

## 교사학습공동체 초임과학교사의 교수학적 추론 탐색

최애란\* · 김지예 · 송재경

이화여자대학교 과학교육과

(접수 2024. 5. 20; 게재확정 2024. 7. 10)

### Examining Pedagogical Reasoning of Beginning Science Teachers in a Professional Learning Community

Aeran Choi\*, Jiye Kim, and Jaekyoung Song

Department of Science Education, Ewha Womans University, Seoul 03760, Korea.

\*E-mail: achoi@ewha.ac.kr

(Received May 20, 2024; Accepted July 10, 2024)

**요약.** 본 연구는 초임과학교사학습공동체에서 자연 발생적이며 자발적으로 일어나는 교수학적 추론 과정의 특징을 파악하는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서는 국내 A사범대학에서 화학교육을 전공하고 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험에 합격하여 임용 첫째 중학교 2학년 과학을 가르치는 교사 세 명이 과학 교수-학습 계획을 함께 하려는 목적으로 자율적으로 구성하여 일 년 동안 운영한 교사학습공동체를 연구 대상으로 하였다. 본 연구에서는 교사학습공동체 34회 모임 중 월 1-2회 녹음 및 전사록을 선정하여 총 11회 모임의 대화를 Shulman의 교수학적 추론 및 실행 모델 즉, 교과 이해, 교수-학습 계획, 수업, 평가, 반성, 새로운 이해의 과정에 기반하여 연역적 접근과 귀납적 접근을 모두 사용하여 분석하였다. 본 연구 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수학적 추론에서는 교수-학습 계획 단계에서 준비, 표상, 수업전략, 조정 뿐 아니라 평가, 반성, 새로운 이해가 나타났다. 교수-학습 계획을 하는 과정에서 교사학습공동체 교사들의 협력적 반성은 준비, 표상, 수업전략, 조정, 평가 각 요소의 새로운 이해로 귀결되어 교수-학습 계획에 관한 논의를 활성화하는 것으로 드러났다.

**주제어:** 교사학습공동체, 과학교사, 교수학적 추론

**ABSTRACT.** This study aims to explore characteristics of pedagogical reasoning and action of beginning science teachers that naturally and spontaneously occurs in a professional learning community. Three novice middle school science teachers who majored chemistry education in A college of education, passed the examination for selecting secondary school chemistry teachers, and had a common goal of designing 8<sup>th</sup> grade science lesson plan voluntarily created a professional learning community and had weekly meetings over a year. Main data sources included transcribed audio-recording of 11 meetings of three science teachers in a professional learning community. Data was analyzed using Shulman's pedagogical reasoning model that includes comprehension, transformation, instruction, evaluation, reflection, and new comprehension to identify characteristics and features of pedagogical reasoning in a professional learning community. Data analysis revealed that pedagogical reasoning in a professional learning community comprises not only preparation, representations, instructional selections, and adaptation but also evaluation, reflection, and new comprehension in transformation stage. Reflection in transformation stage leads teachers to be actively engaged in discussion and get new comprehension on each sub-component(preparation, representations, instructional selections, adaptation, and evaluation) of transformation stage.

**Key words:** Professional learning community, Science teacher, Pedagogical reasoning

## 서론

과학 교사가 자신의 과학 교수(teaching) 활동을 개선하고 발전시키기 위하여 취하는 가장 보편적인 방법은 교사 연수나 멘토링 프로그램에 참여하는 것이다. 그러나 대부분 교사 연수 프로그램은 지식 전달 위주로 현장 교사들의 현실적인 필요성과 실질적인 문제에 즉각적으로 대응

하지 못한다는 한계점이 있으며, 특히 멘토링 프로그램의 성공은 교사 자신의 적극적인 반성적 사고가 필수적으로 요구된다는 관점에서 교사 자기주도성의 중요성이 보고되었다.<sup>1-2</sup> 이러한 관점에서 교사 주도적으로 공동의 목적을 가지고 서로 동등한 관계에서 교수-학습 계획과 실행 내용을 지속적으로 공유하고 반성적 성찰 및 비판적 분석을 통해 협력적으로 학습하고 성장하는 교사학습공동체

(professional learning community)는 교사 전문성 개발에 의미 있는 장이 될 수 있다.<sup>3-5</sup> 교사 전문성 개발의 핵심은 교수 활동 중에 마주하는 여러가지 복잡한 교수학적 딜레마(pedagogical dilemmas)에 대응할 수 있는 역량 함양이라 볼 수 있다.<sup>6-7</sup> 예를 들면, 화학반응 단원의 도입을 시범실험, 학생관찰, 영상시청 중 어떤 활동으로 하는 것이 학생 호기심 유발에 효과적일까? 물질의 특성 단원 수업에서 물의 녹는점 학생 실험 수행 후에 여러 가지 발문들 중 어떤 발문을 언제 하는 것이 좋을까? 단원의 첫 수업에서 학생이 드러낸 산과 염기에 관한 오개념에 어떻게 대응해야 할까?(즉시 수정해주어야 하는가 아니면 학생 스스로 개념 변화할 수 있도록 유도해야 하는가) 등의 여러가지 교수학적 딜레마와 맞닥뜨린다. 이와 같은 맥락 특이적이며 복잡한 교수학적 딜레마에 대응할 수 있는 교사의 역량은 공유된 가치와 비전, 집단적 책임, 반성적 탐구, 협력, 개인 및 집단 학습의 특징을 가진 교사학습공동체에서 교수 활동에 관한 탐구를 통해 발달될 수 있다고 여러 선행 연구에서 주장되어 왔다.<sup>5,8-11</sup>

Shulman(1987)은 교사가 교수학적 딜레마를 경험할 때 관련 지식을 활성화하여 수업 목표를 달성하는 과정을 교수학적 추론(pedagogical reasoning)이라고 정의하였다.<sup>12</sup> 과학 교사가 교수 계획과 수행에 관해 어떻게 배워 나가는지 Shulman(1987)이 제시한 교수학적 추론의 개념으로 설명할 수 있다.<sup>12</sup> Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델은 교과 이해(Comprehension), 교수-학습 계획(Transformation), 수업(Instruction), 평가(Evaluation), 반성(Reflection), 새로운 이해(New Comprehension) 활동의 순환 과정을 포함한다.<sup>12</sup> 교사의 교수 활동은 교과 이해(Comprehension)로부터 시작될 수 있으며 이는 학문의 구조 및 목적 뿐 아니라 핵심 개념, 원리, 법칙, 이론에 대한 이해 그리고 교과 교육 목표에 대한 이해를 포함한다. 교사는 자신의 교과에 대한 이해를 바탕으로 학습 목표를 설정하고 다양한 학생들의 학습 수준과 양식에 맞추어 교수-학습 계획을 한다. 교수-학습 계획(Transformation) 과정에는 준비(Preparation), 표상(Representation), 수업전략(Instructional Selection), 조정(Adaptation and Tailoring to student characteristics)의 하위 단계가 있다. 준비(Preparation) 단계에서는 교육과정, 교과서, 교재 내용 분석 및 해석, 교육 과정 레퍼토리 구성 및 개발, 수업 목표 명료화 등을 한다. 표상(Representation) 단계에서는 비유, 은유, 사례, 시범실험, 설명 등 여러 가지 표상 레퍼토리 사용에 관한 결정을 한다. 수업전략(Instructional Selection) 단계에서는 교수전략, 조직화, 운영, 배열 등을 포함한 수업 레퍼토리를 선정한다. 조정(Adaptation and Tailoring to student characteristics) 단계에서는 학생의 오개념, 선개념, 어려움, 언어, 문화, 동기, 흥미, 주의집중, 성향,

성별, 나이, 역량, 사회문화적 배경 등을 고려 및 반영한다. 이후 교실에서 강의 내용을 설명하거나, 학생들의 탐구활동, 모둠활동 중에 발문 및 상호작용하며 수업 실행(Instruction)을 한다. 수업 중 또는 후에는 학생의 이해와 오개념을 체크 및 평가(Evaluation)하고, 학생 자기평가 및 동료평가를 수행한다. 또한, 교사는 교수-학습 및 학생 활동 과정과 성취를 뒤돌아보고 비판적으로 분석하여 재구조화 하는 반성적 성찰(Reflection)을 한다. 교수 경험을 통한 교수학적 추론 과정은 교과 교육 목표, 교과 내용, 학생, 교수활동 등에 관한 교사의 새로운 이해(New Comprehension)로 귀결된다(Shulman, 1987).<sup>12</sup> 이러한 교수학적 추론을 Loughran(2019)은 우수한 교수 실행에 필요한 전문 지식 함양을 위해 필수적으로 거쳐야 하는 사고(thinking) 과정이라고 주장하였다.<sup>13</sup> 즉, 교사가 어떠한 교과 전문지식을 알고 있는지, 그러한 지식을 어떻게 알게 되었는지, 그러한 지식이 특정 교수 맥락에서 왜 효과적인지 보여주는 교수 실행을 뒷받침하는 것은 바로 교수학적 추론이라는 것이다.

Shulman의 교수학적 추론 모델에 근거하여 교사의 교수학적 추론 과정을 분석한 연구가 많이 이루어져왔는데, Holmberg, Fransson, & Fors(2018)는 디지털 맥락에서 교수 수행과 교수학적 추론을 분석하여 교사의 교수학적 추론이 복잡하고 다차원적 과정이며 교사의 교수 실행 재구조화와 밀접하게 관련되어 있다고 보고하였다.<sup>14</sup> Kavanagh, Conrad, & Dagogo-Jack(2020)은 교수학적 추론이 활발한 경우와 그렇지 않은 두 가지 상반되는 사례를 연구 결과로 제시하며 초임교사의 교수학적 추론을 돕기 위해서 교사 교육자들이 어떤 방식과 어느 정도의 기회를 제공해야 하는지에 관해 논의하였다. 이들은 두 사례 간에 교사교육자가 수행한 내용의 공통점과 차이점에 관해 설명하면서 초임교사의 교수학적 추론 활성화를 위한 시사점을 제시하였다.<sup>15</sup> Gotwalt(2023)은 교수학적 딜레마 제기, 수업 목표 강조, 관련 지식 제공, 다양한 수업 전략 고려, 수업 전략 결정 명료화 등을 포함하는 실제 기반 교사 교육(practice-based teacher education) 전략이 교사의 교수학적 추론을 어떻게 돕는지 탐색하였고, 수업 목표 강조가 교사의 교수학적 딜레마에 대한 교수학적 추론 활성화를 위한 효과적인 방법이라고 주장하였다.<sup>16</sup> 또한, 전문성 개발 프로그램을 통한 교사의 교수학적 추론 발달을 연구한 Pella(2015)는 협력적 수업계획, 관찰, 학생 학습 분석, 공유 지식 구성의 특징을 갖는 실제기반 수업연구(practice-based lesson study) 모델이 교사의 교수학적 추론 및 교수 실행을 발달시켰다고 보고하였다.<sup>17</sup> 이와 같이 교사 전문성 개발 전략을 통한 교사의 교수학적 추론 탐색 연구가 다수 이루어져왔으나, 교사학습공동체 맥락에서 교수학적 추론을 분석한 연구는 거의 찾아보기 어렵다.

Shulman(1987)은 교사가 수업 후 평가와 반성을 한다고 새로운 이해가 저절로 형성되는 것이 아니라 어떻게 가르쳐야 하는가에 대하여 배우려는 목적을 가지고 평가와 반성을 문서화하여 분석 및 토론하는 등의 특별한 전략이 필요하다고 하였다.<sup>12</sup> 이러한 관점에서 Peterson & Treagust (1995) 연구에서는 Shulman의 교수학적 추론 과정 각 요소가 예비과학교사들의 사고 과정에서 작동될 수 있도록 하는 질문들을 조직화하기도 하였는데, 예를 들면, 탐구 주제에 대하여 어떤 내용을 알고 있나요? 이러한 개념을 다른 사람에게 어떻게 제시하고 설명하려고 하나요? 이러한 개념을 다른 사람에게 어떠한 순서로 제시하려고 하나요? 이 과학적 개념은 어떻게 설명될 수 있나요? 어떻게 수정할 수 있을까요? 와 같은 교수학적 추론 유도 질문을 사용하는 과정이 예비과학교사들의 교수학적 추론 능력 향상에 도움이 되었다고 보고하였다.<sup>18</sup> Stoiber(1991)도 문제 해결에서 적극적인 반성을 하는 것이 예비교사의 교수학적 추론 능력을 향상시킨다고 주장하였다. 이러한 관점에서 집단적 책임, 반성적 탐구, 협력, 개인 및 집단 학습의 특징을 가진 교사학습공동체에서 일어나는 교사들의 토론 내용은 교수학적 추론 과정을 분석할 수 있는 적절한 맥락이라 볼 수 있다.<sup>19</sup>

Nilsson(2009)은 Shulman(1987)의 교수학적 추론과 실행 과정을 도식화 하여 Fig. 1과 같이 제시하였는데, 교수에 관련된 정보 수집, 조직화, 해석, 평가와 관련된 교사의 사고를 표상화한 교수학적 추론과 실행 과정 모델은 여러 가지 요인이 복합적으로 관련되어 있는 교사의 수업 계획, 판단, 결정 등의 행위에 대한 명시적 설명을 제공할 수 있다는 점에서 탐색할 가치가 있다(Buxton et al., 2013).<sup>12,20-21</sup> Shulman(1987)은 교수학적 추론 과정이 항상 특별한 순서로

연결되거나 순환 과정에서 모든 활동이 항상 일어나는 것은 아니고 과정이 단축, 단절, 정교화 될 수도 있다고 하였다. Calderhead(1993)도 하나의 아이디어 또는 학생의 어려움 인식에서 시작하여 학생 활동을 구성하는 과정은 단순한 직선 과정이 아니라, 창의적이고 상호작용적이며 문제 인식과 문제 해결의 과정이라고 하였다.<sup>22</sup> 또한, Cunningham(2007)은 교사가 수업에서 학생을 관찰하고, 진단하고, 반성적 성찰하고, 수정 보완하고, 수업에 재적용하는 과정에서 교사가 교수학적으로 추론하는 것은 자연 발생적이고 자발적인 순환과정이라고 하였다.<sup>23</sup>

이러한 관점에서 Fig. 1과 같은 개념 틀만으로는 교사학습공동체 교사들의 교수학적 추론 과정을 이해하기에 충분하지 않을 것으로 사료된다.<sup>24</sup> 이에 본 연구에서는 Shulman이 제시한 교수학적 추론 모델을 바탕으로 초임과학교사 학습공동체에서 자연 발생적이고 자발적으로 일어나는 교수학적 추론 과정의 특징을 구체적으로 파악하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 초임과학교사들이 교사학습공동체에서 어떠한 과정을 통해 과학 교수 전문성을 개발해 나가는지에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

## 연구 방법

### 연구 참여자

본 연구의 참여 교사는 일 년(12개월)간 교사학습공동체에서 과학 탐구 수업을 함께 계획하고, 실행 후 반성적 성찰을 공유한 중학교 과학교사 세 명이다. 본 연구 참여 A교사, B교사, C교사 세 명 모두 국내 A사범대학에서 화학교육과 공통과학교육을 복수전공하고, 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험에 합격하여 임용 첫째 모두 중학

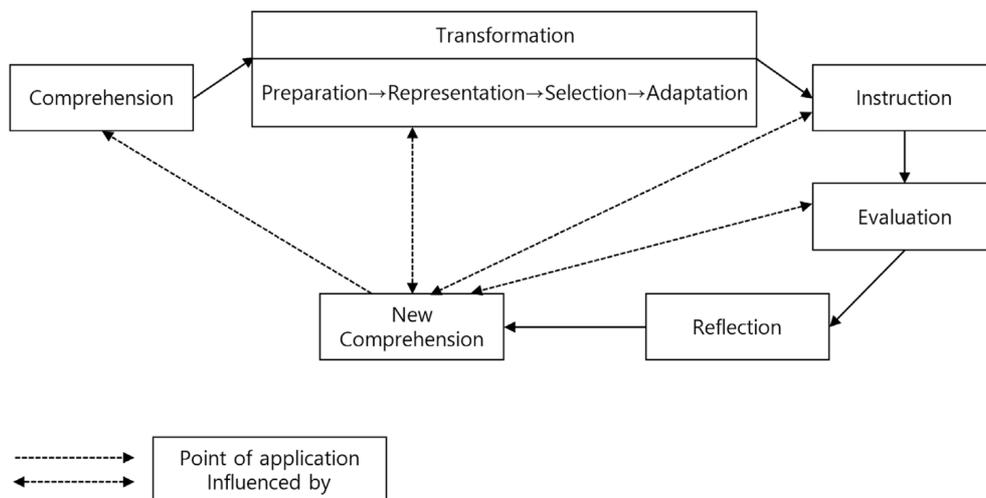


Figure 1. The Process of Pedagogical Reasoning and Action (Nilsson, 2009).

**Table 1.** Participant information

Teacher	Sex	District	Grade	Major	Teaching Experience
A	Female	Seoul	8 <sup>th</sup>	Chemistry Education	1 year
B	Female	Seoul	8 <sup>th</sup>	Chemistry Education	1 year
C	Female	Seoul	8 <sup>th</sup>	Chemistry Education	1 year

교 2학년 과학을 가르치게 되어 함께 과학 교수-학습 계획을 하려는 목적으로 자발적으로 교사학습공동체를 구성하였다. 연구 참여자에 대한 정보는 Table 1에서 제시한 바와 같다.

### 교사학습공동체 활동

본 연구 교사학습공동체 교사 세 명은 임용 첫째 3월부터 일 년(12개월) 동안 매주 또는 2주에 한 번씩 카페, 회의실 등에서 모여 과학 교수-학습 계획 및 수업 후 반성을 함께 하는 모임을 가졌다. 교사학습공동체 모임의 일시, 장소는 교사들이 자율적으로 결정하였다. 연구 참여 교사들은 교사학습공동체 모임에서 각자 고안한 교수-학습 계획안과 학습 자료를 공유하고 논의를 통해 수정 보완해 나갔다. 또한, 교사학습공동체 교사들이 필요하다고 판단되는 경우 본 연구 제1 저자에게 요청하여 교직 경력 5년 이상의 교사들과 과학 교육 전문가로부터 피드백을 받는 기회를 가지기도 하였다. 연구 참여 교사들의 초기 교사학습공동체 구성 목적은 초임교사로서 수업 계획의 부담을 줄이고자 교사 세 명이 교수-학습 계획을 함께 하는 것뿐이었고 특별한 교수지향 또는 수업전략에 대한 합의를 가지고 시작한 것은 아니었다. 그러나 교사들이 교사학습공동체에서 교수-학습 계획안 개발 뿐 아니라 수업 후 반성적 성찰을 함께 하면서 교사 중심의 강의식 수업이 아닌 학생들이 적극적으로 참여하는 수업의 중요성과 필요성을 인식하게 되었고, 교사학습공동체 2개월 활동 후 5월부터 과학 탐구 수업으로 지향점을 공동으로 설정하게 되었다. 교사학습공동체에서 교사들은 각자의 과학 탐구 수업에서 사용할 강의 자료와 학생 활동지를 협력적으로 제작하였는데, 이때 학생 활동지에 제시된 자료 및 가이드가 학생들의 과학 탐구 수행을 위해 적절한 수준으로 제시되어 있는지 학습 목표, 핵심 개념, 과학 탐구(과학 실천)의 관점에서 검토하고 논의하였다. 학생들의 과학 탐구 수행을 위한 교사의 역할 또는 발문 등 교수 활동에 대하여 다양한 아이디어를 공유하며 구체적으로 논의하였다. 또한, 교사학습공동체에서 교사들은 각자가 수행했던 과학 탐구 수업 경험을 공유하면서 수업에서 잘되었던 점이나 어려웠던 점에 대하여 토론하였고 개선할 점에 대한 피드백을 주고받았다.

### 자료 수집

본 연구에서는 모든 교사학습공동체 모임 대화를 녹음하고 전사하였다. 교사학습공동체 모임은 일 년 동안 주 1-2회씩 34회 이루어졌고, 각 모임의 논의는 2~4시간 동안 이루어졌다. 본 연구에서는 교사학습공동체 34회 모임 중 경력교사와 과학교육전문가와와의 워크숍을 제외하고, 매월 최소 1회 모임 선정, 모든 교사가 참여한 모임 선정의 기준으로 총 11회의 모임의 녹음 및 전사 자료를 선정하였다. 선정된 자료에서 교사들의 계획한 수업 주제는 총 65개이었고, 수업 성찰 주제는 32개이었다. 선정된 녹음 파일의 분량은 평균 2시간 7분이며, 총 23시간 20분 42초이었고, 워드 문서로 전사한 분량은 총 A4 528페이지이다 (Table 2).

### 자료 분석

본 연구에서는 교사학습공동체 초임과학교사들의 협력적 교수학적 추론을 탐색하기 위하여 교사학습공동체 모임 녹음 및 전사본을 연역적 접근과 귀납적 접근을 모두 사용하여 분석하였다. 우선, Shulman(1987)이 제안한 교수학적 추론 모델에 기반(Fig. 1)하여 자료를 연역적으로 분석하였다. Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델은 교과 이해(Comprehension), 교수-학습 계획(Transformation), 수업(Instruction), 평가(Evaluation), 반성(Reflection), 새로운 이해(New Comprehension) 활동의 순환 과정을 포함하며, 교수-학습 계획 단계에는 준비(Preparation), 표상(Representation), 수업전략(Instructional Selection), 조정(Adaptation)의 하위 단계가 있다. 본 연구에서는 교사학습공동체에서 교사들이 과학 교수-학습 과정을 계획하고 반성하는 과정에 대해서만 논의하였으므로 교수학적 추론 모델 중에서 수업과 평가를 제외한 교과 이해, 교수-학습 계획, 반성, 새로운 이해의 활동에 초점을 두고 분석하였다. 연역적으로 분석된 자료들을 다시 귀납적으로 분석하여 그 범주를 정교화하거나 수정하는 분석 과정을 거쳐 자료를 코딩하였다. 반복적 비교 분석법(constant comparison method)을 사용하여<sup>25</sup> 같은 범주로 분석된 자료들을 여러 번 정독 하면서 구성된 범주가 수집된 자료를 잘 설명하고 있다고 판단되면 범주를 확정하였고, 원래 자료에 비추어 수정되어야 할 내용이 발견되면 범주를 수정하였다. 본 연구에서는 분석의 신뢰성을 높이기 위해 석사과정 2인이 녹음 및 전사 자료

Table 2. Data collection

Date	Audio-recording and Transcription	Plan/ Reflection	Topic/Unit
1	05/14	3hr 58m, 72pages	Plan Teacher A: Composition of light, Reflection of light (Diffuse reflection and total internal reflection), Cellular respiration and energy, Structure and function of excretory organs/Teacher B: Carbon cycle and global warming, Radiative equilibrium of Earth/Teacher C: Refraction of light, Reflection of light (Convex lens and concave lens)
			Reflection Teacher A: Composition of light/Teacher B: Reflection of light (Convex mirror and concave mirror)
2	05/27	3hr 32m, 7pages	Plan Teacher A: Reflection of light (Convex mirror), Relationship between work and energy/Teacher B: Process of cloud forming, Cloud and rainfall (Bergeron process and the collision-coalescence process), Pressure and the reasons of wind blowing/Teacher C: Light and wave, Wave (Three elements of sound)/All teachers: Developing learning goals considering students' preconceptions
			Reflection Teacher A: Digestion, circulation, respiration and excretion unit lesson consolidation/Teacher B: Carbon cycle and global warming, Cloud and rainfall
3	06/03	1hr 55m, 40pages	Plan Teacher A: Reflection of light (Convex mirror and concave mirror), Generation and propagation of a wave, Work and power/Teacher B: Cloud and rainfall, Pressure and the reasons of wind blowing, Global atmospheric circulation/Teacher C: Generation and propagation of a sound
4	06/25	52m, 51pages	Plan Teacher A: Work and energy/Teacher B: Structure and function of eyes/Teacher C: Water vapor in the atmosphere (Relative humidity)
			Reflection Teacher A: Properties of waves, Principle of work/Teacher B: Pressure and the reasons of wind blowing, Global atmospheric circulation/Teacher C: Radiative equilibrium of Earth /All teachers: Student learning culture and instructional strategy
5	07/20	1hr 43m, 50pages	Plan Teacher A: Atmosphere and daily life/Teacher B: Properties of materials (density, solubility)/Teacher C: Pressure and the reasons of wind blowing/All teachers: Student conduct in class and evaluation
			Reflection Teacher B: Variables and graphing
6	08/28	2hr 21m, 39pages	Plan Teacher B: Properties of materials (Solubility), Separation of mixtures/Teacher C: Cloud and rainfall (Bergeron process and the collision-coalescence process), Pressure
			Reflection Teacher B: Properties of materials (Density, solubility)/Teacher C: Process of cloud forming
7	09/04	1hr 33m, 30pages	Plan Teacher A: Lesson plan for 2 <sup>nd</sup> semester/Teacher B: Separation of mixtures/Teacher C: Pressure and the reasons of wind blowing, Global atmospheric circulation, Movement of sea water
			Reflection Teacher A: Radiative equilibrium of Earth, Relationship between work and energy/Teacher B: Writing of scientific claim, evidence, and reasoning
8	10/20	1hr 43m 37pages	Plan Teacher A: Global atmospheric circulation, Surface currents, Weather and daily life/Teacher B: Structure and function of skin, Stimulus and response, Structure and function of neurons, Structure of nervous system/Teacher C: Separation of mixtures using differences in boiling points (Distillation)/All teachers: Implementation of scientific writing in class
			Reflection Teacher A: Pressure and the reasons of wind blowing, Process of rainfall/Teacher B: Structure and function of ears/All teachers: School formal examination results
9	10/30	2hr 22m, 47pages	Plan Teacher A: Surface currents, Air mass and air front, Weather and daily life/Teacher B: Sensory organs (Structure and function of tongue), Structure and function of neurons, Structure of nervous system, Various response/Teacher C: Separation of mixtures
			Reflection Teacher C: Separation of mixtures using differences in boiling points (Distillation)/All teachers: Models and modeling, Scientific inquiry-based instruction
10	11/06	2hr 22m, 66pages	Plan Teacher A: Air mass and air front, Extratropical cyclone/Teacher B: Structure and function of neurons, Structure of nervous system, Various response/Teacher C: Separation of mixtures in daily life, Work and energy/All teachers: Importance of instruction for scientific writing
			Reflection Teacher A: Sensory organs/Teacher B: Sensory organs and nervous system
11	12/11	1hr 4m, 19pages	Plan All teachers: School examination
			Reflection Teacher A: Conditioned reflex, Hormones and homeostasis, Properties of materials (solubility), Separation of mixtures/Teacher B: Hormones and homeostasis/Teacher C: Work and tools

11개 중 3개를 독립적으로 분석한 후 일치하지 않는 부분에 대하여 과학교육전문가와 함께 논의를 통해 하나의 의견으로 합의하였다. 이후 나머지 녹음 및 전사 자료는 합의

된 분석 준거에 의거 석사과정 2인이 나누어 분석을 마무리하였고, 이 과정에서도 과학교육전문가와 논의를 통해 분석의 신뢰성을 확보하였다.

### 연구 결과

본 연구에서는 Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델을 사용한 연역적 분석과 귀납적 분석을 바탕으로 중등초입 과학교사학습공동체에서 자연 발생적이고 자발적으로 일어나는 교수학적 추론 과정의 특징을 설명하고자 한다. 특히, ‘개인적’ 교수학적 추론 모델에서 드러나지 않은 교사학습공동체 교사들의 ‘협력적’ 교수학적 추론의 특징을 구체적으로 설명하고자 한다.

#### 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수학적 추론 요소

본 연구 교사학습공동체 교사들의 ‘협력적’ 교수-학습 계획 단계에서는 Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델에서 드러나지 않은 요소가 드러났다. Shulman(1987)의 ‘개인적’ 교수학적 추론 모델의 교수-학습 계획 단계에는 준비, 표상, 수업전략, 조정의 하위단계가 있었으나(Fig. 1), 교사학습공동체 교사들의 ‘협력적’ 교수학적 추론에서는 교수-학습 계획 단계에 준비, 표상, 수업전략, 조정 외에도 평가(Evaluation in Transformation), 반성(Reflection in Transformation)과 새로운 이해(New comprehension in Transformation) 요소가 드러났다(Fig. 2).<sup>12</sup> 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수학적 추론의 교수-학습 계획 단계 하위 요소 중에는 수업전략이 1732회로 월등하게 가장 많았고, 그 다음으로 반성 1188회, 조정 776회, 준비 618회, 표상 582회, 평가 195회, 새로운 이해 189회 순으로 나타났다(Table 3).

교사학습공동체 교사들의 협력적 교수학적 추론 중 교수-학습 계획 단계에서 평가(Evaluation in Transformation)는 교수-학습 계획을 하는 과정에서 학생의 학습을 평가하기 위한 방법과 평가 내용 등에 대한 논의를 하는 것을 의미한다. 예를 들면, A교사의 ‘날씨와 우리 생활’ 수업 계획 중 학생들의 수행 평가 계획이 적절한지에 관해 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 논의하였다. 아래 제시되는 담화의 예시에서 각 발화 내용에 포함되는 코드가 2개 이상인 경우, 특정어구나 문장에 해당되는 코드만 있는 것이 아니라 발화의 맥락에 따라 해석되어 부여되는 코드도 있었으며, 발화 내용 전체에 해당되는 코드도 있었다. 이에 발화의 특정 위치에 코드를 표기하기 보다 각 발화의 끝에 해당 발화에 포함되는 코드를 모두 표기하였다.

A교사: 저는 여기 맨 뒤 단원이 우리나라의 날씨, 우리나라에 적용시키는 거라서 수행평가를 날씨 일기 쓰기를 해서요. 날씨 사진을 붙이고 어떤 날의, 한 달 시간을 주고 그 중에 두 날을 골라서 날씨 사진을 찍고 그날의 기온, 구름 모양, 강수량, 현재 습도, 현재 수증기량, 바람의 방향 이런 것 같은 것들을 생각해서 그걸 과학적으로 설명하고 그걸로 인해서 나와 우리 생활에 미친 영향에는 어떤 것이 있었는지. 근데 제가 좀 걱정되는 거는 성취기준은 농업에 미친 영향, 공업에 미친 영향 이런 것 까지 거든요. 근데 우리 생활에 미치는 영향인데 너무

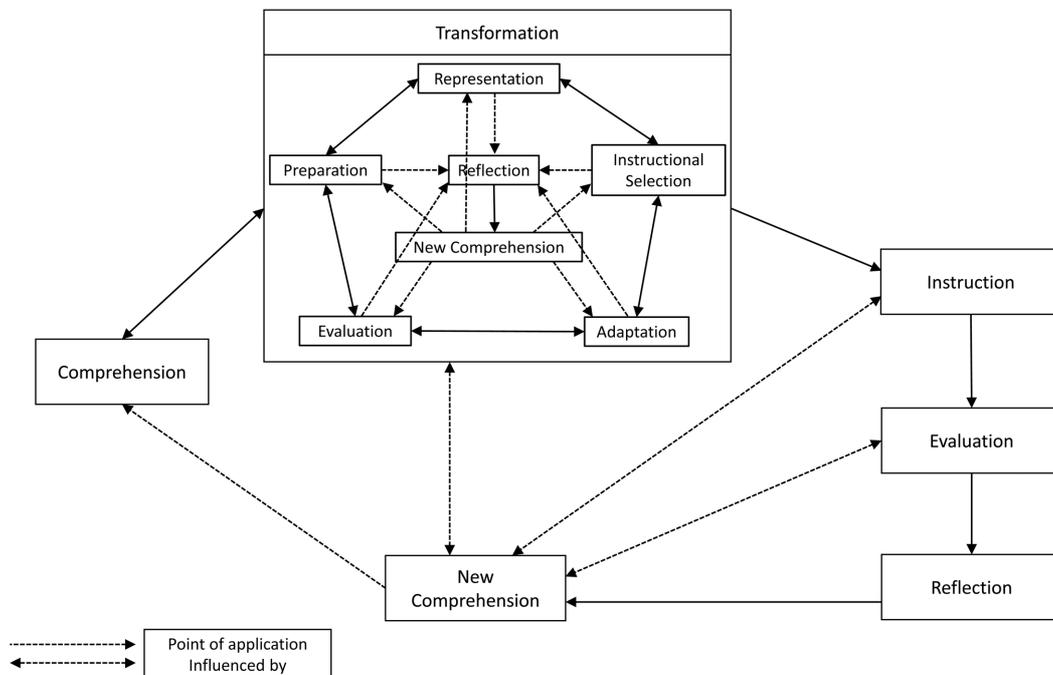


Figure 2. The Process of Collaborative Pedagogical Reasoning and Action.

**Table 3.** Components of collaborative pedagogical reasoning of science teachers in a professional learning community

Component-subcomponent		Symbol	Frequency	
Comprehension		C	686	
Transformation	Preparation	T(P)	618	
	Representation	T(Rp)	582	
	Instructional Selection	T(S)	1732	
	Adaptation	T(A)	776	
	Evaluation	T(E)	195	
	Reflection	Comprehension	Tr(C)	53
		Preparation	Tr(P)	111
		Representation	Tr(Rp)	93
		Instructional Selection	Tr(S)	328
		Adaptation	Tr(A)	553
		Evaluation	Tr(E)	50
New Comprehension	Comprehension	Tnc(C)	47	
	Preparation	Tnc(P)	32	
	Representation	Tnc(Rp)	22	
	Instructional Selection	Tnc(S)	55	
	Adaptation	Tnc(A)	28	
	Evaluation	Tnc(E)	5	
Reflection	Comprehension	R(C)	29	
	Preparation	R(P)	101	
	Representation	R(Rp)	138	
	Instructional Selection	R(S)	497	
	Adaptation	R(A)	663	
	Evaluation	R(E)	93	
New Comprehension	Comprehension	NC(C)	17	
	Preparation	NC(P)	10	
	Representation	NC(Rp)	20	
	Instructional Selection	NC(S)	60	
	Adaptation	NC(A)	23	
	Evaluation	NC(E)	9	

먼 것 같은 거예요. 애들이 느끼기에 날씨가 영향을 미치는 경우는 오늘 비가 와서 축구를 못한 거잖아요. 사실 애들한테 가장 우리 날씨가 중요한 거는 그게 좀 더 중요하지 않나 라는 생각에...농업, 산업까지는 제가 간단히 해주고. 여기서 미치는 영향은 그 정도로...

T(P), T(E), T(S)

<중략>

B교사: 그러게. 모범답안을 생각해 봐도, 내가 생각해 봐도 그렇게 쓸 것 같긴 하네. 언니가 해석해야 될 거를 자세히 제시를 해주는 거는 되게 좋았는데, 막 구름 모양이나 상대습도나 현재 수증기량 이런 거는 좋은데 이거를 연결시키는 거는 어렵다.

T(A)

(10월 30일 교사학습공동체 모임)

교수-학습 계획 단계에서 반성(Reflection in Transformation)과 새로운 이해(New Comprehension in Transformation) 각각의 하위 요소도 추출하였는데, 교수-학습 계획 단계에서 일어나는 반성의 하위 요소 중에는 조정이 553회로 가장 많았고, 그 다음으로 수업전략 328회, 준비 111회, 표상 93회, 교과 이해 53회, 평가 50회 순으로 나타났다. 교수-학습 계획 단계에서 일어나는 새로운 이해의 하위 요소 중에는 수업전략이 55회로 가장 많았고, 그 다음으로 교과 이해 47회, 준비 32회, 조정 28회, 표상 22회, 평가 5회 순으로 나타났다(Table 3).

수업 이후 일어나는 반성(Reflection)과 새로운 이해(New Comprehension) 각각의 하위 요소도 추출하였는데, 수업 이후 반성의 하위 요소 중에는 조정이 663회로 가장 많았고, 그 다음으로 수업전략 497회, 표상 138회, 준비 101회, 평가 93회, 교과 이해 29회 순으로 나타났다(Table 3). 수업

이후 새로운 이해의 하위 요소 중에는 수업전략이 60회로 가장 많았고, 그 다음으로 조정 23회, 표상 20회, 교과 이해 17회, 준비 10회, 평가 9회 순으로 나타났다(Table 3).

### 교수-학습 계획 단계에서 반성(Reflection in Transformation)

교수-학습 계획 단계에서 반성(Reflection in Transformation)은 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 과정에서 이전에 수행한 수업의 교사 또는 학생 활동 내용을 능동적으로 검토 및 비판적 분석하고 재구조화 및 재실행 내용 제안하는 것을 의미한다. 이 반성적 성찰은 교사학습공동체에서 교사들의 협력적 교수-학습 계획 과정에서 논의하는 수업 주제 및 내용과 연계된 이전 수업에 대한 반성이라는 점에서 Shulman의 교수학적 모델(Fig. 1)에 제시된 반성과 다르다. 이와 같이 교수-학습 계획 단계에서 나타나는 반성은 교사학습공동체에서 함께 논의 중인 교수-학습 계획 내용과 구조의 수정 방향에 직접적 도움을 주게 된다.

Table 3에 제시된 Tr(C)는 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 과정에서 이전에 수행한 수업의 교과 지식(개념, 법칙, 원리, 이론, 모형 등)에 대한 교사 자신의 이해에 대하여 반성적 성찰을 하는 것을 의미한다. 예를 들면, B교사의 ‘논의 구조와 움직임’ 수업 계획을 하는 중에 A교사는 자신의 이전 수업에서 교육과정에 제시되지 않은 ‘진대’ 개념을 이해해야 수정체 두께 변화를 설명할 수 있었다는 자신의 개념 이해에 대한 반성적 성찰을 하여 B교사 수업 계획에 도움을 주었다.

B교사: 진짜, 여기 진짜 대박이예요. 논의 조절 작용을 설명할 수 있다.

T(P)

A교사: 그니까, 흥채도 엄청 많은데 이걸 어떻게 해.

Tr(P)

<중략>

B교사: 그리고 그 렌즈 나오고 그거 있잖아요. 섬모체, 수정체 이거는 중학교 수준 아닌 것 같아. 너무 논리 단계가 많아.

T(P)

A교사: 나는 진대 설명했어 그래서

Tr(C), Tr(P)

B교사: 아 진짜?

T(P)

A교사: 나는 맨 처음에 들어갔던 반에서 내가 오개념을 갖구요. 당연히 섬모체가 이완하면 수정체가 통통해 질 줄 알고 그렇게 얘기를 한 거예요. 근데 그게 아니잖아요. 섬모체가 이완을 하면 애는 얇아지잖아

요. 이게 논리 구성이 안돼.

Tr(P), Tr(C)

B교사: 그럼?

A교사: 섬모체가 이완했는데 어떻게 수정체가 통통해져요? 섬모체가 이완하면 진대가 수축해서 수정체가 얇아지는 거잖아요. 진대가 설명이 안되면 이 과정이 설명이 안돼요. 저는 그래서 넣었어요.

Tr(P), Tr(C)

(10월 20일 교사학습공동체 모임)

Tr(P)는 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 중에 이전에 수행한 수업의 교과서 또는 교수자료 등의 분석 및 해석, 범위 및 차시, 학습 목표의 명료화 등에 관한 반성적 성찰을 하는 것을 의미한다. 예를 들면, C교사의 ‘대기권과 우리 생활’ 단원 ‘대기 중의 수증기’ 수업 계획 중에 B교사는 동일 주제 자신의 이전 수업에서 그리고 A교사는 다른 주제의 자신의 이전 수업에서 교육과정의 세분화(structuring and segmenting) 및 레퍼토리 구성(development of a curricular repertoire)이 효율적으로 되지 않아 수업 운영에 어려움이 있었다는 반성적 성찰을 하면서, C교사 수업의 레퍼토리를 구상하는 데 도움이 되는 제안을 하였다.

C교사: 저는 다음 주 수업 자료 짜온 게 포화수증기량하고 이슬점하고 배우는 거예요. 제가 생각한 거는 일단 여기서...

T(P)

<중략>

B교사: 제가 이거를 여기까지 한 차시를 했잖아요. 여기서 다 못하고 끊긴 반도 있었거든요. 중간에? 근데 애들이 되게 힘들어했어요. 그니까 빨래 막 잘 마르는 날, 못 마르는 날, 비교하고 차이점 해서, 고르고 이런 것까지는 되게 흥미로워하다가, 갑자기 여기서 개념들이 등장하는데 그걸 이용해서 문제를 풀어야 하는데, 그게 애들한테 어려운 것 같아요. 너무 한꺼번에 많은 양의 개념을 가르치니까. 저도 만약에 다시 수업을 한다면 여기를 안 할 것 같아요.

Tr(P), Tr(A)

A교사: 여기 한 차시, 이게 한 차시가 되어야 할 것 같아요. 왜냐면 지레의 원리도 지레 그래프 계산하고 그 다음에 저 조별토의도 안 시켰거든요. 밑에 문제 풀게 하는 거. 그거 해가지고 애들끼리 말하게 시키는데 한 시간 썼잖아요. 끝에 5분인가 10분인가 남았어. 속 편한 거는 강의식 이기는 해요. 도르래 강의식으로 하니까 속 편하더라.

T(P), Tr(S), Tr(P)

C교사: 아예 그러면 여기 앞쪽을 \*\*영상으로 넣어버릴까 그 생각도 했거든? 끝 쪽에 있는 거는 다 넣어버리고, 이거 그림 그려가지고 내가 설명할 때 이걸 아예 해버리고...

T(S)

(6월 25일 교사학습공동체 모임)

Tr(A)는 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 중에 이전에 수행한 수업에서 학생들이 겪은 어려움, 선개념 등에 관해 반성적 성찰을 하는 것을 의미한다. A교사의 '표층해류의 순환' 수업 계획 중에 C교사는 자신이 이전에 수행한 수업의 학습 목표가 A교사가 계획 중인 학습 목표와 유사했다고 밝히며 다수의 학생이 학습 목표에 도달하지 못한 것에 대해 반성적 성찰을 하였고, B교사도 학생들의 수행 정도와 학습 어려움에 대한 반성적 성찰을 하였다. A교사는 이를 바탕으로 자신이 비판적으로 해석한 성취기준을 바탕으로 설정한 학습 목표에 확신을 갖고 수업 레퍼토리 계획을 할 수 있었다.

A교사: 그거 완성되면 사진 찍어서 보여드릴게요. 다음 주에 하는 수업이라서 아직 다 안 만들었어. 그렇게 하고 근데 이거를 표층 해류까지 한 시간 안에 할 수 있어요?

T(P), T(Rp)

<중략>

C교사: 나는 그래서 밑에 반시계 아예 뺐고 애 시계만,

Tr(P)

A교사: 그러니까 이게요 '표층해류 순환을 설명할 수 있다' 잭아요. 그래서 나도 우리나라 주변만 하면 되지 않나 하는 의문이 드는 거예요.

T(P)

C교사: 일단 대한민국에서 사니까 대한민국 주위에서 무슨 일이 일어나는지 알아야지

Tr(P)

<중략>

A교사: 이렇게(뜨거운 공기가 상승함) 되고 이렇게(차가운 공기는 하강함) 된 상태에서 이거(지구의 자전과 전향력) 연결만 시키면 안 돼?

T(S)

C교사: 이거(지구가 자전하지 않을 때의 대기 대순환)를 잘하면 이거(지구의 자전과 전향력)를 연결할 것 같지? 아니야. 오히려 이거(지구가 자전할 때의 대기 대순환)를 잘하고 이건(지구가 자전하지 않을 때의 대기 대순환) 새로운 거였어.

Tr(A)

B교사: 저는 오히려 이거(지구가 자전하지 않을 때의 대기 대순환)가 애들이 되었던니 화살표 이거 올라가고 내려가고 하는 것만 하면은 (지구 자전, 전향력과 의) 연결은 오히려 더 좋았던 것 같은데

Tr(A)

<중략>

A교사: 사실 이거 다 외울, 멕시코 만류가 왜 생기는지 어떻게 알아야 애들이.

T(A)

B교사: 몰라 몰라.

Tr(A)

A교사: 그치 그래서 나는 요것만 하고 싶었어요. 요렇게 도는 거. 그럼 그렇게 하였습니다. 이렇게 확신감을 얻고 가야 해 (교사학습)공동체에서. 아니면 막 의문이 든다니까.

T(P), T(S)

(10월 20일 교사학습공동체 모임)

Tr(Rp)는 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 중에 이전에 수행한 수업에서 사용했던 교수-학습 자료의 표상에 대해 반성적 성찰을 하는 것을 의미한다. 예를 들면, B교사의 '탄소 순환과 지구 온난화' 수업 계획 중에 A교사가 이전 수업에서 사용했던 1인당 탄소배출량 관련 실생활의 예에 대하여 반성적 성찰을 하여 B교사의 교수-학습에 사용할 수 있는 다양한 자료에 대해 논의를 촉발하였고, B교사는 어떤 표상의 자료를 어떻게 사용할 것인지에 관한 교수-학습 계획을 할 수 있었다.

B교사: 예전에 태양복사에너지 할 때 이거를 보여줬었어요. 기권, 지권, 수권, 생물권에 대해서 어떻게 태양이 작용하고 있는가가 되게 중요한 성취 기준이더라고요. 그래서 이거 네 개를 나눠가지고 설명을 해줬었는데, 여기서도 똑같이 기권, 지권, 수권, 생물권으로 나눌 수 있잖아요. 생물권이 호흡하고 있는 거. 생물권의 몸을 이루고 있는 거. 이런 거나? 아니면 화석연료는 지권에 있다 이런 것들을 아예 네 가지 권만 주고 애들이 어떤 부분에 탄소가 있을지 찾아보게 하는 거를 해보려고.. 탄소가 생각보다 다양하게 존재하고 있다.

T(P), T(S)

<중략>

A교사: 저 예전에 환경화학에서 탄소 했었던거요. 기억나? 그때 제가 도입으로 썼던 게 우리 아침에 어떻게 등교했니? 그래서 자전거로 등교한 거, 걸어서 등

교한 거, 지하철 타고 온 거, 버스 타고 온 거. 그러면 일 인당 탄소배출량이 나오니까 나오잖아요. 너네 학교에 그거 했어? 애들 다 걸어서 와?

Tr(Rp), Tr(S)

B교사: 거의 다 걸어서 와.

T(A)

A교사: 근데 아빠 차 타고 오는 애들도 있고, 그 다음에 뭐 그런 거가 있는데 그럼 조금 탄소 배출량. 그러면 애들이 에너지를 절약해야 한다는, 그니까 우리가 탄소 배출을 적게 한다는 게 에너지 절약이란 관련이 있잖아.

Tr(Rp)

<중략>

B교사: 그래서 처음에 생각했을 때는 무한도전에서 나비 효과 했을 때 길 이 뭐 쓰면 경보음 울리는 거를 보여줘야겠다 싶은데 그게 뭔가 이 학습목표 주제랑 뭔가 일치하지 않는 활동 같아서 아예 그거를 뺐거든요.

T(Rp), T(P)

C교사: 나는 생각해보니까 그거를 하는 게 나올 것 같은데?

T(Rp)

B교사: 그게 나올 것 같아요?

T(Rp)

C교사: 어쨌든 동기부여도 되고, 지구온난화에 대해서 말하려고 하는 거 아니야? 그리고 이거를 배우는 학습목표에도 결국에는 탄소 순환이 지구 온난화랑 관련된다 라고 하는 거니까 지구 온난화라는 그거를 생각하기 위해서 탄소 순환이 들어가는 거 아니야?

T(A), T(P)

B교사: 맞아요 그렇긴 하죠. 근데 제가 그걸 뺐던 이유는 거기서 나오는 것들이 대부분 물을 쓰면 그 더러운 물을 깨끗하게 바꿀 때 탄소가 쓰이기 때문에 탄소 경보가 울린다 그런 얘기인데, 여기서는 물을 깨끗하게 하기 위해 탄소가 쓰인다기 보다는 생물체를 구성하고 있는게 탄소이고, 지하에 묻혀 있는게 탄소이고 약간 이런 부분에 초점을 맞춰 가지고 탄소 순환을

T(Rp), T(P)

<중략>

A교사: 그렇네 그렇네요. 그래서 이(생물권, 지권, 수권, 기권 사이에 탄소가 이동하는) 화살표를 연결짓는게 중요한 거지, 애가 어떤 형태로 존재하는게 중요한 게

T(P), T(S)

B교사: 그럼 이 화살표를 찾아보게 할까?

T(S)

A교사: 그렇지. 여기를 다 주고나서

T(S)

B교사: 와 진짜 똑똑하다.

C교사: 그러면 탄소 순환에서 화살표를 지워버리고 밑에다가 이 화살표 그림으로 나타내기 위해서 지문을 주는 거야. 그럼 지문을 따라서 애들이 그려보게 하면은 이걸 통해서 알 수 있는 개념은 '순환한다.'가 되지 않아요?

T(Rp), T(P)

(5월 14일 교사학습공동체 모임)

Tr(S)는 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 중에 이전에 수행한 수업의 교수 전략, 수업의 흐름, 교실 경영 등에서 부족했던 점, 좋았던 점, 개선해야 할 점 등에 관해 반성적 성찰을 하는 것을 의미한다. 예를 들면, C교사의 '소리의 발생과 전파' 수업 계획 중에 C교사와 B교사가 이전 수업에서 학생들의 탐구와 사고를 촉진하는 발문보다는 학생이 답할 수 있는 이미 학습한 내용에 관한 닫힌 질문을 주로 했던 것에 대해 반성적 성찰을 하며 탐구 수업을 위한 적절한 교사 발문 전략에 대한 논의를 하였고, C교사의 수업 계획을 수정 보완할 수 있게 되었다. 또한 B교사의 '지구의 복사평형' 교수-학습 계획 중에 C교사가 자신의 '빛의 반사' 수업에서 학생 활동 구성 시 학생들의 대답 중 맞는 것만 취사 선택했던 것을 반성하면서 B교사의 '지구 복사 평형' 수업을 어떻게 구성할지에 대한 논의를 이어 나갔다. C교사의 '소리의 발생과 전파' 수업 계획 중에 A교사는 A교사, B교사, C교사 수업 도입의 차이에 대해 분석하고, 학습 주제에 대한 학생들의 흥미와 호기심을 불러일으킬 수 있는 수업의 도입을 어떻게 할지에 대하여 C교사에게 도움을 주었다.

C교사: 소리의 발생을 하고요. 그 성취기준이 전체가 소리가 들리는 과정.. 이거를 두 개로 나뉘었어요. 발생과 전달로요. 보통 교과서가 그렇게 짜여져 있더라고요. 그래서 발생을 하고, 소리의 전파는 그래비티에서 잘못된 거, 일단은 영화 보여주고서는 찾아보라 그러고, 그 다음에 활동은 제가 PPT 보여주면서 이 사진에서의 매질은 뭘까? 또 이 사진에서의 매질은 뭘까? 하면 애들이 찾는 거예요

T(P), T(S), T(Rp)

<중략>

A교사: 근데 이미 이거를 답하려면 '소리가 들리는 과정을 이해할 수 있다' 를 이미 한 거잖아요. 완벽하게 답한다는 거는.

T(A)

C교사: 제가 사실 전에도 거의 이런 질문을 계속 넣고 있었어요.

T(P), T(S), T(Rp)  
(06월 03일 교사학습공동체 모임)

Tr(S)

B교사: 저도 저도. 저는 그게 좀 애들 탐구에 방해가 된다는 생각을 했었어요. 그니까 너무 답에 근접한 거를... 탐구로 이걸 뭔가 끌어내야 하는데, 답을 찾고 나서 시작하는 느낌? 약간 그런 느낌도 받아가지고. 그래서 저는 항상 생각해보기를 할 때... 뭔가 답에 대한 질문을 하는 게 조금 탐구수업에는 부담이 되지 않나 생각이 돼서.

Tr(E)은 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 중에 이전에 수행한 수업에서 사용한 평가에 관해 반성적 성찰을 하는 것을 의미한다. 예를 들면, A교사의 빛과 파동 단원의 마무리 수업과 수행평가 계획 중에 C교사가 자신이 단위 마무리 수업에 사용 중인 서클맵 평가 방법에 대해 반성적 성찰을 하며 A교사의 교수-학습 계획에서 활용할 것을 제안하였다.

Tr(P), Tr(S)

(06월 03일 교사학습공동체 모임)

A교사: 저는 이 활용 부분을 수행평가로 하려고 하거든요?

T(E)

C교사: 그럼 그냥 저번 시간에 배웠던 거 상기시키는 게 낫겠네?

C교사: (수행평가) 한 학기 동안 두 번이야?

T(E)

T(S)

A교사: 저라면요 생각해보기를 '어떻게 하면 소리를 발생시킬 수 있을까?'로 했을 것 같아요.

A교사: 수행평가로 하려고 하는데, 네. 그래서 (중략) 고민인게 어차피 이것도 있고 뒤에 렌즈 부분도 활용이 중요하거든요? 그리고 이 빛도 활용이 중요해요. 그래서 이 활용을 실생활에서 찍어오는. 사진으로 찍어서 선생님한테 몇 장 이상 메일로 보내라...

T(S)

T(E)

C교사: 발생시킬 수 있을까?

T(S)

<중략>

A교사: 그니까 저는 항상 도입을 생각할 때 언니랑 \*\*이랑 저랑 다른 점이 뭐인 것 같냐면... 언니랑 \*\*은 애들이 '뭘 얻어야 되지?' 를 말하고, 처음에 그거를 넣잖아요.

A교사: 그래서 이거를 특징 이용 조사를 하고 이거를 찍어오게 할 지, 아니면 그냥 우리는 여러가지를 배웠으니까 이러한 특징을 이용할 수 있는 거를 교과서를 참고해서 실생활에서 찍어와라 이렇게 할지 고민중이어서..이거를 굳이 수업을 할 지 안 할 지. 그래서. 그렇습니다.

Tr(S)

T(E), T(P)

B교사: 그래그래 나도 그게 걱정이야.

Tr(S)

A교사: 그런데 저는 '내가 하려는 게 뭐지?' 가 있고, 그걸 하려면 어떤 도입이 필요한지를 생각하는 것 같아요.

C교사: 수업을 근데 안 할거면 사진을 찍어가지고 내뒀, 왜 이거를 그거라고 생각했는지 하는 근거를 하는 코멘트를 해야 할 것 같아.

Tr(P), Tr(S)

B교사: 내가 하려는 게 뭐지?

T(P)

T(E), T(S)

A교사: 응. 그래서 언니가 어차피 하려는 게 소리의 발생이잖아요. 이거를 할 거잖아요. 그러니까 '그럼 우리 어떻게 하면 소리를 발생시킬 수 있을까?' 를 해보면 애들이 이거를 하거나, 이걸 하거나 할 거 아니에요? '아~해요, 뽀 소리가 나고 있어요' 그런 상황에서 맞아! 그럼 소리를 발생시킬 수 있는 방법은 뭐가 있지? 예를 들어서 목소리를 내거나, 아니면 북 소리를 내서 악기 연주를 하거나, 아니면 소리굽쇠는 애들이 알잖아요. 이런 거를 초등학교 때 배웠다니까. 이렇게 하면 할 수 있어. 이걸 한번 해볼까? 소리를 발생시켜 보자 해서 소리를 발생시키고...

<중략>

C교사: 내가 계속..예를 들어서 빛을 한 번 배운 다음에 정리. 거울 한 번 배운 다음에 정리, 렌즈 한 번 배운 다음에 정리. 활동하니까 애들이 '어 그럼 이번에도 한 번 다 들으면 또 이거를 하겠네?' 이런 식으로 점차 좀 생각이 드는 것 같더라고.

Tr(A), Tr(E)

<중략>

C교사: 네 그 서클맵이요. 저는 생각보다 애들이 뭐랄까? 되게 조직적이지 못하게 할 줄 알았어요. 그런데 굉장히 조직적으로 굉장히 이렇게 딱딱 나눠가지고 설명을 쓰고, 뭐 거기에 어떤 내용이... 사실 저는

그 딱 빛 여기 들어갈 때부터 제가 좀 이렇게 탐구로 틀면서 제 설명이 줄어들어서 불안했던 부분이었잖아요. 애들이 과연 다 제대로 이해를 하고 있을까? 이랬는데 그래도 전체적으로 제가 이제 애들이 그 서클맵 처음에 시작할 때 하고서는 10분 15분 정도 이렇게 하는 거를 봤었는데 공부를 못하는 애들도 어쨌든 그러가지고 자기들이 생각하는 용어는 써가지고 하고 있는 거예요. 그리고 정말 저는 애들이 그렇게 처음으로 뭔가를 집중해서 고요하게 하는 거를 처음 봤어요.

Tr(E), Tr(A)

B교사: 한 장, 한 명당 하나씩이에요?

Tr(A)

C교사: 아니 이거를, 일단은 내가 봤을 때 그래도 반 애들 중에서 좀 괜찮게 했다 싶은 애들 거 일고여덟 개 뽑고, 그 다음에 여기다가 짝 붙여놓고서는 여기서 투표를 하자. 너네들 별 스티커 하나씩 줘 가지고, 자신의 것을 제외한 다른 사람 것을 붙이게 해가지고서는 별 스티커 많이 받은 거 다섯 개 뽑아서 그 거를 게시판에 박아 놓아. 그 다음에 제일 많이 받은 애는 우리 반의 대표 정리 노트가 되는 거야.

Tr(E)

<중략>

A교사: 한 시간 동안이요?

T(S)

C교사: 이걸 한 15분 정도를

Tr(S)

A교사: 15분 만에 한다고요?

T(S)

C교사: 아니. 15분 정도를 했는데, 할 때 처음에 내가 애들한테 생각나는, 우리 지금 배운 단원에서 생각나는 거 한 번 쪽 얘기해보라고 해가지고 칠판에 써주고, 그 다음에 애들이 했고, 집에 가서 더 완성해 오라고 했었어. 근데 사실 애들 집에 가서 해오는 애는 거의 없어. 거의 그냥 학교에서 끝내고 만 거지. 근데 생각보다 완성도가 너무 높아서

Tr(S), Tr(E)

(5월 27일 교사학습공동체 모임)

서 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 하는 과정에서 논의를 통해 새로운 이해를 형성한다는 점이 Shulman의 교수학적 모델(Fig. 1)에 제시된 새로운 이해와 다르다. 교수-학습 계획 단계에서 교사학습공동체 교사들의 활발한 논의와 협력적 반성이 준비, 표상, 수업전략, 조정, 평가 등 각 요소에 관한 새로운 이해로 귀결되는 것으로 보인다. 이와 같은 교수-학습 계획 과정 중 새로운 이해는 교사학습공동체에서 논의 중인 교수-학습 계획에 도움을 주게 된다.

Tnc(C)는 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수-학습 계획 논의 중에 과학 및 과학 관련 학문의 목적, 과학을 하는 과정과 과학 지식에 대해 새로운 이해를 형성하는 것을 의미한다. 예를 들면, B교사의 ‘감각기관’ 수업 계획 논의 중에 교사학습공동체 교사들이 매운맛은 미각 신경이 아닌 촉각 신경에 의해 느끼게 된다는 과학 지식에 대한 새로운 이해를 형성하게 되었다.

B교사: 네. (감각기관) 활동지 뒷부분 순서를 많이 바꿔야 할 것 같아요. 그리고 제가 말하는 것도 이런 거 느낌을 잘 전달할 수 있도록.

Tr(S), T(S)

<중략>

C교사: 나 이거 궁금했던 게 뭐냐 청양고추가 들어가는 거 통감이잖아.

C

B교사: 아 매운맛이니까? 매운맛은 없으니까?

C

C교사: 어. 근데 미각신경이라고 답했잖아.

C

B교사: 어 그럴네. 미각이 아니다. 맞네. 그럴네. 예시를 바꿔야겠다.

Tnc(C), T(S)

C교사: 그래서 나 아까 찾아보고 있었어. 내가 아는 게 아닌가.

C

B교사: 그럴네. 예시를 바꿔야겠다.

Tnc(C), T(S)

(10월 30일 교사학습공동체 모임)

### 교수-학습 계획 단계에서 새로운 이해(New Comprehension in Transformation)

교수-학습 계획 단계에서 새로운 이해(New Comprehension in Transformation)는 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 교수-학습 계획을 논의하는 중에 새로운 이해를 형성하게 되는 것을 의미한다. 이 새로운 이해는 교사학습공동체에

Tnc(P)는 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수-학습 계획 논의 중에 교과서 또는 교수자료 등의 분석 및 해석, 커리큘럼 레퍼토리의 구조화 및 세분화, 명확한 학습 목표 등에 관한 새로운 이해를 형성하는 것을 의미한다. 예를 들면, C교사의 ‘빛의 굴절’ 수업 계획을 위한 논의 중에 A교사가 교과서 서술과 자료에 대해 비판적인 시각을 가

지고 논의를 촉발하였으며, C교사는 교과서에 제시된 일부 설명에 도약이 포함되어 있다는 것을 깨닫게 되었다.

C교사: 저는 여기서 생각해보기에서 하고 싶었던 거는 빛의 굴절을 상기시키고 싶었던 거였거든요. 계속해서 우리가 렌즈를 배우는 거는 빛의 굴절을 활용해서 배우는 거기 때문에.

T(P), T(S)

<중략>

A교사: 그러니까 이렇게 동전에 도착한 빛이 반사되어서 우리 눈에 들어올 때 광선밖에 안 나타나 있는 것 같아요 그림에는. 이 그림 말고 저희 그림에는 이 거거든요 원리가. 그래서 빛이 이렇게 들어가서 반사되어서 나오잖아요. 나올 때 이게 위에서 한 번 꺾여서 나오는데, 그때 사실은 애가 원래는 꺾여서 들어온 빛인데 우리 눈에는 직선으로 들어온다고 생각해서 동전이 여기에 있다고 보이는 것 같거든요.

T(Rp), C

C교사: 너무 도약했다.

Tnc(S)

B교사: 어려워.

T(A)

<중략>

C교사: 교과서에 있는 게 다 엄청난 도약이었구나. 그래서 그렇게 다들 어려워하는 거였구나.

Tnc(P), Tr(A)

(05월 14일 교사학습공동체 모임)

Tnc(Rp)는 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수-학습 계획 논의 중에 비유, 은유, 시범실험, 설명, 그림, 실험, 글 등을 어떻게 활용 것인지에 대해 새로운 이해를 형성하는 것을 의미한다. 예를 들면, B교사의 ‘탄소의 순환과 지구 온난화’ 수업 계획을 위한 논의를 통해 B교사가 지구와 다른 행성을 비교한 학습 자료보다 지구의 이산화탄소 농도와 평균기온의 관계에 관한 자료를 활용하는 것이 더 적합하다는 것을 깨닫게 되었다.

B교사: 그걸 한 다음에 두 번째로 이제 탄소가 순환된다는 거를 배웠는데, 지구온난화를 일단 하는 거는 이산화탄소가 점점 많아지니까, 예를 들어서 이산화탄소가 점점 많아져서, 지구 온난화가 된다 라는 거를 해야 하는데, 그거를 연결하기 위해서 달이랑 지구랑 금성이랑 이산화탄소량이 다르기 때문에 온도가 다른 거를 자료를 주려고 했거든요. 그러면 이산화탄소로 인해서 지구온난화가 일어난다는 거

를 알 수 있을 것 같아서.

T(P), T(S), T(Rp)

C교사: 그건 너무 많아. 태양과의 거리도 있고

C

A교사: 차라리 이게 낫지. 이 그래프 해석이.

T(Rp), T(S)

C교사: 만약에 금성하고 지구하고 온도가 다른 이유를 말해보라고 하면 대부분 애들이 태양하고의 거리로 말할 것 같아.

T(A)

B교사: 그렇게 맞아. 이산화탄소랑 평균기온과의 관계.

Tnc(Rp)

(05월 14일 교사학습공동체 모임)

Tnc(S)는 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수-학습 계획 논의 중에 새로운 교수 전략, 수업 조직, 운영, 배열 및 그 장점 등에 대해 새로운 이해를 형성하는 것을 의미한다. 예를 들면 A교사의 ‘빛의 반사’ 수업 계획을 위한 논의 중에 C교사가 학급 내 모둠에서 생산된 다양한 데이터를 종합해서 토론하는 전략을 제안하여 학급 내 모둠 간의 토론 내용이 풍성해질 수 있는 교수 전략의 장점을 새롭게 깨닫게 되었다. 또한, C교사의 ‘대기 중의 수증기’ 수업 계획을 위한 논의 중에, A교사는 어떤 질문을 어떠한 순서로 발문해야 학생의 능동적인 사고 및 학습 의욕에 효과적인지에 관해 새로운 이해를 형성하게 되었다. 예를 들면, “방보다 베란다에서 빨래가 잘 마른다. 왜 그런지 배워보자” 보다는 “방과 베란다 중 어디서 빨래가 더 잘 마를까?”와 같은 교사 발문이 학생들의 능동적인 사고와 주제에 관한 흥미와 호기심 유발에 적절하다는 새로운 이해를 형성한 것이다.

A교사: 저도 이거를 이것만 알려주고 이것만 알려주고 나서 입사각과 반사각의 관계는 어떻게 탐구해 보자고 하고, 이거에서 여기 평면거울을 두고 빛이 들어오는 각도를 조절을 하면 입사각과 반사각이 같은게 보이거든요. 그래서 실험 방법은 주고, 20°일 때, 60°일 때, 30°일 때 이런 식으로 하고 나서, 애네들의 입사각과 반사각을 관찰해서 쓰고 나서 주장은 입사각과 반사각의 관계가 뭐 어떻게 된다... 그 다음에 근거는 20°일 때 20°, 30°일 때 30° 이거일 거고, 이유는 근거를 애들이 봤을 때 입사각이 이렇게 때문에 반사각과 같기 때문에 뭐 입사각과 반사각이 같다...

T(P), T(Rp), T(S)

<중략>

C교사: 그리고 조별로 하는 거니까 똑같은 각도를 선생님  
이 20°, 30°, 60° 주는 것보다 차라리 다섯 명이 입  
사각을 다르게 제시하는 거야.

T(S)

C교사: 다섯 명이. 조에서 다섯 명이 처음에 빈칸 다섯 개  
를 주면, 이렇게 빈칸 다섯 개를 주면 한 명씩 다른  
게 말하는 거지. 그럼 조별로 모두 다 이렇게 공통  
적인 각도가 나올 수 없잖아.

T(S)

〈중략〉

A교사: 이렇게 입사각, 반사각 해서 원하는 각을 다 조절  
할 수 있게?

T(S)

C교사: 그게 더 나은 것 같아서.

T(S)

A교사: 그리고 나서 우리 반의 결과를 싹 다. 되게 좋다.

Tnc(S)

C교사: 그럼 그것도 할 수 있잖아. 데이터가 더 풍부해질  
수록 타당성이 높아진다는 얘기도 할 수 있으니까.

Tnc(S)

(5월 14일 교사학습공동체 모임)

C교사: 일단 성취기준이 '포화상태, 포화수증기량, 이슬점  
을 설명할 수 있다' 가 학습 목표, 성취기준이예요.  
그래서 제가 생각했던 거는 애들이 1학년 때 배웠  
던 거를 다시 상기시키는 게 나올 것 같아서 세 가  
지 물질의 상태변화 있잖아요. 고체, 액체, 기체.  
근데 우리는 여기에서 오늘 초점을 맞출 거는 물이  
기 때문에 물로 한 번 용어를 바꿔서 생각해보자.  
그래서 액체일 때는 물이라고 그러고, 기체일 때는  
수증기라고 한다.

T(P), T(Rp), T(S)

〈중략〉

A교사: 아니면 그냥 빨래를 그냥 "베란다에서 말릴까?" 라  
고만 하면 되지 않아요? "베란다에서 더 잘 마르니  
까" 그것만 하고 넘어가면... 언니는 지금 애들이  
이 지식을 말하기를 원해요. 안돼 안돼.

T(S)

C교사: 베란다에서 더 잘 마른다. 왜 그런지 배워보자 가  
되는 거지?

Tnc(S)

A교사: 연결을 하자면? 빨래를 방과 베란다 중 어디서 더  
잘 마를까? 만 하면 될 것 같아. 베란다가 더 잘 마  
른다. 베란다에서 더 잘 말라요. 왜 그럴까? 그럼  
이거 하면 되죠

C교사: 아하 아하

T(S)

Tnc(S)

B교사: 언니 수업이 훨씬 좋은데? 나도 이렇게 했어야 되  
는 것 같아. 나는 그 내가 저번에 했던 게 문제풀이  
식이라서...

Tnc(S), Tr(S)

(06월 25일 교사학습공동체 모임)

Tnc(A)는 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수-학습  
계획 논의 중에 학생들의 어려움, 선개념, 흥미, 관심, 사  
회 문화적 배경 차이 및 그러한 정보를 수업에 반영하는  
것에 관해 새로운 이해를 형성하는 것을 의미한다. 예를  
들면, A교사의 '표층해류' 수업 계획을 위한 논의 중에 B  
교사가 학생의 경험, 사회적, 문화적 배경 및 학습 문화와  
수행 능력에 대해 새로운 이해를 형성하였다.

A교사: 그거 완성되면 사진 찍어서 보여드릴게요. 다음 주  
에 하는 수업이라서 아직 다 안 만들었어. 그렇게  
하고 근데 이거를요 표층해류까지 한 시간 안에 할  
수 있어요?

T(P), T(Rp)

〈중략〉

C교사: 이거를 잘하면 이거를 연결할 것 같지? 아니야. 오  
히려 이거를 잘 하고 이건 새로운 거였어.

Tr(A)

B교사: 저는 오히려 이거가 애들이 되었던디 화살표 이거  
올라가고 내려가고 하는 것만 하면은 연결은 오히  
려 더 잘 했던 것 같은데

Tr(A)

C교사: 우리는 진짜 딱 학원에서 한 것만 할 수 있다니까.  
이거는 어디서 한 번 본거야 아니면 이번 시간에  
복습하면서 봤겠지? 이렇게 그리는 걸 지들이 안  
해 본 거야. 그래서 이걸 잘 그려야 하는데 이걸 못  
그리더라고

Tr(A)

B교사: 그래요?

Tnc(A)

C교사: 너무 신기했어.

Tr(A)

B교사: 오히려 공부를 잘하는 애들이 자기가 아는 것만 풀  
수 있는 경향이 있는 것 같긴 해요.

Tnc(A)

(10월 20일 교사학습공동체 모임)

Tnc(E)는 교사학습공동체 교사들의 협력적 교수-학습 계획 논의 중에 평가 방법 및 평가 내용에 관한 새로운 이해를 형성하는 것을 의미한다. 예를 들면, B교사의 ‘감각 기관’ 수업 계획을 위한 논의 중에 수행평가 요소 및 준거에 대한 반성적 성찰을 하면서 A교사와 C교사가 동료평가 요소 및 준거의 타당성 및 신뢰성에 대한 새로운 이해를 형성하였다.

B교사: 여기 이렇게 찍어보는 거야. 여기 두 개 찍어가지고 한 점으로 느껴지는 구간이랑 두 점이라고 느껴지는 구간 찾아가지고 얼마나 통점이 떨어져 있는가 이런 거 보는 거거든요. 그런 거 보는 활동을 하면서 촉각이랑 통점, 압점 이런 얘기를 하려고. 그걸 한 차시로 하려고

T(P), T(S)

〈중략〉

B교사: 그거 가지고 애들이 따져가지고 한바탕 난리가 났거든요... 그게 선생님이 그거 반영을 안 한 이유는... 애들이 한 학생의 점수를 다 깎은 거예요... 그것 때문에 안 넣었는데 애들은 그걸 왜 안 넣었냐고 따지니까. 이번에 그래서 확실히 하려고 나는 이걸 근거로 평가를 한다. 그래서 이거를 넣었고.

Tr(E), Tr(A)

A교사: 이대로 점수를 주는 게 아니라 이걸 근거로 평가를 한다, 좋다!

Tnc(E), T(E)

B교사: 동료평가를 참고하겠다고 했어. 참고하겠다고 해서 이거 쓰라고 하고 원곡 제목 쓰고 인제 뭐 과학 송 가사 쓰고 이 옆에도 누가 누가 작사했고 누가 누가 편집했고 쓸 수 있는 근거를 찾았으니까 니네가 여기에다가 한 거만큼 쓰라고 했어요. 과학 송 쓸 수 있게 칸을 주고 나머지는 그냥 네모 칸이예요.

Tr(E), Tr(S)

C교사: 아 좋은데? 그대로 갖다 쓰고 싶은데?

Tnc(E)

(10월 20일 교사학습공동체 모임)

## 결론 및 제언

본 연구의 교사학습공동체 교사들의 교수학적 추론 과정에서는 Nilsson(2009)과 Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델에서 제시하지 않은 요소가 드러났는데, 이는 개인적 교수학적 추론과 다르게 교사학습공동체에서 나타나는 협력적 교수학적 추론의 특징이 드러난 것으로 볼 수 있다.<sup>12,20</sup> 즉, 교수-학습 계획 단계에서 준비, 표상, 수업

전략, 조정뿐 아니라 평가, 반성, 새로운 이해 요소가 나타났는데, 이는 교사학습공동체 맥락에서 드러나는 협력적 교수학적 추론의 특징이라고 볼 수 있다.

교수-학습 계획 단계에서 Nilsson(2009)과 Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델에서 제시하지 않은 평가 요소가 드러난 것은 교사학습공동체 교사들이 교수-학습 계획 단계에서 수업 계획뿐 아니라 평가에 관한 계획도 함께 한다는 점에서 의의가 있다.<sup>12,20</sup> 또한, 교수-학습 계획 단계에서 반성과 새로운 이해 요소가 나타난 것은 교사학습공동체에서 협력적 추론의 특징으로 특별히 주목할 만한 점이다. 즉, 교사학습공동체 교사들의 교수-학습 계획 단계에서 단순히 준비, 표상, 수업전략, 조정만 하는 것이 아니라, 논의하는 수업 주제에 관한 교과 이해, 준비, 표상, 수업전략, 조정, 평가 각각에 대한 반성이 자발적, 능동적으로 활성화된다는 점이 협력적 교수학적 추론의 핵심적 특징이다. 교수-학습 계획 단계에서 수업전략 다음으로 반성이 많이 드러난 것으로 보아도 교수-학습 계획 단계에서 반성적 성찰이 매우 활발하게 작동하였다는 것을 알 수 있다. 교사학습공동체 교사들이 논의하는 주제에 관한 이전의 자신의 수업 경험을 바탕으로 자발적, 능동적 반성적 성찰을 공유하고, 논의하는 교수학적 추론 과정이 촉매가 되어 새로운 이해로 이어지는 것으로 보여진다. 새로운 이해도 교과 이해, 준비, 표상, 수업전략, 조정, 평가 모든 요소에 관해 나타났다. 교수-학습 계획 단계에서 제기하는 문제 또는 어려움이 있을 때 교사학습공동체 교사들이 협력적으로 이를 해결하는 과정에서 교사들이 이전에 수업 경험에 관한 반성적 성찰을 공유하며 적극적으로 상호작용하는 것은 Nilsson(2009)과 Shulman(1987)의 교수학적 추론 모델에서 주장한 바와 같이 준비, 표상, 수업전략, 조정이 특별한 순서를 벗어나 역동적으로 도출되는데 핵심적 역할을 한 것으로 보인다.<sup>12,20</sup> Shulman(1987)은 교수학적 추론 과정이 항상 특별한 순서로 연결되거나 순환 과정에서 모든 활동이 항상 일어나는 것은 아니고 단축, 단절, 정교화 될 수도 있다고 하였다.<sup>12</sup> Calderhead(1993)도 교수학적 추론이 합리적인 직선 과정이 아니라 창의적이고 상호작용적이며 문제 인식과 문제 해결의 과정이라고 하였으며, Cunningham(2007)은 교수학적 추론이 자연 발생적이고 자발적인 순환과정이라고 하였다.<sup>22-23</sup> 이러한 관점에서 본 연구에서 밝힌 교사학습공동체 맥락에서 드러나는 자연 발생적이고 자발적으로 드러나는 협력적 교수학적 추론의 특징은 매우 중요한 의미가 있다.

본 연구에서 반성과 새로운 이해의 하위 요소별로 분석한 결과, 교수-학습 계획 단계에서 일어나는 반성과 수업 후 반성 모두 조정이 가장 많이 나타났고, 교수-학습 계획 단계의 새로운 이해와 수업 후 새로운 이해 모두 교수전

략, 조직화, 운영 등을 포함하는 수업전략이 가장 많이 나타났다. 이는 교사들이 수업 실행을 통해 학생 수준 및 오개념 관련 반성적 성찰을 가장 많이 하고, 이러한 교수학적 추론을 바탕으로 수업 전략, 조직화, 운영을 포함한 수업 레퍼토리 선정에 관한 새로운 이해가 가장 많이 나타난 것으로 볼 수 있다.

본 연구는 교사학습공동체 맥락에서 교수학적 추론이 정교화되는 과정 또는 교수학적 추론 과정에 드러나는 패턴 등을 구체적 체계적으로 분석하지 않았다는 한계점이 있다. 이에 후속 연구에서는 교사학습공동체의 교수학적 추론 요소 및 하위요소들의 도출이 역동적이라는 증거와 요소간 상호작용 또는 교수-학습 계획 단계의 반성 또는 교수-학습 계획 단계의 새로운 이해가 교수-학습 계획 단계의 여러 하위 요소를 유기적으로 활성화하고 촉진하는 과정을 구체적, 체계적으로 밝힌다면 교사 전문성 개발 프로그램에 의미 있는 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 또한, 본 연구에서 밝힌 교사학습공동체 교사들의 교수학적 추론을 바탕으로 교사의 교수 활동 관련 의사결정 및 교수 실행의 근거가 무엇인지(Loughran, Krest, & Cooper, 2016) 파악하는 후속 연구도 의미가 있을 것으로 사료된다.<sup>24</sup> 교사학습공동체 교사들이 학생이 무엇을 배워야 하는가, 어떻게 그것을 가르칠 것인가에 관해 어떻게 결정하게 되는지, 왜 그렇게 하는지 등에 관해 본 연구에서 밝힌 교사학습공동체 교사들의 교수학적 추론에서 나타난 교수-학습 계획 단계의 반성과 교수-학습 계획 단계의 새로운 이해의 하위요소와의 상호작용 측면에서 탐색하고 설명하는 후속 연구도 의미 있을 것으로 사료된다.

**Acknowledgments.** Publication cost of this paper was supported by the Korean Chemical Society.

## REFERENCES

- Nam, J.; Kim, H.; Go, M.; Ko, M. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2010**, *30*, 544.
- Park, J.; Nam, J.; Kwon, J. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2015**, *35*, 557.
- Seo, K. *Journal of Korean Teacher Education* **2009**, *26*, 243.
- Seo, K. *Teacher Learning Communities*; Hakjisa: Seoul, 2015.
- Stoll, L.; Bolam, R.; McMahon, A.; Wallace, M.; Thomas, S. *Journal of Educational Change* **2006**, *7*, 221.
- Lampert, M. *Harvard Educational Review* **1985**, *55*, 178.
- Mansfield, J.; Loughran, J. *Studying Teacher Education* **2018**, *14*, 246.
- Kim, Y.; Choi, A. *Journal of the Korean Chemical Society* **2019**, *63*, 360.
- Yang, J.; Choi, A. *Journal of the Korean Association for Science Education* **2020a**, *40*, 565.
- Yang, J.; Choi, A. *Journal of the Korean Chemical Society* **2020b**, *64*, 210.
- Cochran-Smith, M.; Lytle, S. L. *Review of Research in Education*; AERA: Washington, DC, 1999.
- Shulman, L. *Harvard Educational Review* **1987**, *57*, 1.
- Loughran, J.; Keast, S.; Cooper, R. *International Handbook of Teacher Education, Volume 1*; Springer: Dordrecht, 2016.
- Holmberg, J.; Fransson, G.; Fors, U. *International Journal of Information and Learning Technology*, **2018**, *35*, 130.
- Kavanagh, S. S.; Conrad, J.; Dagogo-Jack, S. *Teaching and Teacher Education* **2020**, *89*, 102991.
- Gotwalt, E. S. *Teaching and Teacher Education*, **2023**, *122*, 103975.
- Pella, S. *Teacher Education Quarterly* **2015**, *42*, 81.
- Peterson, R.; Treagust, D. *Research in Science Education* **1995**, *25*, 291.
- Stoiber, K. C. *Journal of Teacher Education* **1991**, *42*, 131.
- Nilsson, P. *European Journal of Teacher Education* **2009**, *32*, 239.
- Buxton, C.; Salinas, A.; Mahotiere, M.; Lee, O.; Secada, W. G. *Teaching and Teacher Education* **2013**, *32*, 31.
- Calderhead, J. *Research on Teacher Thinking: Understanding Professional Development*; Falmer Press: London, 1993.
- Cunningham, D. L. *Theory and Research in Social Education* **2007**, *35*, 592.
- Loughran, J.; Keast, S.; Cooper, R., *International Handbook of Teacher Education*; Springer: Singapore, 2016.
- Strauss, A. L.; Corbin, J. M. *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*, Sage Publications: CA, 1990.