i>Control</i>
D. Social-emotional area: Negative reactions	D10. <u>Disagrees</u> , shows passive rejection, formality, withholds help	D10 & A3 <i>Decision</i>
	D11. <u>Shows tension</u> , asks for help, withdraws out of field	D11 & A2 <i>Tension-management</i>
	D12. <u>Shows antagonism</u> . Deflates other's status, defends/asserts self	D12 & A1 <i>Integration</i>

Bales, 1950

관찰하기 위해, 각 대화에서 나타나는 언어행동을 12가지 범주별로 기호로 나타내었다. 일반적으로 소집단의 사회적 상호작용을 분석하는 관점은 다양하겠으나, 본 연구에서는 Bales(1950)의 분석틀에 근거하여 학습공동체의 문제 해결 및 의사 결정을 위한 상호작용 과정에서 나타나는 감정적 요인과 과제 해결의 특징을 중점적으로 분석하였다. 즉, 교사 학습공동체 구성원들의 서로 다른 의견과 아이디어를 바탕으로 해결할 과제, 문제를 분석하고, 효과적인 과학 수업을 위한 해결 방안을 찾아가는 긍정적, 부정적 합의 과정으로 분류하였다.

### 3) 학습공동체에서 공동 개발한 프로그램의 주제

본 연구 과정 동안 과학교사 학습공동체 구성원들은 평등하고 협력적인 관계를 유지하며, 10차시 분량의 환경 친화적 과학교육 프로그램 개발을 진행하였다. 각 주제별로 구성원들은 개인 연구를 통해 교수·학습 방법을 선정하는 등 효과적인 과학

수업을 위한 자료를 개발하였고, 공동체 모임에 참여하여 자신의 자료 및 수업계획을 공유하였다. 차시별 개발 프로그램의 주제는 환경 문제의 공감대 형성, 수질 오염과 환경문제, 지구 온난화, 에너지 보존 문제, 공기 오염 등으로 구성하였다. 구성원들은 각자의 지식과 경험을 이용하여 수업내용을 논의하였고, 더 나은 교육 프로그램을 만들기 위해 함께 노력하였다. 이 과정을 통하여 개발한 프로그램의 내용은 Table 3과 같다.

## III. 연구 결과

본 연구에서는 과학교사 학습공동체에 참여했던 구성원들의 사회적 상호작용 과정을 분석하기 위하여 Bales(1950)의 모델을 바탕으로 교사 학습공동체의 구성원 간의 사회적 상호작용을 ‘내용’의 측면보다는 ‘과정’에 중점을 두어 관찰하였다. 구성원들의 상호작용 과정에서 나타나는 사회적 관계에

**Table 3.** Program examples developed by this study

Units	Learning goals	Subjects	Contents	Related units
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· To understand the seriousness of environmental problems</li> <li>· To strengthen the willingness to practice environmental conservation</li> </ul>	General environmental issues	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Hamburger connection</li> <li>· Eco ruler</li> </ul>	Life and environment
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>· To know the impact of water pollution on their life and to care about preventing water pollution and preserving water</li> <li>· To prevent water pollution and to practice ideas for water preservation in daily life</li> </ul>	Water pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Measuring pH turbidity</li> <li>· Purification experiment</li> </ul>	Dissolution and solution, acid and base
3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>· To realize the influence of energy depletion on their life and to care about energy conservation</li> <li>· To practice ideas for energy conservation in daily life</li> </ul>	Waste of energy	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Hand generators</li> <li>· 'Energy guards' board game</li> </ul>	Action of electricity
5-6	<ul style="list-style-type: none"> <li>· To know the effect of global warming on their life and to care about global warming</li> <li>· To practice ideas for preventing global warming in daily life</li> </ul>	Global warming	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Quantity of oxygen in water depending on temperature</li> <li>· Decorating portable water tanks</li> </ul>	Weather and life
7-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>· To understand the impact of garbage problem on their life and to care about resources recycling</li> <li>· To reduce garbage and to practice ideas for separate garbage collection and resources recycling in daily life</li> </ul>	Garbage and resources recycling	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Making public advertisement</li> </ul>	Life and environment
9-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>· To know the influence of air pollution on their life and to care about ways to reduce air pollution</li> <li>· To practice ideas for reducing air pollution in daily life</li> </ul>	Air pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Making an air purifier</li> </ul>	Various gases

의해 생성된 감정을 기준으로 긍정적 반응(positive reaction)과 부정적 반응(negative reaction) 두 유형으로 구분하고, 그 속에서 각 구성원들이 주어진 과제를 해결하는 세부 과정을 분석하였다.

### 1. 긍정적 반응 측면에서의 상호작용

본 연구에 참여한 구성원들은 각 수업에 대한 논의를 진행하는 과정에서 구성원들 사이의 정보나 의견을 활발히 주고받았으며, 필요한 경우 다른 구성원들에게 필요한 정보나 의견을 요구하는 경우도 많았다. 서로에게 의견을 요구하거나, 수용하고 평가하는 동안 우호적 분위기가 지속되는 긍정적 반응의 협의과정을 관찰할 수 있었다.

예를 들면, 구성원들은 1차시에서 안내해야 할 환경 일기쓰기 활동의 명칭을 정하는 과제에 대해 논의를 하고 있었다.

E 두 번째 활동은 환경일기 쓰기인데...이건 형식에 의거해서 일기라고 했지만 명칭을 좀 더 논의해 봐야 할 것 같아요.

B 평가를 포트폴리오로 하기로 했으니까 일기를 거기에 포함시킬 수 있을 것 같아. 포트폴리오를 그냥 모아라 하면 애들이 막막하니까 일기도 쓰고, 편지도 쓰고, 그림도 그리고... 학교에서 쓰는 독서록처럼 형태

를 구성해서 주는 거지. 이름을 뭐라고 하면 좋을까?

→ C8 의견요구

<2차 모임 대화 중>

E는 다른 구성원들에 비하여 교직 경력이나 경험, 나이가 그리 많지 않았지만, 그럼에도 불구하고 자신의 생각과 의견을 적극적으로 제시하는 모습을 볼 수 있다. E가 일기라고 명칭하는 데에 대한 의견을 제시하자, B 또한 자신의 의견을 추가로 제시하면서 자신의 생각을 덧붙여 이야기하며, 모든 구성원들을 대상으로 어떻게 이름을 짓는 것이 좋을 지에 대해 개방적인 질문을 던졌다.

B가 활동의 성격을 보다 명확히 설명하여 다른 구성원들의 이해를 돕고, 곧이어 다른 구성원들에게 활동 명에 대한 의견을 요구하였다. 이를 통해 한 두 사람의 의견에 의해 분위기가 좌우되거나 결정되는 것이 아니라, 모든 구성원들이 교사 학습공동체에서 논의되는 사항에 관심을 가지고 참여할 수 있도록 배려하고 공유하는 분위기를 알 수 있다.

이어서 다음 대화에서는 학생들에게 어떤 활동을 구체적으로 제시할 것인지를 논의하고, 그 활동의 이름을 정하고자 구체적인 논의에 들어가고 있다. 문제 상황을 파악한 구성원들은 곧바로 자신의

의견을 자유롭게 제시하기 시작한다.

A 일기라고 하면 전형적으로 가진 느낌이 있으니까 **환경포트폴리오**라고 하든지...

(중략)

C **에코플래너**는 어때요? 요즘 학교에서 유행인데 플래너란 이름 붙이는 거.

A 플래너라는 건 계획할 때 쓰는 거 아니야? 결과를 써도 그게 플래너에 들어가나?

(잠시 침묵이 흐르고)

B 그럼 **에코 다이어리** 어때? 환경일기를 영어로. (웃음)

H **에코 왕국**... (웃음) → A2 극화(긴장완화)

A **에코 폴리오?** **에코 메이커?** (웃음)

→ B5 의견제시

<2차 모임 대화 중에서>

위의 대화에서 보듯이, A, C, B는 포트폴리오가 좋을지 또는 에코 플래너, 다이어리 등의 이름이 좋을지 다양한 의견을 서로 제시하며, 아이디어의 평행선을 이어가고 있었다.

의견을 주고 받는 시작 과정에서, 구성원들은 자신의 아이디어를 주장할 뿐 다른 구성원들의 의견을 수용하려고 하지 않아, 다소 긴장된 분위기가 이어졌다. 그러나 이로 인해 다소 어색한 분위기가 이어짐을 인지한 듯, B와 H는 긴장된 분위기를 완시하기 위해 농담과 웃음으로 분위기를 바꾸려는 시도를 하였다. 이는 서로 다양한 의견과 아이디어가 공존하는 가운데에서, 자신들의 주장을 내려놓고, 다른 동료의 다양한 의견을 수용하는 분위기로 전환을 하는 배려심이 있음을 알 수 있다.

이처럼 구성원들은 머뭇거리거나 망설이지 않고 머릿속의 생각을 적극적으로 활발하게 제시하면서도 긍정적이고 우호적인 분위기를 만들기 위해 함께 노력하는 모습이 보였다.

3차 모임에서도 긍정적인 분위기는 이어졌고, 구성원들은 어렵지 않게 활동의 이름을 결정할 수 있었다.

B 지난번에 얘기하다 맞았던 환경일기 쓰기는 뭐라고 하면 좋을까요? 생각 좀 해보셨어요?

→ C8 의견요구

(중략)

B 지난번에 나온 의견은 에코폴리오, 에코메이커, 에코 다이어리 이런 것들이었는데... 에코가 주는 세련미를 살리면 좋을 것 같아요.

F 에코 수첩?

C **에코노트는 어때요, 에코노트?** → B5 의견제시

E 응. 에코노트 **좋다!**

B 오~에코노트 **좋은데요?** 어때요? 에코노트로 같까요?

모두 네. 좋아요.

→ A3 동의

<3차 모임 대화 중에서>

2차 모임에 이어 3차 모임에서도 구성원 간 우호적인 분위기는 지속되었고, 구성원들의 몇 가지 의견들이 더 오고 간 후에 C가 제안한 ‘에코 노트’ 아이디어에 모든 구성원들이 동의하면서 활동 명칭이 최종 결정되었다.

C가 ‘에코노트’라는 명칭을 제시하고, 구성원들의 합의에 의한 결정에 이르기까지의 과정이 그리 쉽지 않았다. 간단한 듯 보이는 활동 이름을 결정하는 과정에서 많은 구성원들의 다양한 의견과 아이디어가 활발히 오고 가며, 여러 번의 논의 끝에 이루어진 결과였다. 에코노트라는 명칭으로 합의할 수 있었던 것은 교사 학습공동체 내의 열린 분위기 속의 대화를 통해 모든 구성원들이 다양한 아이디어를 서로 내놓고 충분히 의견을 공유하는 사회적 과정이 있었기 때문에 가능하다고 볼 수 있다.

특정 구성원이 권위적인 발언을 하거나, 분위기를 주도하기보다는 다양한 아이디어를 수용하고자 하는 열린 분위기 속에 개인(individual)의 아이디어를 통해 사회적(social)인 아이디어를 구성해 가려는 작은 공동체의 노력의 결과라고 볼 수 있다. 활동 초기에는 각 구성원의 아이디어가 개별적으로 존재하였으나, 공동체 내에서 서로의 아이디어를 공유할 수 있는 기회를 제공하였고, 구성원들 사이에 긍정적이고 우호적인 분위기가 지속되었기 때문에, 구성원들은 부담 없이 더욱 다양한 아이디어를 생산해낼 수 있었다. 이러한 긍정적 반응의 합의 과정이 C의 아이디어를 사회적으로 합의하는 과정으로 볼 수 있다.

이처럼 과학교사 학습공동체 활동에서 새로운 아이디어를 생산하거나 공동의 문제를 해결하기 위해 각 개인의 지식, 아이디어, 의견 등을 우호적인 분위기 속에서 공유하고 평가하는 긍정적인 반응 과정(positive reaction process)이 일어나는 것으로 나타났다. 허용적인 분위기에서 다양한 의견을 제시하고 접하는 긍정적 반응의 사회적 합의과정은 구성원들의 아이디어 생산을 자극하였고, 결과

적으로 좋은 아이디어에 함께 도달할 수 있도록 도와주는 기능을 하였다.

앞의 대화 예시에서 볼 수 있듯이, 이러한 긍정적인 반응 과정은 공동체의 의견과 뜻을 모아가는데 있어 중요한 역할을 한다. 각자의 개인 의견만을 앞세우거나 개인 주장만을 이어지는 상황으로 인하여 자칫 갈등, 분열될 수 있는 교사 공동체의 분위기를 유연하고 수용적인 합의의 흐름으로 이끌어 사회적 학습이 가능하도록 만드는 역할을 하기 때문이다. 이에 교사 학습공동체 내의 긍정적인 반응을 형성·유지하는 과정은 과학 교사의 수업 전문성을 촉진하는 핵심 요소로 작용하며, 이는 앞으로 우리가 과학교사 전문성 연수, 과학 교사 교육을 성공적으로 수행하기 위해 의미있게 고려해야 하는 사회적인 과정 요소가 될 것이다.

이처럼 과학교사 학습공동체의 긍정적이고 우호적인 사회적 상호작용 과정은 구성원들의 모임이 계속 되는 동안 시종일관 관찰할 수 있었다. 비록 구성원들 간의 다양한 의견이나 아이디어가 상충되는 상황이 간혹 발생하더라도, 교사 학습공동체를 통한 참여 교사의 사회적 학습과 전문성의 발달을 위해 긍정적 반응 과정은 중요한 유연제의 역할을 하는 것으로 나타났다.

## 2. 부정적 반응 측면의 사회적 상호작용

한편, 교사 학습공동체에 참여한 구성원들은 다른 구성원의 의견에 반대하거나, 비우호적인 반응을 보이면서 갈등을 표출하기도 하였다. 이는 대부분 구성원들의 지식수준의 차이, 교수방법의 다양성, 과학교수 활동에 대한 경험과 신념의 차이 등에 기인하였다.

교사 경력 8년차인 E는 1차시 수업 주제인 ‘환경 문제의 중요성’을 초등학생들에게 효과적으로 가르칠 수 있는 수업 아이디어를 찾기 위해 며칠 동안 밤잠도 자지 않고 열심히 자료를 모으고 열정적으로 연구하였다. 학생들의 환경감수성을 함양하기 위해서 이누이트족의 생활모습을 동영상으로 제시한 후, ‘핫시팅(hot seating)’ 활동을 하도록 수업을 계획하였고, 그 내용을 구성원들에게 소개하였다. 여기에서 핫시팅이란 한 인물을 의자에 앉혀 놓고, 그 인물에 대해 궁금한 점을 집중적으로 질문할 수 있도록 하는 일종의 역할 연극 기법이다. 이 주제에서는 의자에 앉은 사람을 북극에 살고 있는 이누

이트족으로 설정하여 활동을 진행하려는 수업 내용을 계획하였다.

그러나 다른 구성원들은 연극에서 사용하는 ‘핫시팅’ 활동을 과학 수업시간에 도입하는 것을 낯설게 생각했기 때문에 궁금한 점을 E에게 질문하는 시간을 가졌다.

E 수업에 쓸 동영상을 찾아보니까 대부분이 정보를 주는 내용인데, 우리는 아이들의 감성을 자극해야 하는 거라서... 북극의 눈물 중에서 이누이트족 부분을 보여줄려고요. 핫시팅이라는 게 다 아시겠지만 아이 중에 한 명이 이누이트 족이 되는 거예요. 그러면 다른 아이들이 “너 요즘 사는 게 어머니?”하고 궁금한 걸 물어봐요. 그 입장이 되어서 생각해 보게 하려고...

→ B6 정보 제시

A 근데 나는 핫시팅이라는 표현을 처음 듣는데, 이게 어디서 쓰는 표현이예요? 뜨거운 데 앉는 거예요?

→ C7 정보 요구

E 교육연극에서요. 네. 맞아요. 한 명을 뜨거운 자리에 앉혀놓고 집중적으로 질문하는 거예요.

→ B6 정보 제시

A 근데 왜 한 명만 뜨거운 데 앉혀야 하지요?

→ C7 정보 요구

<1차 모임 대화 중에서>

E가 제안한 아이디어에 대해 소집단 내에서 논의 과정이 시작되었다. 대부분의 구성원들이 핫시팅이 무엇인지 몰랐다. 이에 1차 모임에서 E는 핫시팅 활동에 대한 내용과 정보를 주도적으로 제공하는 역할을 하였다. 핫시팅에 대한 정보요구-정보제공의 상호작용이 구성원들간에 이어졌고, 구성원들은 핫시팅 기법을 처음 이해하고 교육 연극을 활용한 새로운 교수법을 이해하는 학습의 기회를 가질 수 있었다.

핫시팅이라는 새로운 교수 방법에 대한 구성원들의 지식의 깊이와 경험의 정도가 각기 달랐기 때문에, 처음에는 원활한 의사소통이 이루어지지 않았다. 그러나 공동체 모임에서 구성원들은 새롭게 적용할 수 있는 교수 방법에 대해 관심을 가지기 시작하였고, 이를 과학 시간에 어떻게 적용가능할지에 대한 응용 방안으로 논의가 확장되기 시작하였다.

대부분의 구성원들이 새로운 교수 방법에 대한 지식과 정보를 어느 정도 획득한 후에는 핫시팅을 나이 어린 초등학생들을 대상으로 진행해야 하는

것에 대해 부정적인 반응과 우려가 나타나기 시작하였다.

A 근데 이게... 처음 첫 시간인데, 익숙치 않은 상태에서 자칫 미완의 형태나 의도하지 않은 형태로 나타날 수도 있지 않을까요? 너무 앞서 간다는 생각이 들어서... 선생님과 레포가 형성이 됐거나 조금 혼란이 됐거나 아이들이 알면 따라오는데... 처음 오신 선생님이 오자마자 그걸 했을 때 반응이 더딜 수도 있겠다는 생각이 들고...(중략)

→ D10 반대

E 감성적 측면에서 아이들에게 와 닿게 하려고 연극을 생각했는데... 연극에 비해서 핫시팅은 조금 범위가 자유롭다고 해야 하나요? 각 반에 적극적인 아이들 1~2명만 있어도 잘 되거든요...

<2차 모임 대화 중에서>

핫시팅을 과학 수업에서 이용할 때 발생할 수 있는 문제점에 대한 논의가 계속된다. 다양한 부작용 가능성을 조심스럽게 제시하기 시작하였다.

C 그리고 또 생각해 봐야 하는 게 반 분위기에 따라서 **역작용**이 생길 수도 있다는 거지. 예의가 없는 몇몇 아이들이 **장난 삼아 했을 때 분위기가 순식간에 이상하게 돌아갈 수도 있고...**

→ D-12 비우호적

E 근데 이게 대단한 걸 이끌어내다가보다는 이거의 목적은... 아이들이 그 입장이 되어서 생각해 보자는 거잖아요. 그것만 아이들이 깨닫게 되면 저는 성공한 거라고 생각하거든요.

→ D-11 긴장도출

(중략)

F 그리고 그 동영상만 보고 **한 아이가 전체를 이해하고 다른 학생들한테 답변을 해줄 수가 있을지...**

→ D-12 비우호적

E 근데 그것을 그렇다고 해서 이 아이가 전문가가 되어서 답변을 해줄 필요는 없어요. 어차피 이거는 애들이 정보를 얻고자 하는 이야기가 아니니까...

<2차 모임 대화 중에서>

이처럼 핫시팅에 대한 반대가 거듭되자 E는 핫시팅이 그리 어려운 활동이 아니라고 강조하며, 구성원들을 설득하려고 노력하였다. 이에 불구하고, E와 구성원들 사이에는 핫시팅의 효용가치에 대해 상반된 의견이 오갔고, 긴장된 분위기가 지속되었다.

A 그 입장을 바꿔놓고 하는 거는 한명만 바꿔 놓는 거 아니에요? 한명만 경험하는 거지... 나머지 애들은 아니고?

E (중략) 그냥 영상으로만 수동적으로 받아들였을 때랑

이건 좀 더 적극적으로 그거에 대해서 생각해보는 거라서... 약간 차이가 있을 것 같은데...

F 근데 이게 생각보다 **학생들에게 감수성이 전달이 안 될 수도 있다**라고 저는 생각이 들거든요?

→ D-12 비우호적

E 근데 제가 이걸 연극에서 따왔다고 해서 다들 너무 연극 쪽으로 생각하시는 것 같은데, **이건 아무 훈련이 없는 상태에서도 할 수 있어서 딱은 거거든요.**

→ D-11 긴장도출

<2차 모임 대화 중에서>

위의 대화에서처럼, E는 다른 구성원들이 새로운 교수방법인 핫시팅에 대해 비우호적이고 부정적 반응을 보임에도 불구하고, 자신이 제안한 수업 계획안을 끝까지 방어하려는 태세를 보였다.

흥미로운 점은 구성원들 간의 이견이 쉽게 좁혀지지 않고, E가 계속하여 핫시팅의 장점과 중요한 역할에 대해 강하게 주장을 계속하자, 구성원들은 핫시팅의 단점을 보완하여 과학 수업에 응용할 수 있는 방법을 창의적으로 제안하기 시작했다.

H 핫시팅을 한명만 앉히는 게 아니라 **전체를 다 앉히는 건 어떤요?** 이누이트족이라 생각을 하고 교사가 질문을 하는 거죠.

A 그게 내가 얘기했던 **보수적인 방법**이지. 나 자신이 이누이트족이라면 어떻게 할까요? 교사가 발문하고 써보게 하거나 몇 명 아이들에게 이야기해 보게 하고 토론하게 하고 그런 형태인거지.

<2차 모임 대화 중에서>

핫시팅이 다소 도전적이고 위험하다고 생각했던 H와 A는 이를 전통적인 교수방법을 응용한 과정으로 바꾸어 운영할 것을 제안했고, 다른 구성원들도 각자의 의견을 추가로 제시하였다.

한편, E는 핫시팅에 대한 논의가 진행될수록 논의에 참여하는 빈도수가 급격히 줄었다. 논의 초반부에는 구성원의 반대 의견에 반박을 하며 자신의 의견을 강하게 내세웠다. 그러나 계속하여 반대에 부딪히자 후반부에서는 E의 발언 횟수가 급격히 줄어들었다. 이는 상호작용 과정에서 비우호적이고 부정적 반응이 지속되어 구성원 간 심리적 갈등이 외부로 표출됨으로써 Bales(1950)의 제안과 같이 사회적 상호작용의 부정적 반응이 진행된 것으로 보인다.

그러나 E가 의욕적으로 제안했던 새로운 아이디어에 대해 의외의 반응이 나오고, 부정적인 분위기

로 흐름이 이어지는 상황에서 E의 아이디어를 응용된 형태로 적용하자라는 아이디어들이 새로 제안되었다. 특히 B는 구성원들의 반대 속에서도 E의 새로운 시도와 아이디어를 바탕으로 상충된 의견을 중재하기 위해 노력하였다.

B 그럼 이렇게 해보는 건 어때요? 핫시팅을 염두하고 준비를 하되, 반 분위기에 따라서 핫시팅 전 단계까지 공동으로 하고...강사가 진행을 하면서 반 분위기를 보고 핫시팅을 할지를 강사가 결정을 하는 거죠. **기본적으로 저희가 좋은 아이디어라고 생각하고 받아들였으니까 기본으로 가되 제 생각에는... 그렇게 가면 되지 않을까?** (중략) → B-5 의견제시

연극을 할 수도 있고, 그냥 발표를 시킬 수도 있고...

- A 응... 아니면 그냥 넘어갈 수도 있고...
- C 기본활동이 있었고 **보충, 선택활동**이 있듯이 이것도 그렇게 가면 되지 않을까?
- B 만약에 핫시팅을 할거면 아이들이 간단하게 쓸 수 있는 모자나... **감정이입을 할 수 있는 도구**를 주면 좋을 것 같단 생각이 들구요. 그 뒤에 정지연극을 하더라도 애들이 동작을 할 때 뽀뽀 하잖아요. 그러니까 배경음악이나 이런 걸 깔아주고, 딱 정지를 시키면 마이크를 정말로 가져가는 게... (중략)

<2차 모임 대화 중에서>

구성원들은 핫시팅의 단점을 최소화하기 위하여 핫시팅을 선택활동으로 바꾸는 데 동의하였고, B는 핫시팅 기법을 더욱 효과적으로 적용할 수 있도록 새로운 아이디어를 보충하여 논의를 마무리하려고 하였다.

그럼에도 불구하고, E는 도전적이고 새로운 교수 방법을 제시하여 다른 구성원들에게 참신한 정보를 제공하는 역할을 하였으나, 다른 구성원들의 반대로 인해 본인의 아이디어가 관철되지 못한 데에 대해 불편함과 섭섭함을 느꼈던 것으로 보인다.

모임이 끝나고, E는 이때의 상황에 대한 자신의 생각을 이렇게 표현하였다.

모두들 새로운 방법에 어떤 것이 있는지 찾을 때는 언젠고... 제가 아무리 어리고 교직 경험이 없더라도, 핫시팅에 대해 잘 이해하지 못하는 선생님들이 부정적으로 "그게 가능하겠어?" 라고 말해서 속상했어요. 제가 생각하기에 핫시팅은 환경문제를 일깨우기 위해 이누이트족의 입장에서 생각해 보도록 감정이입할 수 있는 좋은 방법 이거든요... (중략) ... 아무튼 저는 기분이 안 좋았어요. (울음)

<6차 모임후 면담 중에서>

자신의 수업 아이디어가 구성원들에게 인정 받지 못하고, 구성원들의 반대 의견에 대해 오랫동안 방어하고 설득하려고 노력했던 E는 모임 동안에 많이 힘들었음을 토로하였다.

그러나 대부분의 구성원들은 E와는 다른 측면에서 핫시팅이라는 새로운 방법이 과학 수업에 특히 해당 주제에 적합하지 않을 것이라는 논의를 동시에 진행하였다. 혼자 수업이 아니라 공동의 논의를 통해 아이디어를 모아가는 교사 학습공동체의 분위기에서 대다수의 구성원이 이의를 제기하는 활동과 아이디어를 그대로 이어가는 쉽지 않았을 것이다.

이러한 상황에서도 대부분의 구성원들은 핫시팅을 활용한 창의적인 수업 방법을 새로 고안하고 제안하였으며, 이는 E의 열정과 노력을 존중한 일종의 배려였다고 할 수 있다. 이는 참여한 교사들의 사회적 의사소통 과정을 통해 더 효과적이고 성공적인 수업 모델을 함께 찾아가는 과정이었다고 보여진다.

다만 E는 이러한 소통의 과정 동안에 자신의 아이디어와 의견이 그대로 수용되지 못하고, 의사소통 과정에서 순탄한 진행을 경험하지 못했던 부분에 대한 개인적인 섭섭함이 남아있었던 것으로 생각한다.

결국 오랫동안 구성원들의 부정적인 반응 속에서도 끈끈하게 자기의 주장을 내세우던 E가 핫시팅을 삭제하고, 다른 방법으로 바꾸겠다고 8차 모임에서 스스로 제안하였다.

... 하지만 저는 괜찮아요. 다른 분들이 그렇게 생각한다면! 시간이 지나니, 다른 선생님들이 걱정하는 바를 이해할 수 있게 되었어요. 괜찮아요. 핫시팅을 빼고 동영상 보여주고 토론하는 방법으로 해도 좋을 것 같아요.

<8차 모임 대화 중에서>

다른 구성원들이 응용된 방법으로 수업을 다시 개발하자는 의견을 제안했음에도 불구하고, E는 다른 사람들이 우려하는 바를 수용하여 오랜 기간 논의되었던 핫시팅을 프로그램에서 제외시키고, 다른 구성원들이 제안했던 아이디어를 수용하기로 결정하였다.

이처럼 과학교사 학습공동체 활동은 구성원들이 공동의 문제를 해결하고 새로운 아이디어 생산을 자극할 수 있도록 도와주는 촉매제의 역할을 하였다. 다소 아이디어가 다르고 의견이 다양한 과정을 거치지만, 더 효과적인 과학 수업을 위해 의견을 수정하고 보완하는 사회적 합의 과정을 거치게 되

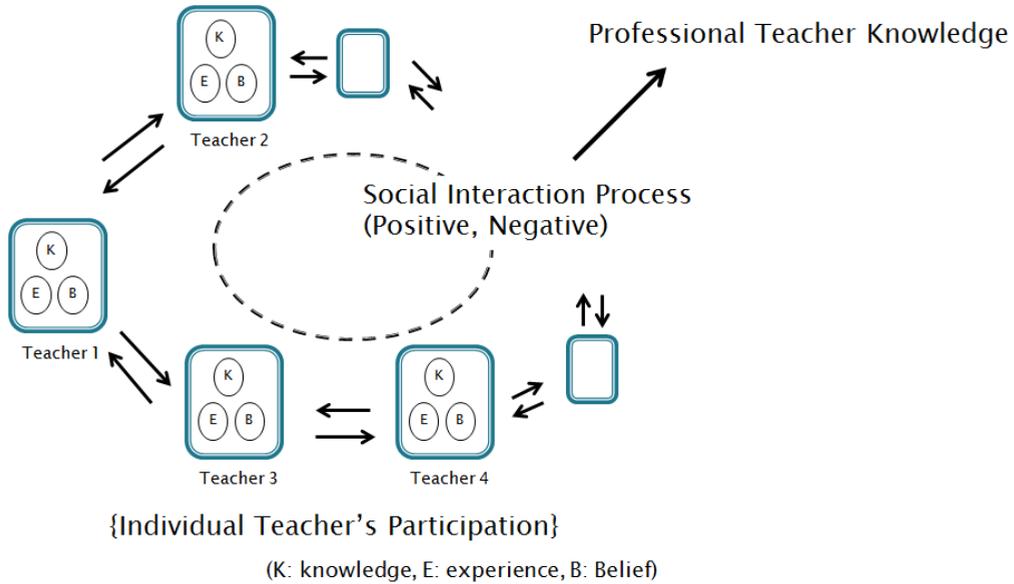


Figure 1. Building teacher's professional knowledge through teacher's learning community

는 것으로 나타났다. 이는 과학 교사의 전문성을 향상시키기 위해서는 다양한 정보를 공유하고, 사회적 의사소통을 통해 효과적인 과학 수업을 위한 공동 과제를 해결하는 학습공동체의 지식형성 과정이 유의미한 역할을 할 수 있음을 시사한다(Figure 1).

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 초등과학교사의 전문성을 향상시키기 위한 방안으로 과학교사 학습공동체를 구성하여 운영하였다. 과학교사 학습공동체에 참여한 다양한 지식, 경험, 배경을 지닌 구성원들 사이에 나타나는 사회적 상호작용을 내용적 측면보다는 과정적 측면에서 분석하고자 Bales(1950)이 제안한 상호작용 분석틀을 이용하였다.

구성원들의 상호작용 과정에서 나타나는 사회적 관계에 의해 생성된 감정을 기준으로 긍정적 반응(positive reaction)과 부정적 반응(negative reaction) 두 유형으로 구분하고, 그 속에서 각 구성원들이 주어진 과제를 해결하는 세부 과정을 분석하였다. 이를 통해 구성원들의 사회적 학습 과정 속에서 감정의 변화가 어떻게 나타나는지, 구성원들의 과제 해결 과정은 어떠한 특징을 보이며 진행되는지를 과학교사 학습공동체의 운영의 측면에서 관찰 분석하였다.

분석 결과, 과학교사 학습공동체에서 구성원들

은 제안, 의견, 정보를 요구하고 제시하며, 그 동안 긍정적 반응의 분위기를 형성했다. 긍정적인 합의 과정은 타인의 의견에 우호적인 반응을 보이며, 동의하고, 긴장을 완화하는 형태로 나타났다. 본 연구에서는 각 개인의 지식, 아이디어, 의견 등을 우호적인 분위기 속에서 공유하고 평가하는 것을 관찰할 수 있었는데, 이와 같은 긍정적 합의 과정은 주로 새로운 아이디어를 제시하고 수용하여 결정하는 과정에서 관찰되었다. 구성원들은 타인의 의견을 우호적으로 수용하였고, 이러한 과정에서 개인의 아이디어 생성이 촉진되었다.

한편, 구성원들 사이에는 비우호적으로 반대하며, 긴장에 노출되는 분위기가 형성되기도 하였다. 이러한 부정적 합의과정은 구성원의 제안을 더 나은 방향으로 개선할 필요가 있을 때 관찰되었으며, 구성원들은 타인의 의견이나 제안을 수정하거나 보완하기 위해 반대하였다. 비우호적인 분위기 속에서 구성원들 사이에는 갈등이 표출되기도 하였으나, 이들은 교사 학습공동체 공동의 목표를 달성하기 위해 꾸준히 함께 노력하였고, 지식과 의견을 나누며, 더 나은 방향으로 프로그램을 개발하기 위한 방법을 지속적으로 모색하였다. 또한 과제와 관련한 대화뿐 아니라, 구성원의 기분이나 감정을 살피며 관계유지를 위해서도 노력하였다.

이는 과학교사 학습공동체에서 부정적인 반응의

사회적 상호작용 과정은 긍정적인 반응의 사회적 상호작용 과정 못지않게 교사 전문성 향상을 위해서 꼭 필요함을 시사한다. 과학교사 학습공동체 구성원 간의 우호적인 분위기 속에 긴장이 완화되고, 상대의 의견에 동의하는 긍정적 반응 과정이 형성되는 과정이 일어나는 경우가 있었던 반면, 구성원 사이의 의견 차이로 반대에 부딪혀 갈등이 표출되는 부정적 반응 과정도 함께 나타났다. 하지만 각자 생각하는 방향으로 소통이 원활히 진행되지 않은 부정적 과정 속에서도 좋은 과학 수업 프로그램을 만들자는 공동체의 활동 목표를 달성하기 위해 서로 다른 의견과 감정을 조율하고, 부정적 감정과 소통의 과정을 긍정적으로 만들기 위한 과정이 나타났다.

Bales(1950)의 제안과 같이, 교사들의 학습공동체 내에서는 구성원들 사이에 항상 긍정적이고 우호적인 반응이 일어나는 것은 아니었다. 교사들이 모인 소집단 또한 사회적 관계 속에 상호작용이 일어나는 사회적 집단이기 때문에, 사회적 관계 속에서 갈등, 감정의 변화가 발생하는 것이 자연스러운 특징일 것이다. 구성원들의 다양한 경험, 경력, 배경, 지식 등은 이러한 상호작용에 영향을 주는 주요 요인으로 작용할 수 있다. 이러한 다양성이 학습공동체의 상호작용 과정을 복잡하게 하고, 어렵게 하는 측면이 있기도 하나, 한편으로는 구성원들의 과학 교사 전문성에 도움을 주는 긍정적인 자극제 역할도 수행하는 것으로 보인다.

이러한 시사점을 고려할 때, 과학 교사의 전문성을 촉진하고, 효과적인 교사 연수의 모델로서 과학 교사 학습공동체가 지니는 효과성에 대한 분석을 연구가 지속될 필요가 있다. 앞으로 학습공동체 활동이 교사 개인의 전문성 신장에 어떤 효과가 있는지, 과학 지식의 향상에 어떠한 영향을 주는지, 사회적 과정을 통한 교사의 신념 등에는 어떠한 영향을 미치는지 등에 대한 지속적인 연구가 필요하다.

## 참고문헌

Bales, R. F. (1950). A set of categories for the analysis of small group interaction. *American Sociological Review*, 15(2), 257-263.  
 Bell, B. & Gilbert, J. K. (1996). Teacher development: A

model from science education. London: Falmer.  
 Brailsford, T. (2000). Knowledge yields impressive returns. *Knowledge Management News*, 2(14).  
 Cha, G. H. (2014). The changes of science teacher's pedagogical content knowledge through social consensus process in professional learning community. Submitted Master's Thesis, Seoul National University of Education.  
 Feldman, S. (1998). Teacher quality and professional unionism. In shaping the professional that shape the future, speeches from the AFT/NEA (the National Educational Association) Conference on Teacher Quality.  
 Kim, N. S. (2013). A case study of joint lesson planning and implementation in an elementary schools professional learning community (PLC) of an environment class: Focused on professionalism of teaching environment. *Environmental Education*, 26(3), 315-335.  
 Kim, S. J., Maeng, J. S. & Park, S. J. (2013). A case study on the learning community of the elementary school teachers. *CNU Journal of Educational Studies*, 34(1), 227-247.  
 Krasny, M. E. & Lee, S. K. (2002). Social learning as an approach to environmental education: Lessons from a program focusing on non-indigenous, invasive species. *Environmental Education Research*, 8(2), 101-119.  
 Lee, S. K. (2013). A case study on professional learning community of teachers in science education based on the collaboration of a National University of Education and its affiliated elementary school. *Elementary Science Education*, 32(4), 437-451.  
 Lim, K. (2014). Development and application of science education program to improve elementary school students' environmental sensitivity for promoting their environmental behavior. Submitted Master's Thesis, Seoul National University of Education.  
 Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S. & Hewson, P. W. (2003). Designing professional development for teachers of science and mathematics. California: Corwin Press.  
 Park, S. (2006). In search of paradigms for developing professionalism for social studies teachers as cooperative designers. *Social Studies Education*, 45(31), 89-208.  
 Schön, D. A. (1991). The reflective practitioner: How professionals think in action. Aldershot: Ashgate.  
 Spradley, J. P. (1980). Participant observation. New York: Holt, Rinehart and Winston.