중등 과학영재교육에서 초임 교사의 수업 전문성 제고 전략으로써의 멘토링 적용 사례연구

노태희 · 강석주 · 강훈식[1]*
서울대학교 · [1]춘천교육대학교

A Case Study on the Use of Mentoring as a Method of Improving Novice Teachers' Teaching Professionalism in Secondary Science-Gifted Education

Noh, Taehee · Kang, Seokjoo · Kang, Hunsik[1]*
Seoul National University · [1]Chuncheon National University of Education

Abstract: As a case study on the use of mentoring as a method of improving novice teachers' teaching professionalism in secondary science-gifted education, this study investigated the characteristics of mentoring science instructions for science-gifted students at the plan, performance, evaluation, and post-mentoring stages of the classes. One mentor and two mentees were selected, and mentoring in each mentee's instructions was conducted during nine classes over three times. We observed the total classes, and analyzed taped videos, the materials, the transcripts for mentoring and in-depth interviews, and field notes. The analyses of the results indicated that the characteristics of mentoring instructions, at the planning stage of the classes, exhibited the construction of more systematic classes, the escape from the schema that science instructions for science-gifted students were instructions using somewhat difficult experiments and the uses of diverse teaching strategies, the influence of the psychological burdens on developing science-gifted education programs, and the increase of the time preparing the classes. At the performance stage of the classes, the characteristics included the improvement in the quality of the classes, the influence of the psychological burdens on teaching the classes, and the inducements of some confusion on performing them. At the evaluation stage of the classes, the characteristics included the provision of the opportunities in deeply reflecting my own classes, and the provision of the practical power for improving the classes. Finally, the characteristics at the post-mentoring stage could be attributed to the increase of mentees' self-confidence about their instructions and some development of mentors' teaching professionalism/mentoring skills.

Key words: mentoring, science-gifted education, novice teacher, teaching professionalism

Ⅰ. 서 론

2000년 영재교육진흥법 제정과 더불어 과학영재교육 활성화를 위한 다양한 법적 · 제도적 기틀이 마련되고 있다. 그 결과 영재교육기관, 영재교육수혜자, 영재분야 교육과정, 해당 교사교육과정, 관련 교수-학습 자료 측면에서 상당한 양적 팽창이 있었으나, 이에 반해 질적인 성장은 상대적으로 부족한 경향이 있다. 예를 들어, 현재의 과학영재교육 관련 자료들은 과학영재학생들의 다양한 인지적 · 정의적 특성을 충분히 고려하지 않은 채 속진학습에 치중하거나, 과학적 창의성을 요하는 활동보다 흥미나 체험 위주의 비체계적인 활동들로 구성되는 경향이 있었다(서혜애, 이윤호, 2003). 또한 많은 교사들이 이와 유사한 형태로 과학영재수업을 구성 및 진행하고 있을 뿐만 아니라, 과학영재학생들이 선호하는 교육 방법과 다른 교육 방법을 선호하는 것으로 나타났다(노태희 등, 2011a; 손영완, 최도성, 2010).

과학영재교육에 적합한 자료가 보급될 지라도 교사가 그 자료의 특성을 잘 이해하여 효과적으로 활용하지 못한다면 수업의 질과 효과를 보장할 수 없다. 반대로 보급된 자료의 질이 낮더라도 교사가 그 자료의 특성을 분석하여 과학영재수업의 특성에 맞게 재구성하거나, 직접 수업 자료와 교수전략 등을 개발 또는

*교신저자: 강훈식(kanghs@cnue.ac.kr)
**2012.01.13(접수) 2012.03.12(1심통과) 2012.03.29(2심통과) 2012.03.30(최종통과)
***이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2010-0021140).

변형하여 활용할 수 있다면 수업의 질과 효과는 높아질 수 있다. 그만큼 과학영재수업의 성패를 좌우하는 데 있어 교사의 수업 전문성 수준의 영향이 크다고 할 수 있다(김선경, 백성혜, 2011; 노태희 등, 2011a; 배미정, 김희백, 2010). 특히 우리나라에서와 같이 담당 교사에게 과학영재수업의 운영에 필요한 모든 권한과 책임을 부여하는 경우(김득호 등, 2009), 그 영향은 더욱 클 수밖에 없다. 이런 측면에서 볼 때 과학영재교육의 질적 성장이 기대만큼 충분하지 않은 이유는 해당 교사의 수업 전문성 부족과 밀접한 관련이 있다. 실제로, 많은 교사들이 과학영재교육에 관한 전문성 부족 및 이로 인한 자신감 부족 등으로 인해, 과학영재수업을 계획, 진행, 평가하는 데 많은 어려움을 겪는 것으로 나타났다(노태희 등, 2011a; 심규철, 김현섭, 2006; 이봉우 등, 2008; 정기영 등, 2008). 따라서 과학영재교육의 질적 향상을 위해서는 해당 교사들의 수업 전문성 향상을 위한 효과적인 방법을 모색하여 안내할 필요가 있다.

특정 영역에서 전문성을 지닌 전문가가 멘토가 되어 상대적으로 전문성이 부족한 멘티에게 전문성 향상을 위한 적절한 도움을 제공하는 멘토링이 예비 및 현직 과학교사의 수업 전문성 향상을 위한 전략으로 최근 많은 관심을 받고 있다(고문숙 등, 2009; 곽영순, 2010, 2011; 남정희 등, 2010a, 2010b; 윤지현, 2011; Bradbury, 2010; Hudson, 2004; Hudson *et al.*, 2010; Pegg et al., 2010). 따라서 과학영재교육에서 멘토링을 효과적으로 활용한다면 담당교사들의 수업 전문성을 향상시켜 그들이 과학영재수업을 실행하는 과정에서 겪는 어려움들을 감소시키는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 즉, 과학영재교육과 관련하여 많은 경험과 전문성을 지닌 교사교육자나 교사가 멘토가 되어 그런 측면이 상대적으로 부족한 멘티 교사가 수업을 계획, 진행, 평가하는 과정에서 다양한 도움을 제공함으로써, 멘티 교사의 수업 전문성과 자신감 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다. 또한 많은 과학영재교육 담당교사들이 자신의 수업 전문성 향상을 위해 유능한 멘토의 도움을 다양한 측면에서 받기를 원하는 것으로 나타났다(노태희 등, 2011b).

그러나 지금까지 과학영재교육에서 교사의 수업 전문성 제고 전략으로써의 멘토링을 적용한 연구는 찾아보기 힘들다. 즉, 지금까지는 중등 예비(윤지현, 2011; Hudson *et al.*, 2010) 현직 과학교사(고문숙 등, 2009; 곽영순, 2010, 2011; 남정희 등, 2010a, 2010b; Pegg *et al.*, 2010), 초등 예비(Hudson & Skamp, 2002) 및 현직 교사(김종미, 2009; Hudson, 2004), 초임 유아교사(조혜진, 2009) 등의 과학수업 전문성 향상 방안으로 멘토링을 적용한 연구만이 보고되고 있다. 교사의 수업 전문성 수준, 교육 여건과 환경, 분위기, 지원 사항 등과 같은 여러 측면에서 국내 과학영재교육 상황은 국내 · 외 일반 과학교육 상황, 유아교육 상황, 예비교사들의 과학교육 상황과는 다르므로, 멘토링 적용 과정에서 드러나는 특징이나 효과도 다소 다를 수 있다.

이에 과학영재교육 담당교사의 수업 전문성 제고 전략으로서 멘토링의 적용 가능성 및 효과적인 활용 방법을 탐색하기 위한 사례연구로, 이 연구에서는 멘토링을 중등 과학영재수업에 적용한 후 그 과정에서 드러나는 특징을 분석했다. 이를 통해 얻은 정보들은, 멘토링이 생소한 다른 과학영재교육 연구자나 교사들이 멘토링을 과학영재교육 현장에서 의미 있고 효과적으로 활용하는 데 도움이 되는 실질적인 참고 자료가 될 수 있을 것이다.

Ⅱ. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

서울특별시에 소재한 영재교육원에서 과학영재교육을 담당하고 있는 교사 중 교직경력, 과학영재교육에 관한 경험과 전문성이 부족한 2명을 멘티로 선정했으며, 이들의 구체적인 배경을 표 1에 정리했다. 연구 당시, 멘티 A의 경우 과학영재수업을 3회 정도 진행한 경험이 있었으나, 멘티 B의 경우에는 사사교육 경험만 있고 다수의 학생들을 대상으로 과학영재수업을 직접 진행한 경험은 없었다.

멘토로는 연구자 중 관련 경험과 전문성이 상대적으로 풍부한 교사교육자 1명을 선정했다. 선정된 멘토는 멘티들의 대학교 선배이고 멘티들의 학부 실험 조교를 담당한 경험이 있어 멘티들과는 친분이 있는 상태였다. 또한 화학교육 전공으로 박사 학위를 취득했고, 학위 과정에서 영재관련강의를 9학점 이수했다. 현재 대학교 교수 경력은 5년이고, 임용 직후부터 지금까지 과학영재교육 및 교사교육 분야와 관련된 연

표 1
멘티들의 배경과 관련된 정보

역할	성	학부전공	학위(전공)	영재교육경력 (총 교직경력)	영재관련연수 이수현황	영재관련강의 이수 현황
멘티 A	여	화학교육	석사 수료 (화학교육)	1년(4.5년)	–	3학점
멘티 B	여	화학교육	석사 수료 (화학교육)	1년(4.5년)	–	3학점

구를 집중적으로 수행하여 관련 논문을 국내 학회지에 20편정도 발표했다. 일반 및 과학영재교육 담당교사를 위한 직무연수에서 과학적 창의성 신장 방안이나 효과적인 과학영재수업 등과 관련된 주제로 강의를 수차례 진행해왔고, 과학영재수업을 실제로 진행한 경험도 많다. 뿐만 아니라, 전국 규모의 과학적 창의성 평가문항을 출제한 경험도 많으며, 최근 5년 동안 근무 대학에서 강의 우수교수로 표창을 받은 경력도 있다.

2. 연구 절차

멘티들은 해당 영재교육원의 중학교 2학년 과학영재학생들을 대상으로 총 4회의 과학영재수업을 실시했다. 이때 전반부 3회 수업에 대해서는 멘토가 각 멘티 교사에게 개별적으로 멘토링을 실시했으며, 마지막 수업은 멘토링 없이 멘티 교사 혼자서 수업을 계획하고 진행했다. 멘토링을 실시한 수업의 경우, 매회 수업마다 멘티들은 자신의 수업을 혼자서 계획, 진행, 평가했고, 멘토는 이 과정에서 멘티별로 각각 평가하고 조언했다. 즉, 수업 계획 단계에서는 2~3회 정도의 멘토링을 실시했는데, 첫 번째 멘토링에서는 멘티가 전반적인 수업 진행 과정과 내용들을 A4 용지 1~2쪽 이내로 정리하면, 멘토가 이것의 적절성과 수정 방향에 대해 조언했다. 이를 바탕으로 멘티는 교사용 자료와 학생용 활동지를 제작했고, 이에 대한 2~3회의 연속적인 멘토링을 통해 그 자료들을 수정, 보완했다. 수업 진행 단계에서는 멘토가 멘티의 수업 진행 과정에서 부족하다고 판단되는 경우가 발생하면 자유롭게 멘티에게 도움을 주는 형태로 멘토링이 이루어졌다. 수업 평가 단계에서는 멘티 스스로 수업에서 좋았던 점과 부족했던 점, 느낀 점 등의 측면에서 자유롭게 평가한 후, 멘토가 이 측면에서 조언했다. 이때, 수업 계획 단계에서의 멘토링은 면대면 대화, 온라인 상에서의 음성 또는 화상대화, 온라인 커뮤니티 게시판 토의 형태로 이루어졌고, 수업 진행과 평가 단계의 멘토링은 면대면 대화 형태로만 이루어졌다. 매회 수업이 끝난 후 그리고 모든 수업이 끝난 후, 멘티들을 대상으로 반 구조화된 심층 면담도 실시했다. 즉, 멘티에게 각 단계별로 도움이 되었던 사례와 되지 않았던 사례 등을 포함하여 멘토링 과정의 특징과 장단점에 대해 질문한 후, 자유롭게 응답하도록 했다. 또한 모든 수업이 끝난 후 멘토를 대상으로 멘토링을 통해 느낀 점 등에 대한 심층 면담도 실시했다.

3. 자료 수집 방법

멘토링 과정의 특징을 심층적으로 조사하기 위해 다양한 자료를 수집했다. 즉, 수업 계획 단계에서는 수업 계획 아이디어 자료, 교사용 자료와 학생용 활동지, PPT 등의 수업 내용 관련 자료를 수집했다. 또한 멘토링 수업의 경우에는 멘토링 과정에서 이루어진 멘토와 멘티의 대화 내용을 녹음했으며, 온라인 커뮤니티 게시판에서 상호작용한 내용도 수집했다. 수업 진행 단계에서는 수업 촬영 동영상, 멘토와 다른 연구자가 작성한 참관 노트, 학생들의 실험이나 활동 결과물 등을 수집했다. 수업 평가 단계의 멘토링 과정에서 이루어진 멘토와 멘티의 대화 내용 및 사후면담 내용도 모두 녹음했다. 녹음과 촬영은 모두 멘토가 아닌 다른 연구자가 실시했다.

4. 분석 방법

자료 수집 과정에서 녹음 · 촬영한 자료를 모두 전사하여 전사본을 작성했다. 자료 분석을 통해 도출한 범주를 바탕으로 자료를 재검토하는 과정을 지속적으

로 반복하여 범주를 정교화시키는 질적 자료 분석 방법인 지속적 비교 방법(Strauss & Corbin, 1998)을 사용하여 그 전사본과 수집 자료들을 분석했다. 즉 분석자 2인이 모든 수집 자료들을 반복적으로 분석하면서 멘토링 과정의 특징이 드러나는 순간을 수업 계획, 수업 진행, 수업 평가, 멘토링 적용 후 단계별로 발췌하여 일차적으로 하위 범주를 추출했다. 그 후 이 범주의 적절성과 타당성에 대해 모든 연구자와 자문진들이 논의하여 하위 범주의 초안을 확정했다. 범주의 초안을 바탕으로 분석자 3인이 수집 자료들을 다시 분석하여 범주의 적절성과 타당성을 점검한 후 범주를 정교화시켰다. 이러한 과정을 반복하여 최종 범주를 확정한 후, 모든 자료를 최종 분석했다.

분석 결과는 수업 단계별로 각 항목에 대해 구체적으로 예를 들면서 기술했다. 즉 중등 과학영재수업을 크게 수업 계획, 수업 진행, 수업 평가 단계의 3단계로 나눈 후, 각 단계에서 실시된 멘토링의 특징을 유형별로 기술하고 논의했다. 또한 각 단계에서 독립적으로 나타나기보다 모든 단계 또는 여러 차례의 멘토링 수업이 진행되는 과정에서 총체적으로 나타난 멘토링의 특징을 조사하기 위해, 총 3회의 멘토링 적용 후 단계에서 나타난 특징도 유형별로 기술하고 논의했다. 과학영재교육 전문가와 현장 교사 및 대학원생들로 구성된 집단 세미나를 여러 차례 실시하여 연구 결과 해석 및 논의의 타당성을 점검받은 후, 이를 수정, 보완했다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 수업 계획 단계에서의 특징

수업 계획 단계에서는 좀 더 체계적인 과학영재수업 구성, '과학영재수업=약간 어려운 실험수업'이라는 도식의 탈피와 다양한 교수전략 도입, 과학영재교육 프로그램 개발에 대한 심리적 부담감에 영향, 과학영재수업 준비 시간의 증가 등이 멘토링의 특징으로 나타났다. 각 특징에 대한 의미와 예는 다음과 같다.

1) 좀 더 체계적인 과학영재수업 구성

수업을 바라보는 최근 관점에서는 교사의 질만을 강조하던 기존의 입장과는 달리 수업을 구성하는 모든 요소들을 강조하고 있다. 즉 교사, 학습자, 교재, 학습 환경의 모든 요소들이 조직적이고 체계적인 과정을 통해 성공적인 학습에 기여한다고 보고 있다. 이러한 관점을 일반적으로 체계적 관점이라고 부르며, 이 관점을 옹호하는 사람들은 교수 설계 시 수업의 체계성을 강조하고 있다(주호수, 2000; Dick *et al.*, 2005).

멘토링이 이루어지기 전에 멘티 혼자 준비한 첫 번째 수업 계획(표 2)을 보면 속진학습 요소가 많이 포함되어 있었고, 흥미나 체험 위주의 다양한 실험들이 비체계적으로 제시되는 경향이 있었다. 즉 멘티 A의 경우, 스펙트럼이나 분광기 원리 등과 같은 속진학습 요소가 다수 포함되어 있고, 각 차시 내용 간에 연계성을 등한시하는 방향으로 수업을 구성했다. 멘티 B의 경우에도, 멘티 A보다 흥미 요소는 약간 많지만 여전히 이온결합이나 이온의 분리 등의 속진학습 요소가 많으면서 각 차시 간에 연계성이 다소 부족한 내용들을 병렬적으로 제시하는 형태로 수업을 구성했다.

이에 수업 계획 단계에서 멘토는 멘티에게 다음과 같이 수업의 체계성을 높이기 위한 조언을 제공했다.

표 2
두 교사의 멘토링 전 수업 계획

멘티	멘티 A	멘티 B
수업 주제	원소의 확인	이온의 세계
관련 단원	8학년 '2. 물질의 구성'	8학년 '2. 물질의 구성'
수업 흐름	교사의 스펙트럼 원리 소개(50분) ⇓ 불꽃 반응에 대한 교사의 시범실험 후 개별로 분광기 만들기(50분) ⇓ 만든 분광기로 스펙트럼 관찰한 후 분광기의 원리 설명(50분)	교사의 이온결합물질 특징 소개 후 앙금생성반응과 관련된 정량적 실험 실시(80분) ⇓ 음료수에 포함된 이온검출 실험 및 전극을 통한 이온의 분리 실험 실시(80분)

> 자기가 만든 분광기와 같은 조 다른 친구가 만든 분광기의 상호 장점, 단점을 한눈에 보이는 표의 형태로 만들고, 조별로 가장 좋은 분광기의 모습의 형태를 하나씩 찾도록 하고, 전체 토의를 하도록 그래서 전체적으로 가장 좋은 분광기의 모습을 하나를 만들어가는 과정을, 어떻게 보면 이게 이론이 만들어지는 과정과 비슷할 것 같아. 분광기의 구조를 하나를 만들어가는 합의를 통해서 과학의 본성에 대해서 배울 수 있다, 논의를 통해서. 그리고 나서 잘 만들어진 분광기가 있으면 불꽃반응을 맨눈으로 볼 때와 그 분광기로 보면서 분광기의 장점을 스스로 깨닫게 하는 거지. …(중략)… 그 다음에 현재 사용되는 분광기, 최초의 분광기 이런 것들과 비교해보기.
> ('멘티 A의 첫 번째 수업 계획 단계에서의 멘토링 대화' 내용 중에서)

이러한 멘토의 조언에 따라 멘티들은 첫 번째 수업의 구성을 좀 더 체계성이 높아지는 방향으로 수정했다. 이 후에도 멘토는 꾸준히 멘티에게 수업의 체계성을 강조한 멘토링을 실시했고, 그 결과 두 멘티가 이후 수업 계획 단계에서는 점차 속진학습 요소들이 배제되고 체계성이 보다 향상된 수업을 구성하는 것을 확인할 수 있었다. 예를 들어, 표 3에서 알 수 있듯이 멘토링을 통해 두 멘티는 정규교육과정에서 이미 학습한 개념에 대한 보다 심도 있는 이해에서 시작하여 관련 개념의 적용 및 확장을 통해 과학적 탐구 능력과 창의성, 의사소통능력 등을 신장시키는 형태로 끝나는 좀 더 체계적인 수업을 구성하게 되었다.

많은 교사들이 이수하는 과학영재교육 관련 연수 프로그램의 실험 내용은 속진학습 또는 흥미나 체험 위주의 심화학습 요소가 단편적이고 병렬적으로 구성되는 경향이 있다(서혜애, 이윤호, 2003). 이로 인해 해당 교사들은 수업 전문성이 의미 있게 향상되지 못한 채 여전히 속진학습 요소를 포함하면서 체계성이 낮은 수업을 구성하는 경향이 있다(노태희 등, 2011a; 이봉우 등, 2008). 따라서 수업의 체계성 향상을 위한 지속적이고 구체적인 멘토링을 통해 멘티가 좀 더 체계적인 과학영재수업을 구성하게 된 점은 의미하는 바가 크다.

한편, 멘토링 없이 진행된 네 번째 수업의 경우에는 첫 번째 멘토링 수업보다는 비교적 체계적이었지만 두 번째나 세 번째 멘토링 수업에 비하면 수업의 체계성이 다소 감소했다. 이는 멘티의 수업에서 체계성을 담보하기 위해서는 3회의 멘토링이 부족할 수 있음을 시사하므로, 이를 개선하기 위한 연구가 필요하다. 가령, 수업의 체계성 담보를 위해 필요한 최소한의 멘토링 횟수나 보다 효율적인 멘토링 제공 방법 등에 관한 연구가 필요하다.

표 3
두 번째와 세 번째 멘토링 수업의 흐름

멘티	멘티 A		멘티 B	
수업 차수	두 번째 수업	세 번째 수업	두 번째 수업	세 번째 수업
수업 주제	이온의 형성	솜사탕 만들기	산소의 발견	눈결정 만들기
관련 단원	8학년 '2. 물질의 구성'	7학년 '3. 상태 변화와 에너지'	8학년 '2. 물질의 구성'	7학년 '3. 상태 변화와 에너지'
수업 흐름	이온 형성에 관한 조별 비유 만들기(50분) ⇓ 활동 결과 발표 및 비유 수정(50분) ⇓ 이온 형성에 관한 조별 역할놀이 비유 만들기 및 결과 발표(50분)	실험을 통한 솜사탕 제조 원리 탐색 및 실험 성패 원인에 대한 조별 토론(80분) ⇓ 재실험, 솜사탕을 더 잘 만들기 위한 다양한 방법 고안 및 검증(80분)	산소 발견 과학사에 포함된 실험 결과 해석(50분) ⇓ 산소 발견 과학 연극 대본 읽기(50분) ⇓ '산소 발견 공로자 선택'에 관한 토론(50분)	실험을 통한 눈 결정 생성 원리 탐색 및 실험 성패 원인에 대한 조별 토론(80분) ⇓ 눈 결정을 더 크게 만들기 위한 다양한 방법 고안 및 검증(80분)

2) '과학영재수업=약간 어려운 실험수업' 이라는 도식[1]의 탈피와 다양한 교수전략 도입

과학영재교육에서 가장 빈번히 활용되는 교수전략은 실험(노태희 등, 2011a; 서혜애, 이윤호, 2003)이다. 실례로, 한국교육개발원에서 최우수 영재교육 교수학습 사례로 선정한 수업의 담당교사는 '작년에 심화연수를 받으면서 개발한 영재 프로그램을 적용하면서 드러난 나의 교수법의 가장 큰 문제점은 정선된 실험 과정에 의한 실험 교육을 고집하는 경향이 있다는 것이다(한국교육개발원, 2010)' 고 진술한 바 있다. 이처럼 과학영재수업에서 실험이 차지하는 비중은 매우 크고 중요하지만 실험을 활용한 수업만이 가장 좋은 수업이 아니며, 학습 목표와 내용에 따라서는 실험보다 다른 교수전략을 활용한 수업이 더 적절할 수도 있다. 예를 들어, 이 연구에서 두 멘티가 수업주제로 선정한 '이온의 형성' 개념의 경우가 바로 그러하다. 즉, 이 개념과 관련하여 교과서에는 실험보다 개념의 이해와 확장을 위한 탐구 활동이 주를 이루고 있는데 반해, 두 멘티는 앙금생성반응, 은거울 만들기, 나일론 만들기, 전극을 통한 이온의 분리 등의 실험을 활용한 수업을 제시했다. 이 실험들은 이온의 성질을 적용하는 상황에 관한 것으로, 이온의 형성 과정에 대한 이해를 돕거나 이 과정에서 과학적 창의성을 발달시키기 위한 것이라기보다 속진학습 성격이 강하여 해당 학생들에게는 원리에 대한 이해가 부족한 채 흥미로운 실험을 단순히 체험하는 수준에 그칠 소지가 많다.

그런데, 수업 계획 단계에서의 멘토링이나 사전면담을 통해 멘티들이 '과학영재수업=약간 어려운 실험수업' 이라는 도식을 너무 강하게 지니고 있음이 드러났고, 그 도식을 탈피하기 위해 멘토의 상당한 도움과 노력이 필요했다. 예를 들어, 멘티 B의 두 번째 수업 계획 단계에서 멘토가 목표 개념에 대한 제한점을 언급하면서 실험이 전혀 없고 과학사를 소재로 한 토론 수업을 제안했는데, 멘티 B는 실험이 없는 과학영재수업에 대한 불안감을 표출하면서 멘토의 제안을 좀처럼 받아들이지를 못했다.

> 멘티 B : 그러면 1차시, 2차시 전부 다 실험이 없어도 괜찮은가요?
> 멘 토 : 그러면 모형을 활용을 해서 할 수 있는 활동들을 가지고서 원리를 이해하는 거를 가지고 1차시를 꾸릴 수도 있는 거지. 반드시 실험만 해야 된다는 게 아닌.
> …(중략)…
> 멘티 B : 2차시가 부담이 돼서요. 계속 실험이 없고 이런 폼으로 해도 괜찮을 런지 그런 약간, 학생들 같은 경우에, 영재화학실험이면 거의 대부분 실험기구 다루는 걸 좋아하더라구요. 그래서 실험기구들을 많이 접할 수 있는 경험을 좀 많이 해주고 싶었는데. 지금 이 단원에서 할 수 있는 게 좀.
> ('멘티 B의 두 번째 수업 계획 단계에서의 멘토링 대화' 내용 중에서)

이에 멘토는 과학사, 과학 연극, 토론 수업에 필요한 각종 자료를 제공함과 동시에, 2시간 정도에 걸친 멘토링 과정에서 지속적으로 멘티를 설득하여 결국 실험을 제외하고 그 교수전략들만을 활용한 수업을 진행했다. 그 결과, 수업 후 면담 과정에서 멘티 B는 그 도식을 어느 정도 벗어난 인식을 표출했다.

> 어 연극은 생각조차 못했었어요. 연극을 그것도 과학수업에서 연극을 한다고? 될까? 이런 게 훨씬 많았었어요. 근데 구성 흐름에서는 아주 괜찮은 방법이더라고요.
> ('멘티 B의 두 번째 수업 평가 단계에서의 멘토링 대화' 내용 중에서)

이런 현상은 같은 주제에 대해 비유 만들기를 활용하여 수업을 진행한 멘티 A의 두 번째 수업 후에도 확인할 수 있었다.

> 제가 원래는 실험수업 밖에 되게 막연하지만, 겁은 나지만 맨 처음엔 되게 망칠 거 같아가지고 속으로 고민 되게 많이 했거든요. …(중략)… 생각을 못하고 …(중략)…실제로 하고 나서 보니까 아이들이 생각보다 잘 따라와 주고 …(중략)… 애들이 그 과정에서 개념에 대한 얘기도 생각보다 잘 해서 어제도 멘토링 할 때 말씀드렸던 거 같은데 아이들한테 제가 되게 믿음이 생겼고요. 저도 자신감이 생겼고요. 다음에 어 영재수업이든 아니면 그냥 일반 수업이든

1) '과학영재수업=약간 어려운 실험수업' 이라는 도식은 연구자들이 결과 분석 과정에서 도출한 것이므로, 이를 토대로 결과를 이해하고 해석해야 함.

자꾸 실험만 하려고 하지 말고 이런 다양한 수업을 나도 해 볼 수 있겠다 그런 생각이 들었어요.
('멘티 A의 두 번째 수업 후 면담' 내용 중에서)

교사들이 여러 경로를 통해 과학영재수업에 효과적인 교수전략을 소개받더라도 이를 충분히 이해하여 자신의 수업에서 직접 활용한다는 것은 그들에게는 큰 도전과 모험이 될 수 있다. 이 연구에 참여한 두 멘티들에게도 이러한 심리적인 장벽이 있었지만, 격려하고 도와주는 멘토가 있었기에 새로운 교수전략들을 활용하게 되었고, 그 결과 지금까지 경험해보지 못했던 색다른 수업의 즐거움을 느낄 수 있었다. 좀 더 재미있고 새로우며 효과적인 교수전략을 활용하여 수업을 진행해보고 싶은 마음은 비단 과학영재교육 담당교사뿐만 아니라 모든 교사들의 바람일 것이다. 과학영재교육 담당교사들이 새로운 교수전략의 활용으로 가는 길에 놓여있는 장벽들을 넘어서 가르치는 기쁨을 다시금 느낄 수 있게 도와주는 것, 그것이 바로 멘토링이 그들에게 줄 수 있는 좋은 선물일 것이다.

3) 과학영재교육 프로그램 개발에 대한 심리적 부담감에 영향

정규 학교교육과는 달리 과학영재교육에서는 공통된 교육과정이나 프로그램이 없기 때문에, 현재는 각 영재교육원의 강사 위주로 교육과정과 프로그램 및 자료가 개발되어 운영되는 경우가 많다(김득호 등, 2009). 따라서 과학영재교육 관련 경험이 많지 않은 교사에게는 어떤 내용으로 어떻게 프로그램과 자료를 개발해야 할지 막막하게 느껴질 수 있다. 이런 경우, 유능한 멘토의 존재는 멘티에게 멘티의 부족한 측면에 대해 자료와 정보 및 세부적이고 구체적인 도움을 제공할 수 있으므로, 멘티의 관련 프로그램 개발에 대한 심리적 부담감을 감소시키는 데 기여할 수 있다. 다음은 이와 관련된 사후면담 내용이다.

솜사탕 만들기 프로그램을 개발할 때 이론적인 부분에서 부담감이 좀 줄어들었습니다. 학생들이 제시할 수 있는 질문에 대비할 수 있는 이론을 미처 생각하지 못 할 뻔 했는데 카라멜화 현상에 대해 멘토 선생님께서 언급해주셔서 이에 대비할 수 있었습니다.
('멘티 A와의 사후면담' 내용 중에서)

수업 전에 받는 멘토링은 제가 계획한 것에 도움을 받는다고 생각해서 부담이 되진 않았습니다. 실제로 많은 조언과 도움을 받았으며 첫 수업을 준비할 때는 혼자 준비하는 것에 부담을 느꼈으나 멘토의 도움을 받아 수업을 계획할 수 있어 좋았습니다.
('멘티 B와의 사후면담' 내용 중에서)

반면, 멘티가 자신의 수업 계획에 대해 멘토의 지적과 조언을 받는 과정에서 자신의 부족한 점이 드러나는 상황이 생기거나 멘토의 요구가 너무 많아져, 오히려 멘티의 심리적 부담감이 가중되는 경우도 있었다.

부담감이 증가했습니다. 혼자 영재 수업을 준비할 때와 달리 멘토 선생님의 요구를 수업에 반영해야 한다고 생각했기 때문입니다.
('멘티 A와의 사후면담' 내용 중에서)

멘토링 과정에서는 활동지 자체가 하나의 완결된 책의 형태로 나갈 수 있도록 만들라는 것이 제일 첫 번째 요구사항이었어요. 실제 수업에서는 그게 필요할지 안 할지 아직도 의문이긴 한데 거기에 그렇게 많은 시간을 들여야 할지는 사실은 아직은 의문이예요.
('멘티 B의 네 번째 수업 후 면담' 내용 중에서)

이처럼 수업 계획 단계에서의 멘토링은 멘티의 과학영재교육 프로그램 개발에 대한 심리적 부담감을 감소시킬 수도 있지만, 증가시킬 수도 있다. 수업 계획 단계에서 교사가 가지는 심리적 부담감이 적을수록 수업에 대한 자신감이 커져 수업의 질이 향상될 수도 있지만, 어떤 경우에는 적절한 심리적 부담감이 교사에게 반성의 기회를 제공하여 수업 전문성 향상에 기여할 수도 있다. 따라서 향후 수업 계획 단계에서 멘토링을 시행할 때에는 멘티에게 적절한 부담감을 효과적으로 제공할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

4) 과학영재수업 준비 시간의 증가

수업 계획 단계의 멘토링 과정에서는 멘토의 조언 또는 멘토와 멘티의 논의를 통해 멘티의 수업 계획이 수정되는 과정이 주로 이루어지는데, 이러한 과정은 멘티가 멘토링 없이 혼자 수업을 준비할 때보다 더 많은 시간을 요구한다. 특히 멘토와 멘티 간의 의사소통이 원활하지 않거나 합의가 잘 이루어지지 않은 경우

그 시간은 더욱 길어지게 된다. 실제로 멘티 A의 경우 3회의 수업 계획 단계에서 모두 각각 2차례씩 멘토링이 이루어졌는데, 이때 수업별로 총 소요된 시간이 각각 135분, 90분, 104분이었다. 멘티 B의 경우에는 첫 번째 수업 계획 단계의 멘토링 과정에서 수업 주제가 변경되기도 하고, 모든 수업 계획 단계의 멘토링 과정에서 새로운 교수전략의 사용을 위한 멘토의 설득 과정이 필요하여, 수업별로 각각 288분, 109분, 165분의 시간이 소요되었다. 이외에도 멘토링 이후에 멘티가 수업 구성 및 관련 교수-학습 자료를 수정하는 데 소요된 시간을 합치면, 멘티가 각 수업을 혼자서 준비하는 것보다 멘토링을 통해 준비하는 데 훨씬 많은 시간이 소요되었다고 할 수 있다.

멘티 혼자서 수업을 준비할 경우에는 시간이 적게 걸릴 수 있으나, 그만큼 수업의 질을 담보하기 어렵다. 반면, 멘토링을 통한 수업 준비의 경우에는 그 반대가 될 수 있다. 즉, 전문성이 부족한 교사일수록 수업 계획 단계에서 멘토의 도움이 더 많이 필요하고 수업 계획이 잘 되면 실제 수업도 잘 진행될 가능성이 높기 때문에, 수업 계획 단계의 멘토링 과정에서 시간이 많이 소요되는 것은 어쩔 수 없는 일이다. 그럼에도 불구하고, 멘토와 멘티의 특성 및 상황에 따라 다소 다르긴 하지만 멘토링 횟수가 누적될수록 멘토링 소요 시간이 점차 감소했는데, 이는 멘토링의 효율적인 운영 측면에서 시사하는 바가 크다. 즉, 멘토링 초기에 시간이 다소 많이 소요될 지라도 이 과정에서 멘티의 전문성 향상이 담보된다면 이후 멘토링에 소요되는 시간은 점차 감소할 수 있다. 따라서 장기적인 효율성 측면에서 볼 때 멘토링 초기에 시간이 많이 소요되는 것에 대해 관대하게 바라볼 필요가 있다. 물론 수업 계획 단계에서 수업의 질을 담보하면서도 가능한 시간이 적게 소요되는 선에서 멘토링이 이루어질 수 있는 방안을 모색하기 위한 노력도 병행되어야 할 것이다.

2. 수업 진행 단계에서의 특징

수업 진행 단계에서의 멘토링 특징으로는 과학영재수업의 질 향상, 수업 진행에 대한 심리적 부담감에 영향, 수업 진행의 혼선 초래 등이 나타났으며, 각 특징에 대한 의미와 예는 다음과 같다.

1) 과학영재수업의 질 향상

수업 진행 단계에서 나타난 멘토링의 가장 큰 특징은 과학영재수업의 질이 향상된 것이다. 즉 멘티 A의 경우 이 연구 이전에 멘토링 없이 혼자 진행했던 과학영재수업에서, 속진학습 요소가 다수 포함된 주제로 수업이 진행되었고, 그 과정에서 학생들의 사고력이나 상호작용을 심화시킬 수 있는 기회가 부족한 것으로 관찰되었다. 반면 멘토링을 받고 난 이 연구의 수업에서는 조별 활동을 통해 학생 스스로 실험 결과의 원리를 추론하고, 다양한 실험 방법이나 생각을 창의적으로 고안하여 다른 학생들에게 발표함은 물론 타인의 의견을 수렴하여 자신의 생각을 다시 수정 · 보완하여 직접 구현하는 과정이 적극 활용되었다. 멘티 B의 경우에는 혼자서 과학영재수업을 진행한 경험이 없어 직접 비교할 수 없지만 멘토링 초기에 혼자서 구성한 수업 계획과 비교해보면, 멘토링을 통해 흥미와 체험 위주의 단편적인 실험수업을 넘어 학생들의 반성적이고 자기주도적인 사고 과정을 중시하고 과학의 본성 및 과학적 창의성을 강조한 수업을 진행하게 되었음을 알 수 있었다. 수업의 질적 향상에 대해서는 두 멘티 스스로도 인식하고 있었으며, 다음이 그 예이다.

> 소집단 활동을 좀 더 늘린다라던가, 음… 생각할 시간을 충분히 주고, 논의 시간을 충분히 주고, 발표를 뭐, 자유롭게 시킨다던가. 뭐, 실험을 할 때 원래 한 번 할 거, 바꾼 거로 두 번을 더 하게 한다던가, 뭐 이런 거? 이런 것들은 다 영재 특성을 고려해가지고 짜들어간 거죠. 흐름이거든요. 그 처음에는 그렇게. 그렇게 많이 안했었던 것 같은데 뒤로 갈수록 그게 더 잘 드러나게 수업을 한 것 같아요. 수업을 짠 것 같아요.
>
> ('멘티 A와의 사후면담' 내용 중에서)

멘티들의 과학영재수업의 질 향상은 수업 계획 단계에서의 멘토링을 통해 수업의 체계성이 확보되고, 과학영재학생들의 특성을 계발할 수 있는 다양한 교수전략들을 활용하게 된 것의 영향으로 보인다. 또한 수업 진행 과정에서 멘토가 멘티에게 전반적인 수업의 흐름에 대해 상기시키고 멘티가 빠뜨린 학습 내용을 지적해 줌은 물론, 토의와 발문, 학생 발표, 창의성 신장 교수전략 등의 효과적인 운영 방법 및 예기치 못한 상황에 대한 대처 방안 등에 대해 수시로 조언을

제공한 것도 그 원인이라 할 수 있다. 가령, 멘티 B의 첫 번째 수업에서 1조 발표가 끝나자마자 2조 발표가 시작되었는데, 멘토가 멘티에게 조별 발표 사이에 학생들이 잠깐이라도 다른 조의 발표 내용에 대해 논의해보는 기회를 가지는 것이 좋겠다고 조언했고, 이에 멘티는 학생들에게 그런 기회를 제공한 경우가 있었다. 이는 멘토링을 통해 초등 및 중등 초임교사의 과학수업의 질이 향상되었다는 많은 선행연구(고문숙 등, 2009; 곽영순, 2010; 남정희 등, 2010a, 2010b; Bradbury, 2010; Hudson, 2004; Hudson *et al.*, 2010; Pegg *et al.*,2010)의 결과가 과학영재수업 상황에서도 동일하게 적용될 가능성을 시사한다.

2) 수업 진행에 대한 심리적 부담감에 영향

선행연구(고문숙 등, 2009; 곽영순, 2010, 2011; 남정희 등, 2010a, 2010b)에서는 대부분 멘토가 멘티의 수업 촬영 동영상을 보고 멘토링을 진행했다. 이럴 경우 멘토가 당시 수업 상황과 분위기를 제대로 파악하는 데 한계가 있을 뿐만 아니라, 멘티가 실제 수업 상황에서 발생하는 예기치 못한 상황에 적절하게 대처하는 데 필요한 도움을 즉각적으로 제공하지 못한다는 단점이 있다. 이에 이 연구에서는 멘토가 멘티의 모든 수업을 직접 참관하면서 수업 중간에 수시로 멘토링을 진행했다. 이러한 수업 진행 단계에서의 멘토링 상황에 대해 멘티 A는 '든든한 느낌'이라는 표현으로 수업 진행에 대한 심리적 부담감 감소를 표현했다.

> 믿는 구석이 생긴다 해야 될까요? 좀 든든한 느낌이라고 해야 될까요? 내가 여기에서 버벅대거나 어 좀 어려운 상황이 와도 그래도 멘토 선생님이 도움을 줄 수 있는 상황이니 어 저 스스로 너무 당황해 하지 말고 하자. 믿는 구석이 된다는 거 같다? 되게 큰 거 같아요. 믿는 구석이 있는 것과 없는 것은.
>
> ('멘티 A의 두 번째 수업 후 면담' 내용 중에서)

멘티 B의 경우에는 수업 진행 단계에서의 멘토링이 자신의 수업 진행에 대한 심리적 부담감 감소에 도움이 되기도 했지만, 반대로 심리적 부담감을 증가시키기도 하는 등 양면적인 영향이 나타났다. 특히 멘티 B는 멘토링이 없었던 네 번째 수업이 가장 즐거웠다고 표현하면서 수업 진행 단계에서의 멘토링 상황에서 심리적 부담감이 비교적 컸음을 표출했다.

> 멘토링하면 멘토가 중간 중간 어느 정도의 리드라던지 아니면 아 내가 이런 것들을 잘 하고 있는지 이렇게 의식이 되고, 이런 게 좀 신경이 쓰였었는데 이번에는 그런 게 없이 저의 주도하에 어느 정도 애들하고의 친밀성도 좀 더 높아진 거 같기도 하구요. 좀 더 여유롭게 수업을 했던 거 같아요. 그렇게 되는 과정에는 애들도 활동을 되게 잘하는 어느 정도 조급함이 없어진 그런 원인이기도 하구요. 사실 여태까지 4번의 수업 중에서 맨 마지막이 제일 즐거웠어요.
>
> ('멘티 B의 네 번째 수업 후 면담' 내용 중에서)

수업 진행 단계에서의 멘토링이 멘티 자신의 부족한 측면을 보완해줄 수 있다고 생각하더라도, 멘토가 자신의 수업을 실시간 참관한다는 점은 멘티에게는 심리적으로 매우 부담스러운 일이 아닐 수 없다. 특히 이런 상황에 대해 민감한 멘티의 경우에는 멘토링의 장점보다 단점의 영향이 더 크게 작용하여 오히려 부정적인 결과를 초래할 수도 있다. 따라서 이후 수업 진행 단계에서 멘토링을 실시할 경우에는 멘티의 성향을 적극적으로 고려할 필요가 있다. 가령, 수업 진행 단계에서의 멘토링에 대해 심리적 부담감을 많이 느끼는 멘티에게는 격려와 자신감 증가에 초점을 둔 멘토링을 실시하고, 그렇지 않은 멘티에게는 좀 더 적극적인 수업 개선 방안 제공에 초점을 둔 멘토링을 실시하는 것이 바람직할 수 있다.

3) 수업 진행의 혼선 초래

수업 진행 단계에서의 멘토링은 수업 개선에 도움을 주고자 하는 긍정적인 의도와는 달리 오히려 수업 진행에 혼선을 초래한 경우도 있었다. 즉 멘티 B가 수업 계획 단계의 멘토링 과정에서 멘토와 합의한 수업 흐름과는 다르게 실제 수업을 진행했고, 이를 개선하고자 멘토가 수업 중간에 수업의 흐름을 바꾸기 위한 조언을 제공했다. 그러자 멘티 B가 원래 자신이 계획했던 수업의 흐름과 멘토가 조언했던 수업의 흐름 사이에서 혼란스러워 하고 긴장하는 상황이 발생한 것이다.

> 멘티 B : 거기는 괜찮았던 거 같은 데 두 번째부터 제가 너무 긴장을 한 거 같아요.
>
> 멘　토 : 두 번째?
>
> 멘티 B : 네 두 번째에 활동 2 들어가면서부터.

멘　토 : 왜 어떤 문제?
멘티 B : 중간에 순서를 바꿔서 이렇게 이렇게 해보지 않겠나라고...
멘　토 : 내가 얘기를 하고 난 다음에 복잡해 진건가?
멘티 B : 제가 생각하던 거랑 믹스가 잘 안되고 정리가 잘 안된 상태에서 애들한테 제시를 할 때 좀 제가 많이 혼란스러워 해서 중간 과정도 좀 띄엄띄엄 했던 거 같아요.
('멘티 B의 첫 번째 수업 평가 단계에서의 멘토링' 내용 중에서)

수업 계획 단계에서의 멘토링 과정에서 멘티가 멘토의 의도를 잘못 이해할 수도 있고, 멘티가 멘토의 의견에 동조하지 않을 수도 있다. 또한 위 사례의 경우처럼 멘토의 의견을 반영하여 수업을 준비하거나 진행하는 과정에서 멘티 나름대로의 판단에 따라 일부 내용을 수정할 수도 있다. 이럴 경우 수업 진행 단계에서의 멘토링이 부정적인 영향을 미칠 수도 있으므로, 향후 수업 진행 단계에서 멘토링을 실시할 경우에는 멘토링 수준에 대해 사전에 멘토와 멘티가 조율할 필요가 있다. 예를 들어, 수업 계획 단계에서 수업의 흐름이 대폭적으로 수정될 필요가 있을 경우에는 멘토와 멘티가 합의하여 결정하고, 수업 중에는 멘토가 수업의 큰 흐름을 바꾸지 않고 멘티가 부담을 느끼지 않는 선에서 팁 제공 수준으로 멘토링을 실시해야 할 것이다.

3. 수업 평가 단계에서의 특징

수업 평가 단계에서 나타난 멘토링의 특징은 수업에 대한 심도 깊은 반성 기회 제공, 실제적인 수업 개선의 동력 제공으로 분류할 수 있었으며, 이에 대한 보다 자세한 논의는 다음과 같다.

1) 수업에 대한 심도 깊은 반성 기회 제공

멘토링 과정에서는 해당 분야에서 전문성을 지닌 멘토가 수업의 준비와 진행 및 평가의 모든 수업 과정에 걸쳐 멘티에게 조언과 도움을 제공한다. 이로 인해 멘티 혼자서 자신의 수업에 대해 반성하는 것보다 수업에 대한 더 심도 깊은 반성과 성찰이 가능해질 수 있다. 다음은 이에 관해 멘티가 언급한 내용이다.

반성의 기회가 되었습니다. 수업 후 멘토링이 없었다면 녹화한 장면을 직접 돌려보면서 수업 내용을 살펴봐야 한다는 생각만 했을 것 같습니다. 자기 수업에 대해 수업 직후 돌아볼 수 있는 현실적이고 직접적인 방법이 수업 후 멘토링이었던 듯합니다.
('멘티 A와의 사후면담' 내용 중에서)

수업 후 멘토링을 통해 해당 수업에 대한 부족한 점에 대해 생각하고 다음 수업에 반영할 수 있는 기회가 되었습니다. 첫 수업 이후 수업에서 나타나는 문제점을 분석하여 다음 수업에 반영하도록 노력했으며 특히 토론 수업에서의 학생들의 활동을 본 후 학생들의 참여를 더 많이 하도록 노력했습니다.
('멘티 B와의 사후면담' 내용 중에서)

교사가 자신의 수업에 대해 반성적으로 평가하거나 타인으로부터 조언을 듣는 과정은 자신의 수업 전문성을 향상시키는 데 효과적이다(곽덕주 등, 2007; Schön, 1983). 많은 교사들도 이에 대해 공감하고 있지만 바쁜 일상 속에서 이 과정을 모두 실현하기란 쉽지 않은 일이다. 설령 실현된다 하더라도 교사 자신이나 조언자의 전문성이 보장되지 않는다면 반성의 질에는 한계가 있을 수밖에 없다. 특히 일반 과학수업보다 교사에게 더 많은 전문성을 요구하는 과학영재수업의 경우에는 수업에 대한 반성 기회나 이 과정에서 도움을 제공할 수 있는 전문가가 부족한 실정이므로, 교사가 자신의 수업에 대해 심도 있게 반성해보는 기회도 극히 제한적이다. 따라서 멘토링을 통해 수업에 대한 보다 심도 깊은 반성 기회가 증가했다는 점은 과학영재수업 운영에 많은 어려움을 겪고 있는 교사들의 수업 개선에 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대된다.

2) 실제적인 수업 개선의 동력 제공

교사 스스로 자신의 수업을 평가하는 과정은 자기 수업의 부족한 점을 찾아내어 개선 방안을 마련하는 것을 목적으로 한다. 그런데 변화가 초래할 즉각적인 불편이나 부작용으로 인해 변화에는 언제나 혼란과 고통이 따르고 심리적 저항이 유발되듯이(김정진, 박경규, 2008), 변화라는 건 그리 쉬운 일이 아니다. 즉, 실제 교실에서의 수업 변화는 심리적인 장벽과 더불어 많은 현실적인 어려움을 극복해야만 가능한 일이라 할 수 있다. 각종 교육정책, 교사연수, 언론매체 등

은 교사의 변화를 요구하고 있지만 변화의 시작과 끝을 모두 교사 1인에게 부과하고 있는 면이 강하다. 하지만 멘토링의 경우에는 이와 다르며 이 연구를 통해 멘토링이 실제적인 수업 개선의 동력이 될 수 있음을 확인할 수 있었다. 다음 사례는 멘토가 멘티 B를 격려하고 칭찬하면서 수업의 개선을 이끌어가는 모습을 보여준다.

> 전체적으로 얘기를 끌어가는 흐름, 패턴 어 생각보다 되게 좋았던 거 같애. 중간 중간에 과학사 얘기를 곁들여가면서 이 실험과 이 실험 별개로 가는 게 아니고 여기서 여기로 넘어가고 여기서 여기로 넘어갈 때 중간 중간 들어갔던 흐름들은 생각보다 되게 잘 했었던 거 같거든.
> ('멘티 B의 두 번째 수업 평가 단계에서의 멘토링' 내용 중에서)

멘토 A의 경우, 멘토링이 칭찬과 격려를 넘어 구체적인 상황에서 실제적인 수업 개선을 이끌어내는 장면이 관찰되기도 했으며 다음이 그 사례이다. 즉, 멘티 A의 첫 번째 수업 계획 단계에서, 멘토가 멘티 A에게 분광기 구조 추론 활동 시 교사가 학생들의 사고를 촉진하는 힌트 종이를 가지고 있다가 추론을 잘하지 못하는 학생들에게 제공하도록 조언했다.

> 그냥 말만 가지고 얘기하는 거 보다는 그림이 어떤 적당한, 완전히 힌트를 주는 선에서는 아니더래도 정답을 제시하지 않는 선에서 힌트만 되는 선으로. 왜냐면 애들이 오픈으로 아니면 처음에 아까도 이야기했지만 완전히 오픈으로 놨다가 잘 하는 조는 그냥 가고 헤매는 조한테만 힌트 종이를 주던지. 그게 이제 개별화 전략을 생각을 한다면…
> ('멘티 A의 첫 번째 수업 계획 단계에서의 멘토링' 내용 중에서)

실제 수업에서 멘토는 멘티 A가 자신의 조언대로 수업을 진행하는 장면을 관찰했으며, 이에 머물지 않고 수업 평가 단계에서 멘티 A가 힌트 종이를 준비했지만 제공 시기가 조금 늦었고 힌트 종이를 더 많이 준비해야 했었다는 반성적 사고 과정으로까지 연결했다.

> 멘티 A : 창의적으로 만든 다음에 알려주고 싶어서 처음에는 좀 하는 줄 알고 돌아다니면서 몇 조에만 팁을 주려고 했는데요. 보니까 다 모르더라고요
> 멘 토 : 애들이 이게 추론하기가 쉽지 않을 거다. 그래서 그 힌트를 조금만 더 준비를 하거나 그렇기 때문에 근데 그걸 투입시기를 좀 더 빨랐으면 애들 좀 더 의미 있게 갈 수 있었을 거 같애.
> ('멘티 A의 첫 번째 수업 평가 단계에서의 멘토링' 내용 중에서)

교사교육 과정에서 교사가 구체적인 실천 경험에 대한 반성의 수준이나 단계를 스스로 이해하고 확인하여 개선하도록 유도하는 일은 쉬운 일이 아니다(곽덕주 등, 2007; Schön 1983). 반면 위의 사례들을 통해, 수업 평가 단계에서의 멘토링 과정에서는 수업 진행 과정에서 멘티 스스로 얻은 수업 개선 정보와 지식에 멘토의 실질적인 도움과 심리적인 격려가 가미되어 멘티에게 수업 개선에 대한 동기를 부여함을 알 수 있었다. 이는 결국 수업 개선의 모든 책임을 멘티에게만 부과하지 않고 멘토가 그 책임을 공유하면서 멘티에게 실질적인 수업 개선의 동력을 제공할 수 있음을 시사한다는 점에서 의미가 크다.

4. 멘토링 적용 후 단계에서의 특징

총 3회의 멘토링 적용 후 단계에서 나타난 멘토링의 특징으로는 멘티의 과학영재수업에 대한 자신감 증가, 멘토의 수업 전문성 일부 향상, 멘토의 멘토링 기술 일부 향상 등이 있었다. 각 특징에 대한 의미와 예는 다음과 같다.

1) 멘티의 과학영재수업에 대한 자신감 증가

멘토의 도움을 통한 좀 더 체계적인 과학영재수업 구성 및 다양한 교수전략의 사용 경험, 수업 변화에 대한 긍정적인 인식, 멘토의 격려와 칭찬 등으로 인해, 멘티의 과학영재수업에 대한 자신감이 증가한 것으로 나타났다. 다음 사례는 멘티 A의 경우 교사 주도의 완벽한 수업을 진행해야 된다는 생각을 버리게 되면서 자신감이 상승했고, 멘티 B의 경우 일반수업과 영재수업이 많이 다르지 않다고 인식하게 되면서 자신감이 상승했음을 보여준다.

이 수업에서 내가 뭔가 완전하게 퍼펙트하게 딱 끝내주자, 이 생각을 버리면, 오히려 수업이 잘 되는 거 같거든요. 근데 이번에 멘토링 받고 하면서, 수업을 하면서, 그런 생각이 많이 없어져서… 아이들도 이렇게 완벽하게 정리된 수업만 다 좋아하거나 그런 건 아닌 거 같고… 그런 면에서 자신감, 자신감? 자신감이라고 해야 되나? 아무튼 그런 건 좀 생긴 거 같아요.

('멘티 A의 네 번째 수업 후 면담' 내용 중에서)

일반수업이랑 영재수업이랑 너무 동 떨어지게 생각을 했어요. …(중략)… 지금은 그냥 일반 학생들 수업에서 좀 더 애들의 참여가 많아지고 좀 더 애들의 사고의 확장을 많이 시켜주는 쪽으로 그렇게 갭이 좀 낮아졌다, 아무래도 그러니까 그렇게 생각이 바뀌었어요.

('멘티 B의 네 번째 수업 후 면담' 내용 중에서)

수업에 대한 교사의 열정과 자신감은 자율적이고 효과적인 학습 환경 조성 및 수업 운영, 나아가 수업의 성패에 중요한 영향을 미친다(강석진 등, 2004). 그러나 현재 많은 교사들이 관련 전문성의 부족 및 수업 운영에 필요한 시간 부족 등으로 인해, 과학영재수업 수행과 관련된 자신감이 다소 결여된 것으로 보고되므로(이봉우 등, 2008; 황정훈, 김영민, 2009), 이들의 자신감을 향상시키는 일은 중요하다. 따라서 멘토링이 해당 교사들의 과학영재수업 수행과 관련된 자신감을 향상시킬 수 있다는 점은 멘토링이 과학영재수업의 효과, 나아가 과학영재교육의 목표 달성에 긍정적으로 기여할 가능성을 시사한다.

2) 멘토의 수업 전문성 일부 향상

멘토링은 멘티에 대한 멘토의 일방적 교수 작용이 아니라 멘토와 멘티 간의 오랜 시간에 걸친 상호작용 과정이므로, 그 과정에서 멘토의 전문성이 향상되는 경우도 있었다. 예를 들어, 멘티가 개별적으로 또는 멘토와의 상호작용 과정에서 멘토가 제안한 방법을 개선하거나 새로운 방법을 제안하기도 하고, 이를 통해 멘티가 멘토에게 오히려 도움을 주는 경우가 있었으며, 다음이 그 사례이다.

○○이 사용했던 것처럼 학생들이 발표할 때 그 내용을 그냥 듣기보다 보드판에 점차 덧붙이면서 정리하는 방법이 좋다는 생각을 했어요. 그러면 학생들이 보드판에 정리된 내용을 보면서 자신의 생각이 더 명확해질 수 있을 것 같고, 또 학생들의 여러 생각들을 머릿속에서 잘 정리할 수 있을 것 같았어요. 미처 그런 생각 못했는데 다음에 수업할 때 저도 그렇게 해봐야겠어요.

('멘토와의 사후면담' 내용 중에서)

가르치는 일의 반은 배우는 일이며, 가르치는 일과 배우는 일은 서로 협력하고 조장하는 관계이므로, 다른 사람을 가르치는 과정에서 자신의 부족한 부분을 알게 되어 자기 스스로 발전하기도 한다(이재권, 2006). 따라서 멘토는 멘티와의 상호작용 과정에서 멘티로부터 배우는 부분이 있을 뿐 아니라, 멘토 자신이 생각하지 못했던 부분에 대해 다시 생각해보게 되어 수업 전문성이 신장될 수 있다. 즉, 멘토링의 목적은 멘티의 수업 전문성을 신장시키는 것이지만, 멘토링으로 얻어지는 부수적인 이득은 멘토의 수업 전문성도 신장시키는 역할을 할 수 있다. 특히 일반 과학수업보다 상대적으로 교사에게 요구되는 지식의 양과 수준이 많은 반면 관련 학습 이론이나 지도 방법 등이 체계적으로 확립되지 않은 과학영재수업의 경우 멘토의 전문성도 다소 부족할 수 있으므로, 이런 특성은 더욱 유용할 것으로 생각된다.

3) 멘토의 멘토링 기술 일부 향상

여러 차례의 멘토링이 진행되면서 멘토 스스로 멘토의 자질, 적절한 멘토링 시기 및 시기별 멘토링 내용, 효과적인 멘토링 방법 등에 대한 인식이 점차 향상됨을 인식할 수 있었다. 예를 들어, 멘토는 멘토링이 효과적이기 위해서는 수업 계획, 진행, 평가 단계 중 수업 계획 단계에서의 멘토링이 가장 중요하고 이 단계에서 수업의 큰 흐름에 대한 멘토와 멘티의 합의가 필요하며, 멘티의 성향을 파악하여 멘토링을 실시해야 하며, 수업 계획 단계에서의 멘토링은 온라인상으로도 충분히 가능하나 원활한 의사소통을 위해서는 가능한 음성대화나 화상대화 등의 실시간 대화가 꼭 필요함을 인식하게 되었다고 응답했다. 또한 실제로도 멘토링 경험이 누적되면서 멘토 스스로 이런 측면을 신경 쓰면서 멘토링을 실시하는 것으로 관찰되었다.

멘토링을 하면서, 언제 어떤 내용을 도움을 주는 것

이 좋을지에 대해 조금씩 감이 잡혀가더라구요. …(중략)… 가능하면 수업 전에 도움을 줄 수 있는 것을 가능하면 많이 하고, 수업 중간에는 가능하면 덜 참여하면서 꼭 필요한 부분만 조언을 주는 게 좋을 것 같다는 생각이 들었고, 멘티 교사의 상황을 고려하면서 수업 중간에 멘토링을 제공해야겠다는 생각이 들었습니다. …(중략)… 형태 측면에서는 사전 멘토링의 경우에는 실시간 또는 비 실시간 온라인 토론을 통해 도움을 주는 것이 시간적, 경제적 측면에서 효율적일 것 같다는 생각이 들었고.

('멘토와의 사후면담' 내용 중에서)

멘토링이 효과적이기 위해서는 멘토가 수업 전문성뿐만 아니라 효과적인 멘토링 운영 방법 등에 관한 멘토링 기술도 지니고 있어야 하므로, 이에 대한 교육의 중요성이 강조된다(곽영순, 2011). 하지만 아직은 이와 관련된 연구나 정보가 매우 부족한 실정이다. 이러한 상황에서 멘토링의 누적 경험 자체가 멘토의 기술을 향상시키는 기능을 가지고 있음을 보여주는 이 연구의 결과는 향후 멘토 교육 프로그램을 계획하는 데 시사하는 바가 크다.

Ⅳ. 결론 및 제언

이 연구에서는 중등 과학영재수업에 멘토링을 적용한 후 그 과정에서 드러나는 특징을 수업 계획, 수업 진행, 수업 평가, 멘토링 적용 후 단계로 나누어 분석했다. 연구 결과, 멘토링 과학영재수업의 특징으로 수업 계획 단계에서는 좀 더 체계적인 과학영재수업 구성이 가능해지고, '과학영재수업=약간 어려운 실험수업'이라는 도식을 탈피하여 다양한 교수전략이 도입되었다. 또한 멘티의 과학영재교육 프로그램 개발에 대한 심리적인 부담감이 증가하기도 하고 감소하기도 했으며, 수업 준비 시간이 증가되기도 했다. 수업 진행 단계에서는 멘토링을 통해 수업의 질이 향상되었으나, 수업 진행에 혼선이 초래되는 경우도 있었다. 또한, 멘티의 성향에 따라 수업 진행에 대한 심리적 부담감이 증가 또는 감소되기도 했다. 수업 평가 단계에서는 수업에 대한 심도 깊은 반성 기회와 실제적인 수업 개선의 동력이 제공되었다. 멘토링 적용 후 단계에서는 멘티의 과학영재수업에 대한 자신감이 증가했고, 멘토의 수업 전문성 및 멘토링 기술이 일부 향상되는 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과들은 과학영재교육 담당교사의 수업 전문성 제고 전략으로서 멘토링의 적용 가능성 및 효과적인 활용 방법을 모색하는 데 의미 있는 시사점을 제공할 수 있다. 첫째, 멘토링은 과학영재수업의 질을 개선하는 데 기여할 수 있다. 기존 과학영재수업에서는 대개 수업 운영에 관한 거의 모든 책임을 담당교사 1인에게 부여하는데, 이는 담당교사, 특히 전문성과 경험이 부족한 교사에게는 많은 심리적 부담감을 주고 수업의 질도 담보하기 어렵게 만들고 있다. 이 연구에서는 수업 전반에 걸쳐 진행된 멘토링을 통해 멘토가 멘티의 부족한 측면에 대해 지속적인 도움을 줌으로써, 멘티의 수업의 질과 자신감이 향상되는 것으로 나타났다. 따라서 과학영재교육에서 멘토링을 효과적으로 활용한다면 담당교사의 수업 전문성 및 자신감 향상을 통해 과학영재교육을 내실화하는 데 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것이다. 그러나 이 연구에서는 멘토링을 통한 교사의 전문성 발달 과정 및 그 원인에 대해 체계적이고 심층적인 정보를 얻지 못했으므로, 이에 관한 추후 연구가 필요하다.

둘째, 과학영재교육에서 멘토링의 효과적인 운영 방안에 대한 시사점을 제공할 수 있다. 지금까지 과학영재교육에서 멘토링의 적용 가능성 및 효과적인 활용 방법에 대한 실증적인 정보는 매우 부족하다. 따라서 이 연구를 통해 관련 정보를 얻을 수 있었던 점은 의미가 크다. 그 예로, 과학영재수업의 계획, 진행, 평가 단계에서 멘토링이 충분히 효과적으로 작용할 수 있고, 세 단계 중에서 특히 수업 계획 단계에서 멘토링의 역할이 더 중요하므로, 이 단계에서 가장 활발하고 의미 있는 멘토링이 필요함을 알 수 있었다. 또한 수업 진행 단계에서는 멘티의 수업 진행에 큰 혼선을 주지 않는 선에서 멘토링이 이루어져야 하며, 모든 단계의 멘토링 과정에서 멘티의 성향을 고려한 멘토링이 중요함을 인식할 수 있었다. 게다가 각 단계에서 면대면 대화뿐만 아니라, 온라인상에서의 실시간 및 비실시간 대화를 통해 멘토링이 충분히 이루어질 수 있음을 알 수 있었다. 총 3회의 멘토링 수업만으로 멘티의 수업 전문성을 안정화시키기에는 무리가 있을 가능성도 확인할 수 있었다. 따라서 이 정보들을 참고하여 이후 과학영재교육에서 멘토링을 활용한다면 더 높은 효과를 얻을 수 있을 것이다.

셋째, 과학영재교육 담당교사의 수업 전문성 향상

을 위한 연수 프로그램을 구성하는 데 시사점을 제공할 수 있다. 즉, 이 연구에서 나타난 특징들과 사례 및 교수전략과 자료들은 해당 교사 연수 프로그램을 구성하는 데 유용하게 활용할 수 있다. 예를 들어, 수업 계획 단계에서 교사들에게 실제적인 수업 계획 기회를 제공한 후 이에 대한 실질적인 멘토링을 제공하는 형태의 해당 연수 프로그램을 구성할 수 있다. 이때 효과적인 멘토링 활용 방법 및 구체적인 교수전략과 자료들을 교사들에게 안내하거나 사례집의 형태로 개발하여 보급한다면 교사에게 도움이 될 것이다. 여건이 허락된다면 교사가 멘토링에 의한 수업 계획대로 실제로 수업을 진행한 후, 이와 관련된 멘토링을 제공받는 형태도 고려해볼 수 있을 것이다.

넷째, 과학영재교육 분야에서 멘토링의 활용과 관련된 연구를 계획하고 진행하는 방향에 대한 시사점을 제공할 수 있다. 지금까지 과학영재교육에서 멘토링의 활용과 관련된 연구는 초기 단계이다. 또한 멘토링 관련 선행연구들에서는 주로 멘티의 전문성 향상에 초점을 두고 있는 반면 멘토링 성패의 중요한 열쇠인 멘토의 전문성 신장과 관련된 연구나 논의는 비교적 부족한 실정이다. 따라서 이 연구의 접근 방법 및 결과들은 과학영재교육 분야에서 멘토링의 효과적인 활용에 관한 연구를 계획하고 진행하는 데 참고자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 이 연구를 통해 멘토링이 멘토의 수업 전문성 및 멘토링 기술을 신장시키는 데 기여할 가능성을 확인했으므로, 추후에는 이에 관한 체계적이고 심층적인 연구가 필요하며 이때 이 연구의 결과를 참고할 수 있을 것이다.

한편, 이 연구에서는 2명의 멘티가 각각 중학교 2학년 과학영재학생들을 대상으로 3회의 멘토링 수업을 실시한 과정에서 나타나는 특징만을 분석했다. 따라서 대상 학생, 주제, 교수전략 유형, 멘토링 수업 횟수 등 교육여건이 다른 상황에서는 이 연구의 결과와는 다소 다른 특징이 나타날 수 있으므로, 이에 관한 연구를 진행할 필요가 있다.

국문 요약

이 연구는 중등 과학영재교육에서 초임 교사의 수업 전문성 제고 전략으로써의 멘토링 적용에 관한 사례연구로, 멘토링 과학영재수업의 특징을 수업 계획, 수업 진행, 수업 평가, 멘토링 적용 후 단계로 나누어 분석했다. 한 명의 멘토와 두 명의 멘티를 선정한 후, 멘티별로 중등 과학영재수업 중에서 총 3회에 걸친 9차시의 수업에 대해 멘토링을 실시했다. 모든 수업을 관찰했고, 수업 촬영 동영상과 수업 자료, 멘토링 및 면담 녹음 자료, 참관 노트 등을 분석했다. 연구 결과, 멘토링 과학영재수업의 특징으로 수업 계획 단계에서는 좀 더 체계적인 과학영재수업 구성, '과학영재수업=약간 어려운 실험수업' 이라는 도식의 탈피와 다양한 교수전략 도입, 과학영재교육 프로그램 개발에 대한 심리적 부담감에 영향, 과학영재수업 준비 시간의 증가 등이 나타났다. 수업 진행 단계의 특징으로는 과학영재수업의 질 향상, 수업 진행에 대한 심리적 부담감에 영향, 수업 진행의 혼선 초래 등이 있었다. 수업 평가 단계의 특징은 수업에 대한 심도 깊은 반성 기회 제공, 실제적인 수업 개선의 동력 제공으로 분류할 수 있었다. 멘토링 적용 후 단계의 특징으로는 멘티의 과학영재수업에 대한 자신감 증가, 멘토의 수업 전문성 및 멘토링 기술 일부 향상 등이 나타났다.

참고 문헌

강석진, 김보경, 노태희 (2004). 초등학교 교사의 자기주도 학습력과 과학 교수 효능감 및 기타 배경 변인들의 관계. 초등과학교육, 23(4), 326-331.

고문숙, 이순덕, 최정희, 남정희 (2009). 초임 과학교사의 반성적 실천을 위한 협력적 멘토링의 효과. 한국과학교육학회지, 29(5), 564-579.

김득호, 강경희, 박현주 (2009). 과학영재교육원 운영에 대한 서울시과학영재교육원 교사들의 고려사항. 한국과학교육학회지, 29(1), 90-105.

김선경, 백성혜 (2011). 중학교 과학영재 담당교사의 수업전략 특징 분석. 한국과학교육학회지, 31(2), 295-313.

김정진, 박경규 (2008). 조직변화에 대한 개인특성과 심리적 저항 및 조직몰입의 관계. 한국심리학회지, 21(3), 429-450.

김종미 (2009). 멘토링에 대한 초등 초임교사의 인식. 초등교육연구, 22(4), 301-326.

곽덕주, 진석언, 조덕주 (2007). 우리나라 예비교사들의 '실천적 경험에 대한 반성' 의 특징. 교육학연구, 45(4), 195-223.

곽영순 (2010). 멘토링 전후의 초임 과학교사의 수

업 특징 변화. 한국지구과학회지, 31(4), 403-417.

곽영순 (2011). 초임 과학교사 지원을 위한 멘토링의 효율성 연구. 한국과학교육학회지, 31(1), 1-13.

남정희, 김현옥, 고문숙, 고미례 (2010a). 멘토링을 통한 초임중등과학교사의 탐구지향적 교수실행 변화. 한국과학교육학회지, 30(5), 544-556.

남정희, 이순덕, 임재향, 문성배 (2010b). 멘토링을 통한 초임중등과학교사의 수업에서의 교사학생상호작용 변화분석. 한국과학교육학회지, 30(8), 953-970.

노태희, 김영훈, 양찬호, 강훈식 (2011a). 과학영재교육에서 초임 교사들의 PCK 측면에서의 수업 전문성에 대한 사례연구. 한국과학교육학회지, 31(8), 1214-1228.

노태희, 이주석, 강훈식 (2011b). 중등 과학영재교육 담당교사의 전문성 향상을 위한 멘토링 프로그램에 대한 교사들의 요구 분석. 한국과학교육학회지, 31(6), 970-985.

배미정, 김희백 (2010). 중등과학영재 지도교사의 수업전문성에 대한 사례연구. 한국과학교육학회지, 30(4), 412-428.

서혜애, 이윤호 (2003). 영재교육기관의 교수 · 학습실태 분석. 중등교육연구, 51(2), 69-86.

손영완, 최도성 (2010). 초등과학영재교육에 대한 교사 · 학부모 · 학생의 인식에 관한 연구. 초등교육연구, 24(2), 68-93.

심규철, 김현섭 (2006). 지역 영재교육원 과학영재교육 담당 교사의 영재교육에 대한 인식 조사. 한국생물교육학회지, 34(4), 479-484.

윤지현 (2011). 멘토링을 통한 수업 시연 준비 과정에서 나타나는 중등 과학 예비교사들의 교수학적 내용 지식(PCK) 요소 분석. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

이봉우, 손정우, 최원호, 이인호, 전영석, 최정훈 (2008). 과학영재교육에서 교사들이 겪는 어려움. 초등과학교육, 27(3), 252-260.

이재권 (2006). 공자의 교학사상. 동서철학연구, 39, 5-41.

정기영, 전미란, 최승언 (2008). 과학영재 담당교사의 과학영재교육에 대한 인식 및 현황 조사연구. 영재와 영재교육, 7(2), 161-177.

조혜진 (2009). 보육시설에서 초임교사를 멘토링하는 경력교사의 어려움과 효과적인 멘토링을 위한 중요 요소. 유아교육연구, 29(5), 21-43.

주호수 (2000). Dick & Carey의 체계적 교수설계 모형의 활용. 비교교육연구, 10(1), 75-103.

한국교육개발원 (2010). 영재교육 전문성 신장을 위한 제2기 영재교육 담당교원 전문연수 -교수법 집중과정 우수 영재교육 교수학습 사례 자료집-과학. 연구자료 CRM2010-17-2.

황정훈, 김영민 (2009). 정규 과학영재학교, 교육청 영재교육원, 일반 중고등학교 과학교사의 과학영재교육에 대한 인식 비교 연구. 영재교육연구, 19(3), 697-727.

Bradbury, L. U. (2010). Educative mentoring: Promoting reform-based science teaching through mentoring relationships. Science Education, 94(6), 1049-1071.

Dick, W., Carey, L, & Carey, J. O. (2005). The systematic design of instruction (6th Ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Hudson, P. (2004). Toward identifying pedagogical knowledge for mentoring in primary science teaching. Journal of Science Education and Technology, 13(2), 215-225.

Hudson, P., & Skamp, K. (2002). Mentoring preservice teachers of primary science. The Electronic Journal of Science Education, 7(1), http://unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ejse.html.

Hudson, P., Usak, M., Fančovičovă, J., Erdoğan, M., & Prokop, P. (2010). Preservice teachers' memories of their secondary science education experiences. Journal of Science Education and Technology, 19(6), 546-552.

Pegg. J. M., Schmoock, H, I., & Gummer, E. S. (2010). Scientists and science educators' mentoring secondary science teachers. School Science & Mathematics, 110(2), 98-109.

Schön, D. A. (1983). The reflective practitioner: How professionals think in action. New York: Basic Books.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. Thousand Oaks, CA: Sage.