

# 멘토링을 통한 코티칭 과학영재수업에 대한 초임 과학영재교육 담당교사의 반성의 특징

노태희 · 양찬호 · 강훈식\*  
서울대학교 · 춘천교육대학교

## The Characteristics of Beginning Science-Gifted Education Teachers' Reflection on Their Science Teaching with Coteaching through Mentoring

Noh, Taehee · Yang, Chanho · Kang, Hunsik\*

Seoul National University · Chuncheon National University of Education

**Abstract:** In this case study, we investigated the characteristics of secondary beginning science-gifted education teachers' reflection on their science teaching with coteaching through mentoring. We selected two beginning teachers with less than one year teaching careers in secondary science-gifted education. The teachers planned, performed, and reflected together on their science teaching for science-gifted students during twelve class hours over four times. Since the second class, pre-, during-, and post-mentorings were conducted. We observed their science classes with coteaching through mentoring, and analyzed their reflective journals in the views of productive reflection. The analyses of the results revealed that 'instructional strategies and instruction for science-gifted education' and 'science-gifted students' were most frequently included in their reflection regardless of class time. 'Curriculum for science-gifted education' were also frequently included although fewer than the two aspects. However, 'subject matter knowledge' and 'assessment in science-gifted education' were hardly included. Two to four aspects of the five were variously integrated in their reflection. The integrations among three to four aspects were especially more frequently included than those between two aspects. The integrations of 'instructional strategies and instruction for science-gifted education' or 'science-gifted students' with the other aspects were also found to be the most frequent. These results suggest that coteaching through mentoring can promote beginning science-gifted education teachers' productive reflection on their science teaching.

**Key words:** productive reflection, mentoring, coteaching, science-gifted education, beginning teacher

### I. 서 론

수업 개선을 위해서는 교사가 반성적 사고를 통해 스스로 자신의 교수 행위를 진단하고 개선하는 과정이 무엇보다 중요하다(Korthagen, 1999; Schön, 1983). 즉, 반성적 사고는 교수 경험으로부터 실천적 지식을 획득하는 중요한 방법이 될 수 있으므로, 교사는 교수 행위에 대한 지속적인 반성 과정을 통해 자신의 수업 전문성을 발달시킬 수 있다. 이에 1980년대 이후 교사교육에서는 반성적 실천가로서의 교사 양성이 주요 목표로 강조되고 있다(서경혜, 2005; 정윤경, 2007; Zeichner, 1983). 또한, 교사의 수업 반성의

중요성에 대한 인식이 높아짐에 따라 이에 대한 연구도 꾸준히 진행되고 있다. 예를 들어, 예비교사와 현직 교사의 반성적 사고 유형과 수준을 개념화하거나(곽덕주 등, 2007; 박미화 등, 2007; Davis, 2006; Hatton & Smith, 1995), 반성적 실천을 통해 그들의 수업 전문성을 발달시킬 수 있는 전략에 관한 연구가 이루어졌다(김영순 등, 2011; 조덕주, 2009; 최종림 등, 2009; Luttenberg & Bergen, 2008; Nichols *et al.*, 1997).

이 연구들에 의하면, 교사의 반성적 사고 촉진 전략의 전제 조건은 실제 수업의 맥락에서 지속적으로 제공되는 자기주도적인 반성의 장과 학습 공동체를 통

\*교신저자: 강훈식(kanghs@cnu.ac.kr)

\*\*2013.07.12(접수), 2013.09.10(1심통과), 2013.09.10(최종통과)

\*\*\*이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2010-0021140).

한 상호협력이다(김순희, 2009, 박승렬 등, 2008). 실제로, 그동안 제안된 반성적 저널 쓰기, 수업 장학, 수업 컨설팅, 실행연구, 수업 비평 등은 암묵적 또는 명시적으로 그 전제 조건을 만족시키기 위해 도입된 전략들이라 할 수 있다. 그러나 지금까지 과학 교과에 경우에는 대부분 일반 과학 수업 상황에 국한되어 관련 연구가 진행되었을 뿐, 과학영재교육 담당교사의 수업 반성에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다(양찬호, 강훈식, 2013). 많은 과학영재교육 담당교사들이 수업 전문성 부족으로 과학영재수업 실행에 다양한 어려움을 겪고 있는 상황(노태희 등, 2011; 박지은, 이봉우, 2012; 서혜애 등, 2007; 이봉우 등, 2008)이므로, 그들의 수업 전문성 향상을 위해 반성적 사고를 촉진할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

이러한 맥락에서 최근에는 일부 연구자들이 교사들의 수업 반성을 촉진하기 위한 전략으로써 코티칭(coteaching)에 대해 관심을 갖기 시작했다. 코티칭은 두 명 이상의 교사가 수업을 공동으로 계획하고 진행하며 평가하는 전 과정을 의미하는 것으로, 교사에게 수업에 대한 자기주도적 또는 상호협력적 반성의 장을 제공한다(한재영 등, 2008; Roth & Tobin, 2005). 즉, 수업 전반에 걸쳐 교사들이 수업에 대해 논의하거나 서로의 교수 행위를 관찰하고 평가하는 과정을 통해, 자신의 수업을 보다 의미 있게 반성함으로써 수업을 개선할 수 있다(노태희 등, 2012; 정금순, 강훈식, 2011; 한재영 등, 2008; Roth & Tobin, 2005; Roth *et al.*, 2004). 예를 들어, 양찬호와 강훈식(2013)은 코티칭을 통한 초임 과학영재교육 담당교사들의 과학 수업 반성 과정에서 과학영재교육에 적합한 교육과정과 교수전략 및 과학영재학생의 인지적·정의적 특성 측면에 대한 반성이 주로 이루어졌으며, 과학영재수업의 여러 가지 측면에 대한 통합적인 반성이 나타난다고 보고했다. 그러나 이러한 긍정적인 측면과 함께 제한점도 함께 드러났다. 즉, 속진 학습에 치우친 수업에 대한 반성이나 과학적 창의성 신장 및 상호작용 촉진 전략 등과 같은 구체적인 교수 전략 측면에 대한 반성, 과학영재교육 평가 측면에 대한 반성은 적었다. 또한, 수업의 주요 측면들 중 3가지 이상의 측면을 통합적으로 의미 있게 반성하는 경우도 비교적 적었다. 수업의 주요 측면들은 상호 관련성이 높으므로, 이를 통합적으로 고려한 생산적인 반성은 수업 개선과 교사의 수업 전문성 제고를 위해 매

우 중요한 요소라 할 수 있다(양기창, 윤혜경, 2012; 양찬호, 강훈식, 2013; 윤혜경, 2012; Davis, 2006). 따라서 코티칭 과학영재수업 과정에서 초임 교사들의 생산적 반성을 보다 촉진할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다.

이를 위한 방안으로 특정 분야에서 전문성을 지닌 전문가가 멘토가 되어 전문성이 부족한 멘티에게 전문성 제고를 위한 실질적인 도움을 지속적으로 제공하는 멘토링(mentoring; 고문숙, 남정희, 2013; 광영순, 2011; Hudson, 2004; Koch & Appleton, 2007)이 유용할 수 있다. 멘토링을 통한 멘토의 적절한 도움 및 멘토와 멘티 간 또는 멘티 간의 상호작용이 코티칭 과학영재수업에 참여한 멘티 교사들의 생산적 반성을 촉진하는 데 도움을 줄 수 있기 때문이다. 즉, 멘토가 제공한 도움을 준거로 멘티 교사들이 수업의 주요 측면들에 대하여 심층적이고 반복적으로 논의함으로써, 이 측면들을 통합적·분석적으로 반성하여 수업을 개선할 수 있는 기회가 많아질 것으로 기대된다. 그러나 지금까지 예비교사나 현직 교사의 과학 수업 반성의 특징을 생산적 반성 관점에서 조사한 연구는 부족하며(양기창, 윤혜경, 2012; 윤혜경, 2012, 2013; Davis, 2006), 과학영재교육의 경우에는 더욱 그러하다(양찬호, 강훈식, 2013). 또한, 멘토링을 포함하여 초임 과학영재교육 담당교사들의 과학 수업 반성을 촉진하는 전략에 관한 연구 자체가 매우 부족하며, 특히 생산적 반성 관점에서 접근한 연구는 보고된 바 없다.

이에 이 연구에서는 사례연구를 통해 멘토링을 통한 코티칭 과학영재수업에 대한 중등 초임 과학영재교육 담당교사의 반성의 특징을 생산적 관점에서 조사했다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

(1) 중등 초임 과학영재교육 담당교사의 코티칭 과학영재수업에 대한 반성에 포함된 측면을 분석한다.

(2) 중등 초임 과학영재교육 담당교사의 코티칭 과학영재수업 반성에서 나타난 통합 수준을 분석한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 참여자

중등 초임 과학영재교육 담당교사 2명을 멘티 교사로 목적표집 했으며, 두 교사의 구체적인 배경은

Table 1에 정리했다. 연구 당시까지 멘티A는 자신이 근무하는 중학교에서 자체적으로 선발한 과학영재학생들을 대상으로 1년 동안 30회에 걸쳐 총 60시간의 과학영재수업을 진행한 경험이 있었다. 또한, 과학탐구대회 초등부 심사위원으로 참여한 경험도 있었다. 멘티B는 자신이 근무하는 고등학교의 영재학급에서 한 학기 동안 8회에 걸쳐 총 24시간의 과학영재수업을 진행한 경험이 있었다. 두 교사는 대학 동기로 대학시절부터 연구 당시까지 계속 인근에 거주하면서 자주 소통하는 친분이 두터운 사이였다.

연구자 중 과학영재교육 관련 전문성이 높은 교수 1명이 멘토로 참여했다. 멘토는 화학교육 전공으로 박사 학위를 취득했다. 또한, 대학 임용 직후부터 연구 당시까지 과학영재교육 및 교사교육 분야에 관한 연구를 집중적으로 수행하여, 국내 저명학술지에 관련 논문을 다수 게재했다. 또한, 초·중등 학생들의 과학적 창의성 신장이나 평가를 위한 자료 개발 또는 문항 출제 경험과 과학영재수업 경험도 많았다. 이러한 경험에 기초하여 과학적 창의성 신장 전략과 과학영재수업 전략 등의 주제로 각종 교사 직무연수에서 지속적으로 강의하고 있었다.

## 2. 연구 절차

두 멘티 교사에게 코칭에 대한 오리엔테이션을 실시한 후, 총 4회의 코칭 과학영재수업을 계획, 진행, 평가하도록 했다. 이에 따라 두 교사는 서울특별시 소재 대학부설 영재교육원의 중학교 2학년 과학영재학생들을 대상으로 약 2달 동안 총 12차시의 코칭 과학영재수업을 실시했다. 코칭 과학영재수업의 운영 방법은 두 교사가 협의를 통해 자유롭게 정하도록 했다. 이에 따라 두 교사는 면대면 대화, 온라인 문자 및 음성 대화, 온라인 커뮤니티, 전화 등의 방법들

을 통해 수시로 논의하면서 모든 수업을 공동으로 계획, 진행, 평가했다.

1차 수업의 경우 수업 후 멘토링만 이루어졌고, 2~4차 수업에서는 수업 전, 중, 후에 면대면 대화, 온라인 문자 및 음성 대화 등을 통한 멘토링이 이루어졌다. 수업 전 멘토링은 두 차례에 걸쳐 진행되었다. 첫 번째 멘토링은 전반적인 수업 내용과 구성에 대해 이루어졌고, 이를 토대로 두 교사가 함께 제작한 교수-학습 자료에 대하여 이후 멘토링이 진행되었다. 수업 중 멘토링은 멘토가 수업을 참관하면서 두 교사에게 필요한 도움을 자유롭게 제공하는 형태로 이루어졌다. 수업이 끝난 직후에는 면대면 대화를 통해 두 교사와 멘토가 함께 수업에 대해 평가하면서 멘토가 조언을 제공하는 형태로 멘토링이 진행되었다. 또한, 멘토는 수업을 참관하면서 분석한 수업의 장단점에 대해서도 구체적인 조언을 제공했다. 이 수업들에 대한 구체적인 정보를 Table 2에 정리했다.

매 수업마다 수업 후 멘토링이 끝난 후 두 교사는 개별적으로 반성일지를 작성했다. 이를 위해 교사에게 코칭 과학영재수업을 실시하면서 좋았던 점과 아쉬웠던 점, 느낀 점, 코칭과 멘토링의 장단점 등을 포함한 반성일지를 A4 용지 1쪽 내외의 분량으로 자유롭게 작성하도록 했다. 그 결과 매 수업마다 두 교사는 A4 용지 1~3쪽 분량의 반성일지를 작성했다.

## 3. 자료 수집과 분석

멘티 교사들이 작성한 모든 반성일지를 수집했다. 또한, 수업 촬영 동영상과 교사들이 녹음기를 소지하여 얻은 별도 녹음 자료, 멘토와 다른 연구자가 작성한 관찰 노트, 수업에서 사용된 교수-학습 자료와 학생들의 활동 결과물, 온라인 및 오프라인 상에서 이루어진 멘티 교사 간 논의 내용과 주고받은 자료, 멘토

**Table 1**  
*Background of mentees*

| Mentee | Gender | Age | Bachelor's degree   | Master's degree | Teaching career in science education | Teaching career in science-gifted education |
|--------|--------|-----|---------------------|-----------------|--------------------------------------|---|
| A      | Female | 25  | Chemistry education | No              | 2 years in middle school             | 1 year                                      |
| B      | Female | 25  | Chemistry education | No              | 1.5 years in high school             | 0.5 year                                    |

Table 2

Summary of science teaching with coteaching through mentoring in science-gifted education

| Class | Theme (hour)                                      | Instructional objectives  | Mentoring    |                                   |
|-------|---|---|--------------|-----------------------------------|
|       |   |   | Before class | During class                      |
| 1st   | Ideal gas law (3 hours)                           | Explaining the relationships among number of molecules, pressure, temperature, and volume of a gas, and deriving ideal gas equation from them.                | Before class | No                                |
|       |   |   | During class |                                   |
|       |   |   | After class  |                                   |
| 2nd   | Making analogies about chemical bonding (3 hours) | Making various analogies to describe the formation of both ionic and covalent bonds, and presenting them in distinct ways                                     | Before class | 2 times (Online and face-to-face) |
|       |   |   | During class | 1 time (Face-to-face)             |
|       |   |   | After class  | 1 time (Face-to-face)             |
| 3rd   | Combustion of candles (3 hours)                   | Formulating a valid hypothesis about water level rise in the combustion experiment of candles, and planning and conducting experiments to test the hypothesis | Before class | 2 times (Online and face-to-face) |
|       |   |   | During class | 1 time (Face-to-face)             |
|       |   |   | After class  | 1 time (Face-to-face)             |
| 4th   | CSI (3 hours)                                     | Planning and conducting forensic science experiments for drawing reasonable inferences with incident report, and presenting the results persuasively          | Before class | 2 times (Face-to-face)            |
|       |   |   | During class | 1 time (Face-to-face)             |
|       |   |   | After class  | 1 time (Face-to-face)             |

링 내용 등도 수집했다.

반성일지의 분석 기준으로는, 윤혜경(2012)의 분석 기준을 과학영재수업 상황에 맞게 재구성한 [부록]의 분석 기준(양찬호, 강훈식, 2013)을 사용했다. 이 분석 기준에서는 과학영재수업의 주요 측면을 과학영재 학생, 과학내용지식, 과학영재 교육과정, 과학영재교육 평가, 과학영재 교수전략 및 지도로 세분하고 있다. 그리고 과학영재수업의 5가지 주요 측면 중 2가지 이상의 측면들 사이의 상호관계를 염두에 두고 수업을 분석, 해석, 평가하거나 가능한 대안을 제시하는 경우를 '통합'으로 규정하고 있으며, 그 통합 수준을 생산적 반성의 지표로 해석하고 있다.

이 분석 기준에 따라 각 멘티 교사의 반성일지를 문장 단위로 분석했다. 대체로 한 문장에 하나의 측면이

포함된 것으로 코딩했으나, 하나의 문장에 2가지 이상의 측면이 포함된 경우 여러 측면을 포함한 것으로 코딩했다. 예를 들어, 한 문장임에도 전반부와 후반부를 다른 측면으로 코딩한 경우가 있었다. 수업의 5가지 주요 측면들과 직접적으로 관련이 없는 내용이 포함된 문장은 분석에서 제외했다. 통합은 문단 단위로 분석하여 한 문단에서 여러 측면이 연계되어 함께 나타난 경우를 분석했다. 반성일지 이외의 수집 자료들은 멘토링을 통한 코티칭 과정에서 나타나는 멘티 교사들의 과학 수업 반성의 특징을 해석하는 과정에서 참고 자료로 활용했다.

분석 결과는 '코티칭 과학영재수업 반성에 포함된 측면'의 경우, 각 교사의 반성일지에서의 항목별 빈도와 백분율을 수업 차수별로 제시했으며, 대표 사례도

제시했다. ‘과학영재수업 반성에서 나타난 통합 수준’의 경우, 교사별로 반성일지에서의 항목별 빈도 및 대표 사례를 제시했다. 이때, 통합적 반성의 경우에는 문단 단위 분석의 특성상 항목별 빈도가 매우 낮으므로 수업 차수별로 빈도를 제시하는 것이 별 의미가 없다고 판단하여 전체 빈도만을 제시했다.

분석의 신뢰도를 높이기 위해 연구자 중 2인이 분석 기준에 대하여 합의한 후 모든 반성일지를 각자 분석하여 비교했다. 분석 결과가 일치하지 않은 경우에는 협의하여 합의점을 찾은 후 모든 자료를 다시 분석하는 과정을 반복했다. 또한, 과학영재교육 전문가와 현직 교사, 대학원생들로 구성된 집단 세미나를 통해 연구 내용을 반복적으로 수정 및 보완했다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 코티칭 과학영재수업 반성에 포함된 측면

초임 교사들의 코티칭 과학영재수업 반성에 포함된 측면을 분석한 결과를 Table 3에 제시했다. 멘토링이 없었던 1차 수업에 대한 반성에서는 ‘과학영재 교수

전략 및 지도’, ‘과학영재학생’, ‘과학영재 교육과정’ 위주로 반성이 이루어졌고 ‘과학내용지식’과 과학영재교육 평가’에 대한 반성은 전혀 나타나지 않았다. 그러나 멘토링이 있었던 2차~4차 수업에 대한 반성에서는 ‘과학내용지식’과 과학영재교육 평가’에 대한 반성도 나타났다. 이는 교사들이 과학영재수업의 다양한 측면들을 고려한 수업 반성을 하는데 멘토링이 긍정적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다.

과학영재수업의 5가지 측면별로 자세히 살펴보면, 두 교사 모두 수업 차수에 관계없이 ‘과학영재 교수전략 및 지도’와 ‘과학영재학생’에 대한 반성이 많았다. 즉, 멘티A와 멘티B의 반성일지에서 ‘과학영재 교수전략 및 지도’가 각각 54.9%와 41.0%, ‘과학영재학생’이 각각 27.2%와 29.2% 포함되어 있었다. 이런 결과는 멘토링 없이 진행된 코티칭 과학영재수업에 대한 반성일지에서의 결과(양찬호, 강훈식, 2013)와 유사하다. 즉, 멘토링 실시 여부와 관계없이 코티칭 과학영재수업에 참여한 교사들은 과학영재학생에 대한 이해와 함께 이를 고려한 지도 방법에 많은 관심을 가지고 수업을 반성함을 알 수 있다. 또한, 초등 예비 교사(윤혜경, 2012)나 현직 교사(양기창, 윤혜경,

**Table 3**  
*Profiles of the teachers' reflection: Inclusion aspect*

|          |       | Number(%) |           |           |           |            |
|----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|          |       | 1st class | 2nd class | 3rd class | 4th class | Total      |
| Mentee A | L     | 6(24.0)   | 17(27.4)  | 21(30.0)  | 12(24.5)  | 56(27.2)   |
|          | K     | 0(0.0)    | 1(1.6)    | 3(4.3)    | 4(8.2)    | 8(3.9)     |
|          | C     | 3(12.0)   | 6(9.7)    | 2(2.9)    | 6(12.2)   | 17(8.3)    |
|          | A     | 0(0.0)    | 3(4.8)    | 6(8.6)    | 3(6.1)    | 12(5.8)    |
|          | I     | 16(64.0)  | 35(56.5)  | 38(54.3)  | 24(49.0)  | 113(54.9)  |
|          | Total | 25(100.0) | 62(100.0) | 70(100.0) | 49(100.0) | 206(100.0) |
| Mentee B | L     | 4(21.1)   | 16(27.1)  | 17(43.6)  | 5(18.5)   | 42(29.2)   |
|          | K     | 0(0.0)    | 3(5.1)    | 7(17.9)   | 2(7.4)    | 12(8.3)    |
|          | C     | 6(31.6)   | 10(16.9)  | 1(2.6)    | 5(18.5)   | 22(15.3)   |
|          | A     | 0(0.0)    | 4(6.8)    | 4(10.3)   | 1(3.7)    | 9(6.3)     |
|          | I     | 9(47.4)   | 26(44.1)  | 10(25.6)  | 14(51.9)  | 59(41.0)   |
|          | Total | 19(100.0) | 59(100.0) | 39(100.0) | 27(100.0) | 144(100.0) |

L= science-gifted student, K= subject matter knowledge, C= curriculum for science-gifted education, A= assessment in science-gifted education, I= instructional strategy and instruction for science-gifted education.

2012)의 반성일지에서도 유사한 결과가 나타난 것으로 보아, 학생의 특성과 수업 진행 방법 및 멘토링 실시 여부와 관계없이 교사들이 수업 반성 과정에서 관심을 갖는 측면은 대체로 비슷하다고 생각할 수 있다.

두 측면에 대한 반성 내용을 [부록]의 기준에 따라 세부적으로 분석한 결과, 두 교사 간에 유사점이 있었다. 예를 들어, ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 경우 두 교사 모두 과학영재수업에 적합한 내용 및 활동의 구성과 관련된 지도 내용 구성(멘티A 22.3%, 멘티B 20.0%) 항목이 가장 많이 나타났다. 학생용 활동지, 실험 재료 및 기자재, 멀티미디어 자료, PPT, 교사용 지도안 등과 같은 교구나 교재의 준비와 관련된 교구/교재 준비(멘티A 15.8%, 멘티B 18.5%) 항목 및 과학적 창의성을 신장시키기 위한 교수 전략과 관련된 창의성 신장 전략(멘티A 12.2%, 멘티B 10.8%) 항목의 비율도 낮지 않았다. 즉, 두 교사 모두 과학영재수업에 적합한 지도 내용 구성과 창의성 신장 전략 및 이를 구현하는 데 필요한 교구/교재의 준비와 관련된 반성을 많이 한다는 공통점이 있었다. 다음은 세 가지 항목에 대한 대표 사례이다.

너무 많은 활동을 하다 보니 각각의 활동을 깊이 있게 다루지 못했고, 학생 활동이 많기는 했지만 교사가 알려주는 대로 실험하는 형태가 되었을 뿐만 아니라 학생들에게 생각해 볼 기회를 많이 주지 못했다는 생각이 든다. 그래서 다음 수업에서는 영재학생들의 특성을 고려하고, 사고력이나 창의력, 탐구능력 등을 길러줄 수 있는 활동인지를 판단하여 수업을 구성해야겠다. 또 이번 수업처럼 많은 활동을 하는 게 아니라 적은 활동을 가지고 아이들이 많이 생각해보고 말해보는 기회를 갖도록 해야겠다는 생각이 든다.

(‘멘티A의 1차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

실험을 정하고 나서는 사건일지를 수정하는 점이 있었는데 이 또한 고려해야 할 부분이 많아서 쉽지 않았다. 용의자 4명에 대해서 몇 개의 증거를 확인할 수 있게 할 것인지 그리고 그 증거는 범인일 가능성을 줄 것인지 반대일 것인지에 대해서 적당히 조절하고 그에 맞게 사건일지를 수정했다. 이 부분에서는 이를 바탕으로 실제로 예비실험을 진행했고 예비실험의 결과에 따라서 좀 더 섬세하게 실험을 준비

할 수 있게 됐다.

(‘멘티B의 4차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

두 번째 멘토링에서 가장 크게 배운 것은 POE를 할 때 이미 활동지에 우리가 답을 주고 있었다는 사실이다. (중략) 실제로 수업을 하면서도 미리 알려주지 않은 것이 더 좋았다는 생각이 들었는데, 만약에 주제에서부터 미리 “물이 올라가는 이유”라고 명시해 두었다면 다양한 예상과 관찰로부터의 다양한 의문점을 막아버리고 아이들의 사고의 유연성을 막아버렸을 것이기 때문이다.

(‘멘티A의 3차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

멘토링 없이 코티칭만 이루어진 선행연구(양찬호, 강훈식, 2013)의 결과와 비교할 때 교구/교재 준비 항목이 나타난 비율은 비슷하나, 지도 내용 구성 및 창의성 신장 전략 항목이 나타난 비율은 다소 높은 편이다. 이는 코티칭 과정에서 멘토가 멘티 교사들에게 해당 측면에 대한 조언과 실질적인 도움을 제공했기 때문으로 보인다. 실제로 멘티 교사들은 다음과 같이 지도 내용 구성 및 창의성 신장 전략에 대한 멘토링의 영향을 직접 언급하는 경우가 많았다.

B선생님과 함께 수업 준비를 한 후, 교수님과 멘토링을 하면서 수업 구성에 있어서의 문제점에 대해 생각해 보게 되었는데, 우리가 경험이 없자보니 학생들이 다 소화하기에는 너무 많은 활동이 포함되어 있었다. (중략) 멘토링 후 수업 구성을 수정하고, 바꾼 구성에 맞춰 수업을 준비하면서 좀 더 수업이 깔끔하게 구성되고 있다는 느낌을 받았다. (중략) 이번 수업의 가장 좋았던 점은 교사가 모든 것을 주는 것이 아니라 아이들이 만들고, 토의하고, 생각하는 과정이 많았다는 점이다. 이렇게 구성할 수 있었던 데에는 멘토링의 영향이 컸다.

(‘멘티A의 2차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

멘토링을 통해 아이들에게 실험해봤으면 하는 단서들을 제공하지 않기로 결정한 점이 이번 수업에서 가장 크게 도움이 됐던 부분이란 생각이 든다.

(‘멘티B의 4차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

과학영재교육에 적합한 수업 구성이나 창의성 신장

전략, 교구 제작 및 준비 전략 등과 같은 교수전략을 이해하고 활용하는 능력은 과학영재교육의 성패에 결정적인 영향을 미치므로(김선경, 백성혜, 2011; 노태희 등, 2011), 멘토링을 통해 이 측면에 대한 반성이 촉진된 결과는 긍정적이라 할 수 있다. 하지만 여전히 창의성 신장 전략에 대한 반성이 적었던 것은 개선이 필요한 부분이라고 생각된다.

한편, 두 교사 간에 일부 차이점도 있었다. 즉, 멘티 B의 경우에는 수업 운영 시간 배분과 관련이 있는 시간 배분(멘티A 5.8%, 멘티B 13.8%)이나 교사와 학생 간 또는 학생 간의 상호작용 촉진과 관련된 상호작용 촉진 전략(멘티A 5.8%, 멘티B 10.8%) 항목에 대한 반성 비율이 약간 높았다. 반면, 위 항목 이외에 코칭이나 멘토링의 장단점이나 운영 과정에서의 특이 사항과 관련된 기타 코칭 및 멘토링 수업 운영(멘티A 19.4%, 멘티B 10.8%) 항목에 대한 반성은 멘티A에게서 약간 많이 나타났다. 다음은 위 항목들과 관련된 반성일지의 일부이다.

역시 이번 수업에서도 지난 수업들처럼 뒷부분에 시간이 부족하다는 문제는 해결되지 않았다. 아이들의 적극적인 태도를 봤을 때 뒷부분에 시간이 충분했다면 좀 더 아이들과 얘기하면서 마무리를 잘 지었을 텐데 아쉬움이 남는다. 다음 수업에서는 30분이 없다고 생각하고 여유 있게 수업 시간을 배분해야겠다. ('멘티B의 3차 수업에 대한 반성일지' 내용 중에서)

아쉬웠던 부분은 아이들이 조별로 발표를 하고 나서 정리를 해 주는 부분인데, 이때 교수님께서 나에게 몇 가지 알려주시면서 꼭 B선생님께 전하지 않고 직접 얘기해도 된다고 하셨다. 그런데 막상 B선생님이 수업을 진행하고 있다 보니 언제 이야기해야할지 몰라 타이밍을 놓쳐 말하지 못했다. 아직 우리가 코칭을 하는 것에 있어서 자연스럽게 함께 진행하는 것은 연습이 되어 있지 않다는 생각이 들었다. (중략) 혼자 진행했다면 순회 지도도 잘 이루어지기 어려웠을 것이고, 아이들에게 적절한 도움을 주는 것에도 어려움이 있었을 것이다. 그리고 항상 수업을 할 때 나누어서 진행하는 것만 생각했는데, 꼭 그럴 필요 없이 수업 진행에 방해가 되지 않는다면 같이 진행해 나갈 수도 있다는 점을 배웠다.

('멘티A의 3차 수업에 대한 반성일지' 내용 중에서)

이러한 결과는 코칭에 참여한 두 교사가 동일한 멘토링을 받더라도 개별 수업 반성 과정에서 관심을 둔 측면이 다를 수 있음을 보여준다. 따라서 두 교사가 수업을 공동으로 평가하는 과정에서 각자의 반성 관점을 공유하여 다양하게 반성할 수 있는 기회와 이때 필요한 도움을 멘토가 적절하게 제공한다면, 교사들의 수업 반성의 양과 질을 향상시키는 데 기여할 수 있을 것이다.

'과학영재학생'의 경우 두 교사 모두 학습자의 이해, 탐구 능력, 창의성 수준 항목에 대한 반성 비율이 가장 높았다(멘티A 50.7%, 멘티B 44.9%). 학습자의 수업 참여(멘티A 17.9%, 멘티B 24.5%), 학습자의 흥미, 동기, 성향(멘티A 14.9%, 멘티B 12.2%), 학습자의 선지식이나 경험(멘티A 9.0%, 멘티B 14.3%) 항목에 대한 반성도 적지 않았다. 즉, 수업 반성 과정에서 두 교사 모두 과학영재학생들의 수행 수준에 가장 많은 관심을 가지고 있고, 과학영재학생들의 다양한 인지적·정의적 특성 및 수업 참여에 대한 관심도 높음을 알 수 있다. 아래에 이와 관련된 대표 사례를 제시했다.

우리가 나중에 보여주려고 준비했던 '초 없이 뜨거운 비커를 얹어 물 올라오는 것 관찰하기' 실험을 생각해서 해낸 조도 인상 깊었지만 초 주변에 4개의 초를 세운 실험을 생각해 낸 것은 우리도 생각하지 못한 부분인데 아이들의 잠재력과 능력에 대해 감탄하게 됐다. 그리고 조별로 실험을 꽤 진지하게 참여하고 토론도 열심히 하는 모습을 보여줬다. 마지막에 조별 결과를 발표할 때도 조의 아이들이 모두 나와서 자기 조의 가설과 실험, 결과들에 자신감을 갖고 발표하는 모습이 보였다. 다른 조의 실험 결과를 잘 듣다가 적극적으로 질문하는 모습들도 인상 깊었다.

('멘티B의 3차 수업에 대한 반성일지' 내용 중에서)

이러한 결과는 두 교사가 함께 수업을 운영하는 과정에서 과학영재학생의 특성에 대해 생각하거나 인지할 수 있는 기회가 자연스럽게 증가한 측면도 있지만, 멘토링을 통해 그런 기회와 관련된 직간접적인 도움을 받았기 때문으로 해석된다. 다음은 멘토링의 영향이 직접 언급된 반성일지의 사례이다.

멘토링을 받으면서 우리가 수업을 구성할 때 학생들

의 흥미나 특성을 별로 고려하지 않은 것 같다는 생각이 들었고 (중략) 창의력을 발휘할 수 있도록 물이 더 높게 올라오는 장치를 고안하게 하는 활동을 넣어 학생들의 사고를 더 확장시킬 수 있는 기회를 주도록 바꿨는데, 그 과정에서 우리가 탐구능력 향상에 치중해서 창의력 향상 부분에 초점을 두고 깊게 생각해 보지 않았다는 것을 깨달았다. 그동안 수업을 준비하고 멘토링을 받으면서 영재학생들의 특성을 고려하고, 그 특성을 향상시켜주기 위한 수업을 준비해야한다고 배웠고, 항상 그것에 초점을 맞추려고 했는데도 아직 쉽지 않은 부분이 있다는 생각이 든다.

(‘멘티A의 3차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

‘과학영재 교육과정’의 경우, 앞서 제시한 두 측면보다는 반성 빈도가 낮았다. 교사별로 살펴보면, 멘티A(8.3%)보다 멘티B(15.3%)의 반성일지에서 좀 더 비중이 높았다. 이는 중학교 과학영재수업 경험이 없어 교육과정 측면에 대한 지식이 상대적으로 부족했던 멘티B가 멘토링을 통한 코칭 과정에서 이 측면에 대해 적극적이고 구체적으로 반성할 기회가 많았기 때문으로 보인다. 세부 내용별로는, 두 교사 모두 수업의 목표와 방향(멘티A 77.8%, 멘티B 44.4%), 정규교육과정과의 연계(멘티A 16.7%, 멘티B 40.7%) 항목에 대한 반성이 가장 많았으며, 멘티B의 경우에는 수업에서 다루어야 하는 내용 지식(11.1%) 항목에 대한 반성도 적지 않았다. 다음은 이와 관련된 반성 사례이다.

기체에 관한 수업을 준비한 이유는 중학교에서 기체와 입자에 관한 부분이 매우 중요하게 다루어져 있기 때문이다. 또한 기체는 고등학교 화학에서도 중요한 부분을 차지하고 있기 때문에 영재 학생들에게 보다 심화된 기체에 관한 내용을 학습할 기회를 주는 것이 유익할 것이라고 생각했다. (중략) 샤를의 법칙과 보일의 법칙만을 반복하면 학생들이 학교에서 배우는 일반 수업의 반복밖에는 되지 않을 것 같았고, 이상기체 상태방정식을 최종적으로 만들어내면 기체에 관한 (고등학교까지의 교육과정 상의) 모든 법칙을 이해하고 적용할 수 있을 것이라고 기대했다. (중략) 다음 수업에서는 좀 더 작은 수준의 주제와 목표를 정하고 그것에 대해 심화적으로 여유 있게 수업하는 방식을 택해야 할 것 같다.

(‘멘티B의 1차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

한편, 과학영재 교육과정에 대한 반성의 비중은 멘토링 없이 코칭으로만 진행된 선행연구(양찬호, 강훈식, 2013)와 비슷한 수준이었다. 그러나 이를 통해 멘토링이 교사들의 과학영재 교육과정에 대한 반성에 의미 있는 영향을 미치지 않았다고 단정하기는 어렵다. 과학영재 교육과정 측면에서 문제가 가장 많았던 1차 수업의 경우 수업 후에 수업의 목표와 방향 및 정규교육과정과의 연계 측면에서의 멘토링이 많이 이루어졌는데, 그 결과 이 측면에 대한 교사들의 반성이 1차 수업에서 많았고 이후 수업에서도 지속적으로 나타났기 때문이다.

‘과학내용지식’에 대한 반성은 코칭에서의 결과(양찬호, 강훈식, 2013)와 유사하게 두 교사 모두에게서 적게 나타났다(멘티A 3.9%, 멘티B 8.3%). 세부 내용별로 살펴보면, 멘티A는 실험과 이론의 연계(37.5%), 멘티B는 과학내용지식(21.4%), 실험방법에 대한 지식(21.4%), 실험과 이론의 연계(21.4%) 항목에 대한 반성이 비교적 많았다. 이 측면에 대한 반성이 적었던 이유는, 수업 주제가 두 교사의 전공 분야이고 중학교 수준이어서 두 교사가 그 측면에서 큰 어려움을 겪지 않았기 때문으로 해석된다. 또한, 수업 전 멘토링 과정에서 멘토로부터 실험 방법이나 결과 및 원리에 대한 설명을 제공받아 과학내용지식과 관련된 문제점이 상당 부분 해결되었던 것도 주요 원인일 수 있다. 다음은 과학내용지식 측면이 비교적 많이 요구되어 관련 멘토링이 많이 이루어졌던 3차 수업에 대한 반성일지에서 멘토링의 긍정적인 영향에 대해 언급된 내용이다.

미리 예비실험을 해 본 것이 참 다행이었다 싶었는데, 예비실험을 하고 우리도 의문스럽게 생각되어 멘토링을 받으면서 논의했던 부분에 있어서 학생이 질문을 했는데, 만약에 해보지 않았다면 결과도 몰랐을 것이고 질문에 대해서도 제대로 답해주지 못했을 것이다. 아이들의 질문이 그 전보다 많다보니 이런 수업에서는 교사가 개념에 대해 잘 알고 있는 것이 중요하겠다는 생각이 들었다.

(‘A의 세 번째 수업의 반성일지’ 내용 중에서)

다행히 실제 수업을 하기 전에는 사전 멘토링을 통해서 많은 부분을 생각하고 알게 된 것 같다. 예를 들면 이산화탄소 기체가 공기보다 무거워서 아래쪽



의 초가 먼저 꺼질 것이라고 생각했는데 실제 실험에서 위쪽의 초의 불이 먼저 꺼졌다. 이 부분을 우리는 왜 그런지 생각을 못했는데 사전 멘토링을 통해서 공기의 대류, 초 주변의 이산화탄소의 양에 대해서 생각해보게 됐다.

(‘B의 세 번째 수업의 반성일지’ 내용 중에서)

‘과학영재교육 평가’도 수업 차수에 관계없이 두 교사의 반성일지에서 잘 나타나지 않았다(멘티A 5.8%, 멘티B 6.3%). 세부 내용별로는 대체로 평가방법(멘티A 47.4%, 멘티B 46.2%)과 평가결과(멘티A 47.4%, 멘티B 30.8%)에 대한 반성이 많았으며, 다음이 그 예이다.

반으로 나누어서 순회 지도를 하다 보니 아이들이 어떤 생각을 하고자 하는지 직접 들어보고 힌트를 주거나 조언을 해 줄 수 있었다. 그런 과정을 통해 어떤 아이는 알고 있는 과학 지식이 많고, 어떤 아이는 창의력이 뛰어나고 이런 것들을 점점 알게 된 것 같다. 또 OO이 같은 경우 내가 조언을 해 주었을 때 그걸 바탕으로 한 단계 발전시켜 실험을 구성하는 모습을 보고 대단하다는 생각도 들고, 순회 지도의 중요성을 다시 한 번 느낄 수 있었다.

(‘멘티A의 3차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

아이들이 만들어 낸 실험 결과물, 아이들이 하는 질문, 토론 그 속에서 학생들의 뛰어난 면들을 볼 수 있었고 오늘처럼 학생들이 자신의 그런 점을 드러낼 수 있는 수업을 다음에도 해야겠다는 생각이 들었다.

(‘멘티B의 3차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

이런 결과는 초등 예비교사(윤혜경, 2012)나 현직 교사(양기창, 윤혜경, 2012), 중등 초임 과학영재교육 담당교사(양찬호, 강훈식, 2013)의 반성일지에서 과학 학습 평가에 대한 반성이 매우 적었던 결과와 유사하다. 과학영재수업의 경우 여러 가지 현실 여건 상 총괄평가 형태의 평가를 수행하기는 어렵지만, 형성 평가를 통한 수업 개선은 충분히 가능하다. 이러한 내용이 멘토링 과정에서 강조되었음에도 불구하고, 과학영재교육 평가 측면에 대한 반성은 적었다. 그러나 여러 선행연구(남미애, 2010; 노태희 등, 2011, 양찬호, 강훈식, 2013)에서 보고된 것과 같이 이런 결과가

나타난 이유를 단순히 두 교사가 과학영재교육 평가의 필요성에 대한 인식이 부족하거나 효과적인 평가 방법에 대한 이해와 활용 능력이 부족했기 때문이라고 보기는 어렵다. 멘토링을 통해 두 교사가 점차 평가의 의미와 중요성을 인식했을 뿐만 아니라 2차 수업 이후부터는 순회하면서 다양한 평가 활동을 수행했다는 것을 수업 참관 과정에서 확인할 수 있었기 때문이다. 그럼에도 불구하고 다른 측면들에 비해 반성이 매우 적었던 것으로 볼 때, 두 교사의 과학영재교육 평가의 필요성이나 중요성에 대한 인식은 여전히 높지 않다고 볼 수 있다. 학습 평가 측면에 대한 반성은 평가 목적, 내용, 방법 등의 유효성을 점검하여 수업을 개선하고 교수 목표의 달성 정도를 진단하는 데 매우 중요한 요소이다. 따라서 멘토링을 통해 교사들이 코칭 과정이나 개별 반성 과정에서 과학영재교육 평가 측면에 대해 보다 적극적으로 반성하도록 유도할 필요가 있다.

## 2. 코칭 과학영재수업 반성에서 나타난 통합 수준

초임 교사의 코칭 과학영재수업에 대한 생산적 반성 수준을 조사하기 위해 통합 관점에서 분석한 결과는 Table 4와 같다. 두 교사의 반성일지에서 모두 선행연구(양찬호, 강훈식, 2013)와 비슷하게 2~4가지 측면이 다양한 형태로 통합된 반성이 나타났으며, 특히 ‘과학영재 교수전략 및 지도’나 ‘과학영재학생’ 측면과 다른 측면 간의 통합이 가장 많았다. 그러나 코칭에서의 결과(양찬호, 강훈식, 2013)와 달리 4가지 측면이 통합된 경우가 나타난 점과 ‘과학영재교육 평가’ 측면을 포함한 통합이 더 많이 나타난 점은 주목할 만한 결과이다. 각 통합 유형에 대한 구체적인 사례와 논의는 아래에 제시했다.

4개의 반성일지에서 멘티A와 멘티B는 각각 총 25회와 17회의 통합적 반성을 했다. 그 중에서 ‘과학영재학생’과 다른 측면이 통합되어 있는 경우가 각각 23회(92.0%)와 15회(88.2%), ‘과학영재 교수전략 및 지도’와 다른 측면이 통합되어 있는 경우가 각각 25회(100.0%)와 16회(94.1%)로 대부분이었다. ‘과학영재 교육과정’과 다른 측면이 통합된 경우도 각각 9회(36.0%)와 7회(41.2%)로 적지 않았다. 먼저 2가지 측면에 대한 통합적 반성을 살펴보면, 멘티A는 ‘과학영재학생’과 ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 통합이 8

**Table 4**  
*Profiles of the teachers' reflection: Integration*

| Profile description                   | Number     |          |   |
|---------------------------------------|------------|----------|---|
|                                       | Mentee A   | Mentee B |   |
| 2 aspects of teaching integrated      | L, C       | –        | 1 |
|                                       | L, I       | 8        | 2 |
|                                       | K, I       | –        | 1 |
|                                       | C, I       | 1        | – |
| 3 aspects of teaching integrated      | L, C, I    | 4        | 3 |
|                                       | L, K, I    | 1        | 1 |
|                                       | L, A, I    | 6        | 5 |
|                                       | K, C, I    | 1        | 1 |
| 4 aspects of teaching integrated      | L, K, C, I | 3        | 2 |
|                                       | L, K, A, I | 1        | 1 |
| 5 aspects of teaching integrated      | –          | –        |   |
| Total                                 | 25         | 17       |   |
| * Summary rows                        |            |          |   |
| Integrates one or more aspects with L | 23         | 15       |   |
| Integrates one or more aspects with K | 6          | 6        |   |
| Integrates one or more aspects with C | 9          | 7        |   |
| Integrates one or more aspects with A | 7          | 6        |   |
| Integrates one or more aspects with I | 25         | 16       |   |

L= science-gifted student, K= subject matter knowledge, C= curriculum for science-gifted education, A= assessment in science-gifted education, I= instructional strategy and instruction for science-gifted education.

회(32.0%), ‘과학영재 교육과정’과 ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 통합이 1회(4.0%) 나타났다. 멘티B의 경우에는 ‘과학영재학생’과 ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 통합이 2회(11.8%), ‘과학영재학생’과 ‘과학영재 교육과정’의 통합 및 ‘과학내용지식’과 ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 통합이 모두 1회(5.9%)씩 나타났다. ‘과학영재학생’과 ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 통합적 반성에 대한 예를 아래에 제시했다. 이 사례에서는 수업 활동이 계획대로 진행되지 못했던 원인을 학생들의 능력과 성향 및 학습 참여와 수행 수준 측면에서 분석한 후 수업 개선을 위한 구체적인 지도 방안을 제안하고 있다.

[L과 I의 통합적 반성]

이번 수업에서 가장 아쉬운 점은 마지막 활동3을 시

간이 부족해서 계획했던 대로 충분히 토의하지 못했던 것이다. 아이들이 비유를 표현하여 발표 자료를 만드는 데도 충분한 시간을 주지 못했고, 발표 후 토의를 하고 교사가 정리해 주는 과정도 제대로 이루어지지 못했다. (중략) 아이들 입장에서도 열심히 비유를 만들었지만 그 비유의 장점과 한계점에 대해서 정리가 되지 않았을 것 같다. 또 생각보다 아이들이 자신이 만든 비유에 대해 자부심을 가지고 있고, 비판적인 사고능력이 부족한 면이 있어서 자신이 만든 비유의 한계점을 지적해보는 과정을 좀 더 분명히 할 필요가 있지 않았나 싶다. 그래서 이번 수업에서 자신의 비유 중에서 가장 좋은 비유를 선정하는 과정을 빼다면 시간도 줄이고, 활동이 중복되는 느낌도 없었을 거라는 생각이 든다.

(‘멘티A의 2차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

3가지 측면에 대한 통합적 반성은 '과학영재학생', '과학영재교육 평가', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합이 각각 6회(24.0%)와 5회(29.4%), '과학영재학생', '과학영재 교육과정', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합이 각각 4회(16.0%)와 3회(17.6%)로 상대적으로 많았다. 또한, 두 교사 모두에게서 '과학영재학생', '과학내용지식', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합 및 '과학내용지식', '과학영재 교육과정', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합도 각각 1회(멘티A 4.0%, 멘티B 5.9%)씩 나타났다. 다음은 '과학영재학생', '과학영재교육 평가', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합적 반성 사례로, 학생 평가 과정에서 알게 된 학생들의 특성을 언급한 후 이를 바탕으로 수업 개선을 위한 구체적인 지도 방법을 제안하고 있다.

#### [L, A, 1의 통합적 반성]

각자 비유를 만든 후에 조에서 가장 좋은 비유를 선택하는 과정에서 학생들이 좋은 비유의 조건을 생각해봐야 하는데 생각보다 학생들이 이 조건을 잘 찾지 못하는 모습이 보였다. 이 비유가 왜 좋은 비유냐고 물어보면 교훈적이다, 실용적이다와 같은 이유를 많이 말하기도 하고 정확하게 어떤 비유가 좋은지에 대해 말하지 못했다. 이 부분은 중요하기도 하고 나중에 교사가 수업을 정리하는 과정에서 혹은 중간에 한번 정리해주면 좋을 부분인 것 같다. 우리도 수업에서 얘기하려고 한 부분이지만 생각보다 중요하게 강조해줄지 못한 것 같다.

( '멘티B의 2차 수업에 대한 반성일지' 내용 중에서)

다음은 '과학영재학생', '과학영재 교육과정', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합적 반성 사례로, 과학영재학생들의 특성이나 과학영재교육의 목표를 적절히 고려하여 수업을 구성 및 진행하지 못했기 때문에 수업 목표를 달성하지 못했다고 반성하고 있다.

#### [L, C, 1의 통합적 반성]

수업을 계획하는 과정에서 학생들의 수준을 고려하기 위해 많이 논의를 했지만, 결국 활동은 너무 쉬웠고 '이상기체상태방정식'이라는 것이 옹여 자체도 어렵고 그 의미가 아이들에게 와 닿지 않았을 거라는 생각이 들었다. 사실 수업을 구성하면서 수업의 주요 목표가 이상기체상태방정식을 이끌어내는 것이

다 보니 활동들에 포함되어 있는 생각해 볼 문제 같은 것들을 빼고 단순히 원리만 설명해 보는 식으로 구성했는데, 막상 목표했던 것을 의미 있게 달성하지 못함으로써 쉬운 활동들만 하게 된 듯한 느낌이 들었다. 그러다 보니 내가 하고자 했던 영재수업의 방식을 계획에서 전혀 구현하지 못했다는 생각이 들어 더 아쉽게 느껴졌다. 또 영재수업이라는 것을 고려하여 수업을 계획했어야 했는데 영재학생들의 특성이나 사전지식, 영재교육의 목표 같은 것들을 생각하지 않고, 재밌을 만한 활동들에 치우쳐 계획한 것이 아닌가 싶기도 하다.

( '멘티A의 1차 수업에 대한 반성일지' 내용 중에서)

4가지 측면에 대한 통합적 반성은 '과학영재학생', '과학내용지식', '과학영재 교육과정', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합이 멘티A와 멘티B의 반성일지에서 각각 3회(12.0%)와 2회(11.8%) 나타났다. 또한, '과학영재학생', '과학내용지식', '과학영재교육 평가', '과학영재 교수전략 및 지도'의 통합이 각각 1회(A 4.0%, B 5.9%)씩 나타나기도 했다. 4가지 측면이 통합된 경우의 각 사례를 아래에 제시했다. 첫 번째 사례에서 멘티B는 정규교육과정과의 연계와 과학영재교육의 목표 측면에서 수업 주제 선정의 이유를 제시했고, 실험 방법 및 결과에 대한 지식 부족으로 겪은 어려움과 멘토링을 통한 해결 과정을 언급했다. 또한, 탐구 학습을 위한 교수전략의 특징과 학생들의 특성 등이 수업 실행에 대한 불안을 가져온 요인이었음을 반성하고 있다. 두 번째 사례에서 멘티A는 수업 계획 단계에서 실험 방법 및 결과에 대한 지식을 바탕으로 실험 방법을 개선하고 학생들의 특성을 고려하여 수업 자료를 준비하는 과정을 언급했다. 또한, 수업 중 관찰 평가를 통해 알게 된 학생들의 특성들을 바탕으로 효과적인 교수전략의 특징에 대해 반성하고 있다.

#### [L, K, C, 1의 통합적 반성]

이번 수업의 주제를 선정하게 된 이유는 기존의 수업 자료들에서 중요하게 다루어진 주제이기도 하고 학생들이 과학의 탐구 과정을 실제로 체험해보고 사고력을 기르기에 적합한 주제라고 생각했기 때문이다. 그런데 수업을 준비하면서 처음에 멘토링을 받았을 때 우리가 이 주제에 관한 과학적 지식이 부족

하다는 느낌을 받았다. (중략) 예비 실험을 해보면서 지식적인 부분을 채우려고 했는데 실제로 예비실험을 해보니 실험이 의도한 대로 쉽게 되지도 않고 우리가 알고 있던 지식과 상충되는 결과가 나오기도 해서 더 혼란스러웠다. 다행히 실제 수업을 하기 전에는 사전 멘토링을 통해서 많은 부분을 생각하고 알게 된 것 같다. (중략) 이번 수업은 위에서 적은 것처럼 우리가 갖고 있는 실험 관련 지식의 부족, 실험이 쉽게 잘 되지 않는 점, 학생들이 직접 가설을 세우고 실험을 설계하고 증명하는 탐구 과정을 해야 한다는 점(학생들의 역량에 의해 수업이 결정될 수 있다는 점) 때문에 지금까지 수업 중에 가장 불안한 수업이었다. 그리고 첫 수업 시간에 만난 학생들을 대상으로 하는 수업인데 그 시간에 학생들이 발표를 적극적으로 하는 학생들이 아니었다는 인식 때문에 좀 더 불안했다.

(‘멘티B의 3차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

[L, K, A, 의 통합적 반성]

다른 실험은 큰 문제가 없었는데, 나중에 지문 채취 키트가 도착하고 나서 직접 해보니 생각보다 잘 되지 않았다. 다행히 B선생님이 학교 수업에서 사용하려 했던 키트가 더 잘 되는 것을 알게 돼서 새로 주문하여 성공시킬 수 있었다. (중략) 한 가지 더 고민했던 부분은 증거를 처음부터 준비해 주느냐는 것이었다. 열어두면 좋을 것 같기도 했지만 너무 산만해질 거 같고 어차피 시나리오에 밑줄을 그어났으니 대부분 학생들이 같은 생각을 할 것 같아서 열어두는 게 별 의미가 없지 않을까 싶기도 했다. (중략) 혹시 아이들이 못할 경우를 대비해서 PPT에 단서에 대한 힌트를 넣어왔으나 그걸 보여줄 필요 없이 아이들이 스스로 찾아냈다. 그리고 제시해 주지 않으니 아이들이 창의력을 발휘할 수 있었다. (중략) 그래서 아이들의 다양한 모습을 볼 수 있고, 평가할 수 있었다. 매번 하면서 느끼는 거지만 수업을 할 때 가능한 열어두고 하는 것이 아이들에게 생각해 볼 기회를 제공하고, 창의력을 발휘할 수 있도록 도울 수 있는 것 같다.

(‘멘티A의 4차 수업에 대한 반성일지’ 내용 중에서)

이상의 결과들은 멘토링 없이 진행된 코칭 과학영재수업에 대한 초임 교사들의 수업 반성의 특징(양

찬호, 강훈식, 2013)과 비슷한 점도 있지만 개선된 점도 있음을 보여준다. 예를 들어, ‘과학영재학생’이나 ‘과학영재 교수전략 및 지도’가 다른 측면과 통합되어 있는 경우가 많았던 것은 유사한 결과이다. 그러나 선행연구에 비해 2가지 측면이 통합된 반성은 줄고 3가지 측면이 통합된 반성은 증가했으며, 4가지 측면이 통합된 반성이 새롭게 나타났다. 특히 선행연구에서와는 달리 ‘과학영재교육 평가’ 측면이 다른 측면들과 통합된 경우가 적지 않았다. 이런 결과는 수업의 모든 측면들이 서로 밀접하게 연관되어 있다는 것을 선행연구보다 이 연구에 참여한 교사들이 비교적 잘 이해했음을 의미한다. 코칭을 통해서도 과학영재교육 담당교사들의 과학영재교육 평가에 관한 지식은 쉽게 향상되지 않았을 뿐 아니라 관련 반성도 매우 적었으므로(노태희 등, 2012; 양찬호, 강훈식, 2013), 이는 멘토링의 효과로 볼 수 있다. 즉, 멘토링이 초임 교사들의 과학영재수업에 대한 생산적 반성을 촉진하는데 유용함을 시사하는 결과라 할 수 있다. 이는 멘토링 과정에서 수업의 모든 측면들의 연계성을 직간접적으로 강조함으로써 통합적 반성의 필요성에 대한 인식 및 실제적인 반성 기회를 제공했기 때문으로 해석된다. 다음은 이와 관련된 멘토링 내용을 발췌한 것이다.

멘 토: 애들이 어떤 거 같아요? 내가 멘토링을 하기 전에 그 전의 수업이랑 계속 비교해서 보면 (중략) 그때 이 학생들이 질문하는 거랑 지금 이 학생들이 질문하는 거랑 어떤지 물어보는 거야.

(중략)

멘티B: 이번에 굉장히 말을 많이 하고, 적극적으로 발표를 많이 한다. 질문도 많이 한다.

멘티A: 적극적이고, 호기심도 정말 많아 보이고.

멘 토: 무슨 차이가 있었던 거 같아?

멘티A: 수업에 문제가 있었던 거 같아요. 첫 번째 수업에.

멘티B: 그렇죠. 수업하는 사람한테 문제가 있었죠.

멘 토: 어떤 문제가?

멘티A: 애들의 호기심을 자극할 만한 주제가 아니었다고 생각하고 소재도 없고, 그런 구성이 아니었으니까, 아예, 적극적으로 하지 않았던 거 같아요.

멘티B: 시간이 너무 그때 뽀뽀하다보니까 사고력이 라든지 자기네끼리 얘기하고 발표할 거 준비 할 시간이 없었던 거 같아요. 너무 시간이 없었고, 생각할 시간이 없었고.

(중략)

멘 토: 계속 얘기를 하지만 수업이 어떻게 구성되느냐에 따라서 애들이 어떤 특성이 있는지를 여러분들이 판단할 기회가 많아져. (중략) 애들이 질문을 많이 하면 애들이 뭘 모르는지 알지? 그러려면 질문 거리를 줘야 되는 상황이 있어야 되거든. 그러니까 그런 상황에서 애들이 어디까지 알고, 뭘 좋아하는지가 수업을 어떻게 하는지에 따라서 (중략) 애들의 특성이나 이런 것들을 뭘 통해서 안 거 같아? 여러분이 했던 행동을 보고서 알았지. 여러분이 뭘 했나? 돌아다니면서 애들 활동지 봤고, 애들한테 물어봤지. 또 지켜봤고. 이런 과정이다 평가의 과정이라고.

(‘3차 수업 후 멘토링’ 내용 중에서)

#### IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 사례연구를 통해 멘토링을 통한 코칭 과학영재수업에 대한 중등 초임 과학영재교육 담당교사의 반성의 특징을 생산적 관점에서 조사했다. 연구 결과, 수업 차수에 관계없이 두 교사 모두 ‘과학영재 교수전략 및 지도’와 ‘과학영재학생’에 대한 반성을 비교적 많이 하는 것으로 나타났다. 특히 ‘과학영재 교수전략 및 지도’의 경우에는 지도 내용 구성, 교구/교재 준비, 창의성 신장 전략, ‘과학영재 학생’의 경우에는 학습자의 이해, 탐구 능력, 창의성 수준, 학습자의 수업 참여, 학습자의 흥미, 동기, 성향에 대한 반성이 많았다. 두 측면보다 적긴 했지만 ‘과학영재 교육과정’에 대한 반성도 적지 않았다. 그러나 ‘과학내용지식’과 ‘과학영재교육 평가’에 대한 반성은 매우 적었다. 통합 수준에 대한 결과에서는 두 교사 모두 수업의 5가지 측면 중 2~4가지 측면이 다양한 형태로 통합되어 있는 것으로 나타났다. 특히 2가지 측면 간의 통합보다 3~4가지 측면 간의 통합이 더 많았다. 또한, ‘과학영재학생’ 또는 ‘과학영재 교수전략 및 지도’가 다른 측면과 통합되어 있는 경우가 많았다. 이상의 결과는 코칭 과정에서의 멘토링이 초

임 과학영재교육 담당교사의 수업에 대한 생산적 반성을 촉진할 수 있음을 시사한다.

교사의 수업 전문성은 수업의 다양한 측면들을 통합적으로 반성하는 생산적 반성을 통해 발달될 수 있다고 주장된다. 그럼에도 불구하고 지금까지 교사의 생산적 반성을 촉진하기 위한 전략에 대한 연구는 매우 부족한 실정이며, 과학영재교육 담당교사를 대상으로 한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 이런 점에서 이 연구의 의미를 찾을 수 있을 것이다. 즉, 과학영재교육 담당교사들의 코칭 과정에서 멘토링을 적극적으로 제공한다면 그들이 실천적 반성가로 성장해 나가는 데 기여할 수 있을 것이다. 특히 멘토링의 초점과 내용에 따라 수업 반성의 방향과 수준이 달라질 가능성을 확인했으므로, 생산적 반성을 촉진할 수 있는 멘토링을 명시적으로 제공할 필요가 있다. 예를 들어, 멘토링을 통해 통합적 반성의 중요성 및 방법에 대한 직간접적인 조언이나 실제 반성의 기회를 제공한다면 코칭 과정에서 교사의 생산적 반성을 촉진할 수 있을 것이다. 특히 멘토링이 이루어졌음에도 의미 있는 반성이 적었던 측면인 ‘과학영재 교육과정’이나 ‘과학영재교육 평가’, ‘과학영재 교수전략 및 지도’ 중 과학적 창의성 신장 전략 항목들을 포함한 통합적 반성이 충분히 이루어질 수 있도록 멘토가 적극 안내할 필요가 있다. 또한, 동일한 멘토링을 받더라도 교사들의 반성의 수준이나 초점이 다를 수 있음을 염두에 두고, 수업 반성 측면에서 코칭의 장점을 부각시키기 위한 멘토의 노력도 필요하다. 즉, 멘토는 코칭 과정에서 두 교사가 다른 교사의 반성 관점을 공유하여 장점을 배움은 물론 서로에게 다양한 반성의 기회를 제공할 수 있는 환경을 조성하도록 노력해야 할 것이다. 과학영재교육 관련 교사 연수에서 이 연구의 결과를 활용하여 초임 교사나 장차 멘토 역할을 수행하게 될 교사들에게 생산적 반성의 필요성 및 이를 촉진하기 위한 코칭이나 멘토링 방법에 대하여 안내할 필요도 있다.

#### 국문 요약

이 연구에서는 사례연구를 통해 멘토링을 통한 코칭 과학영재수업에 대한 중등 초임 과학영재교육 담당교사의 반성의 특징을 생산적 관점에서 조사했다. 중등 과학영재교육 경력이 1년 미만인 초임 교사

2인을 선정하여 총 4회에 걸친 12차시의 과학영재수업을 공동으로 계획, 진행, 평가하도록 했으며, 2~4차 수업에서는 수업 전, 중, 후에 멘토링을 실시했다. 두 교사의 모든 코티칭 과학영재수업과 멘토링 과정을 참관했고, 두 교사의 반성일지를 생산적 반성의 관점에서 분석했다. 연구 결과, 수업 차수에 관계없이 두 교사 모두 다른 측면보다 '과학영재 교수전략 및 지도'와 '과학영재학생' 측면에서의 반성을 비교적 많이 하는 것으로 나타났다. 두 측면보다 적긴 했지만 '과학영재교육과정' 측면에 대한 반성도 적지 않았다. '과학내용지식'과 '과학영재교육 평가' 측면에 대한 반성은 드물었다. 통합 수준에 대한 결과에서는, 두 교사 모두 수업의 5가지 측면 중 2~4가지 측면이 다양한 형태로 통합된 반성을 하는 것으로 나타났다. 특히 2가지 측면 간의 통합보다 3~4가지 측면 간의 통합이 더 많았다. 또한, '과학영재학생' 또는 '과학영재 교수전략 및 지도' 측면이 다른 측면과 통합되어 있는 경우가 많았다. 이런 결과는 멘토링을 통한 코티칭이 초임 과학영재교육 담당교사의 과학 수업에 대한 생산적 반성을 촉진할 가능성을 시사한다.

## 참고 문헌

- 고문숙, 남정희 (2013). 협력적 멘토링을 통한 초임 중등 과학교사의 교수실행에서 나타나는 반성적 실천의 변화. *한국과학교육학회지*, 33(1), 94-113.
- 곽덕주, 진석연, 조덕주 (2007). 우리나라 예비 교사들의 실천적 경험에 대한 반성의 특징. *교육학연구*, 45(4), 195-223.
- 곽영순 (2011). 초임 과학교사 지원을 위한 멘토링의 효용성 연구. *한국과학교육학회지*, 31(1), 1-13.
- 김선경, 백성혜 (2011). 중학교 과학영재 담당교사의 수업전략 특징 분석. *한국과학교육학회지*, 31(2), 295-313.
- 김순희 (2009). 교사의 반성적 수업 실천을 위한 방안 탐색. *한국교원교육연구*, 26(2), 101-121.
- 김영순, 김효남, 신애경 (2011). 반성적 사고를 강조한 수업장학이 초등교사의 과학수업에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 31(8), 1092-1109.
- 남미애 (2010). 초등과학 영재교육 학습평가 기준 및 도구 개발. *경인교육대학교 대학원 석사학위논문*.
- 노태희, 김영훈, 양찬호, 강훈식 (2011). 과학영재교육에서 초임 교사들의 PCK 측면에서의 수업 전문성에 대한 사례연구. *한국과학교육학회지*, 31(8), 1214-1228.
- 노태희, 양찬호, 김영훈, 강훈식 (2012). 코티칭을 통한 초임 과학영재교육 담당교사의 수업 전문성 변화에 관한 사례연구. *한국과학교육학회지*, 32(4), 655-670.
- 박미화, 이진석, 이경호, 송진웅 (2007). 과학 수업에 대한 반성적 사고의 개념적 정의와 유형: 예비 과학교사를 중심으로. *한국과학교육학회지*, 27(1), 70-83.
- 박승렬, 한상훈, 이명자 (2008). 수업반성 연구 경향 고찰. *학습자중심교과교육연구*, 8(2), 403-422.
- 박지은, 이봉우 (2012). 과학 영재교육 담당교사의 영재교육 전문성에 대한 인식. *교과교육학연구*, 16(2), 587-601.
- 서경혜 (2005). 반성과 실천: 교사의 전문성 개발에 대한 소고. *교육과정연구*, 23(2), 285-310.
- 서혜애, 박경희, 박지은 (2007). 과학영재교육 교사 교수 방법 전문지식의 수준 분석. *교과교육학연구*, 11(1), 1-14.
- 양기창, 윤혜경 (2012). 수업 반성 저널을 통해 살펴 본 초등 교사의 과학 수업 반성의 특징. *초등과학교육*, 31(3), 372-385.
- 양찬호, 강훈식 (2013). 중등 초임 과학영재교육 담당교사의 코티칭 과정에서 나타나는 과학 수업 반성의 특징 분석. *한국과학교육학회지*, 33(2), 373-389.
- 윤혜경 (2012). 생산적 반성의 관점에서 분석한 초등 예비 교사의 과학 수업 반성. *한국과학교육학회지*, 32(4), 703-716.
- 윤혜경 (2013). 과학 모의 수업에 대한 반성 저널 쓰기와 토론을 통한 초등 예비교사의 생산적 반성 증진. *초등과학교육*, 32(2), 113-126.
- 이봉우, 손정우, 최원호, 이인호, 전영석, 최정훈 (2008). 과학영재교육에서 교사들이 겪는 어려움. *초등과학교육*, 27(3), 252-260.
- 정금순, 강훈식 (2011). 초등 과학영재수업에서 코티칭의 활용에 대한 사례 연구. *한국과학교육학회지*, 31(2), 239-255.
- 정윤경 (2007). 반성적 교사교육에서 '반성'의 의미. *교육의 이론과 실천*, 12(2), 165-188.
- 조덕주 (2009). 반성적 사고 중심 예비교사 교육 프로그램 개발을 위한 기초연구. *한국교원교육연구*, 26(2), 411-436.
- 최종림, 이선경, 김찬중, 유은정, 김재홍, 오현석 (2009). 반성적 실천을 통한 과학교사의 교수실행변화에 관한 사례 연구. *한국과학교육학회지*, 29(8), 793-811.
- 한재영, 윤지현, 노태희 (2008). 예비 교사 교육 방안으로서

- 코칭의 유용성. 한국교원교육연구, 25(1), 117-136.
- Davis, E. A. (2006). Characterizing productive reflection among pre-service elementary teachers: Seeing what matters. *Teaching and Teacher Education*, 22(3), 281-301.
- Hatton, N., & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33-49.
- Hudson, P. (2004). Toward identifying pedagogical knowledge for mentoring in primary science teaching. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 215-225.
- Koch, J., & Appleton, K. (2007). The effect of a mentoring model for elementary science professional development. *Journal of Science Teacher Education*, 18(2), 209-231.
- Korthagen, Fred A. J. (1999). Linking reflection and technical competence: The logbook as an instrument in teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 22(2-3), 191-207.
- Luttenberg, J., & Bergen, T. (2008). Teacher reflection: The development of a typology. *Teacher and Teaching: Theory and Practice*, 14(5-6), 543-566.
- Nichols, S. E., Tippins, D., & Wieseman, K. (1997). A "toolkit" for developing critically reflective science teachers. *Research in Science Education*, 27(2), 175-194.
- Roth, W. -M., & Tobin, K. (2005). Coteaching: From praxis to theory. In W. -M. Roth, & K. Tobin (Eds.), *Teaching together, learning together* (pp. 5-26). New York: Peter Lang.
- Roth W. -M., Tobin, K., Carambo, C., & Dalland, C. (2004). Coteaching: Creating resources for learning and learning to teach chemistry in urban high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 882-904.
- Schön, D. A. (1983). *Reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Zeichner, K. M. (1983). Alternative paradigms of teacher education. *Journal of Teacher Education*, 34(3), 3-9.

### [부록] 과학영재수업 반성을 위한 분석 기준

| 수업의 제 측면                 | 코칭 기준  |
|--------------------------|--|
| 과학영재학생<br>(L)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 흥미, 동기, 성향</li> <li>• 학습자의 선지식이나 경험</li> <li>• 학습자의 질문</li> <li>• 학습자의 수업 참여</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자의 행동</li> <li>• 학습자의 인지적 발달 수준</li> <li>• 학습자의 이해, 탐구 능력, 창의성 수준</li> </ul>  |
| 과학내용지식<br>(K)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학내용지식</li> <li>• 과학탐구과정지식</li> <li>• 과학의 본성에 대한 지식</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험과 이론의 연계</li> <li>• 실험방법에 대한 지식</li> <li>• 실험결과에 대한 지식</li> <li>• 실험안전에 대한 지식</li> </ul>  |
| 과학영재 교육과정<br>(C)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수업의 목표와 방향</li> <li>• 수업에서 다루어야 하는 과학내용지식</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수업에서 다루어야 하는 과학탐구과정지식</li> <li>• 정규교육과정과의 연계</li> </ul>   |
| 과학영재교육 평가<br>(A)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가목적</li> <li>• 평가내용</li> <li>• 평가방법</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가시기</li> <li>• 평가결과</li> <li>• 평가도구의 적합성</li> </ul>   |
| 과학영재 교수전략<br>및 지도<br>(I) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 지도 내용 구성</li> <li>• 창의성 신장 전략</li> <li>• 동기 유발 전략</li> <li>• 상호작용 촉진 전략</li> <li>• 교사의 설명 및 안내</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사의 행동</li> <li>• 교구/교재 준비</li> <li>• 학급 통제</li> <li>• 시간 배분</li> <li>• 실험안전지도</li> <li>• 기타 코칭 및 멘토링 수업 운영</li> </ul> |
| 통합                       | <p>5가지 측면 중 2가지 이상을 연관시켜 수업을 이해하고 있으며</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사 자신의 의사결정이나 주장에 대한 이유나 근거가 제시된 경우</li> <li>• 수업의 효과/결과에 대해 평가하는 경우</li> <li>• 수업에서 일어난 일을 논리적으로 해석하는 경우</li> <li>• 수업의 여러 가능한 대안을 검토하는 경우</li> </ul>  |