

자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링 (Hybrid Mentoring)을 실행한 교사들의 경험에 대한 현상학적 연구

강은주[†]

A Phenomenological Study on Teachers' Experiences of Hybrid Mentoring in Self-directed Individual Inquiry Activities

Kang, Eunju[†]

국문 초록

본 연구는 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링을 실행한 교사들의 경험을 현상학적 연구를 통해 알아보고자 하였다. 연구 참여자는 다년간 학생들의 탐구 활동을 지도한 10년 이상의 경력 교사 5명이다. 연구 결과, 멘토 교사들은 학생들과의 래포 형성, 멘토링 방향 설정, 탐구 주제 구체화, 사전 과학 지식 확인 및 보충, 탐구 계획 구체화, 탐구 결과 확인 및 조언, 추가 과제 및 탐구 활동 제안, 탐구 보고서 작성 확인 및 조언을 실행하며 신뢰자, 안내자, 촉진자, 조력자, 마인드 트레이너와 같은 다양한 역할을 수행하였다. 교사들은 멘토링 과정에서 학생들의 탐구 능력 및 지식 부족, 자기주도적 과학 탐구 활동에 대한 학부모의 이해 부족 등의 어려움이 발생하였으나 학생별 맞춤 지도, 멘토링 과정 공유를 통해 이를 해결하였다. 교사들은 멘토링을 통해 자기주도적 개별 탐구 활동 지도 역량 신장에 도움이 된 것으로 인식하였으며, 학생의 성장과 긍정적 반응을 통해 보람과 성취감을 경험하였다. 본 연구 결과는 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링의 실행 방법과 멘토 교사의 역할에 대한 구체적인 정보를 제공해주고 있다는 점에서 의미가 있다.

주제어: 자기주도적, 탐구 활동, 하이브리드 멘토링, 교사의 역할, 현상학적 연구

ABSTRACT

This study aimed to examine the experiences of teachers who practiced hybrid mentoring in self-directed individual inquiry activities through phenomenological research. The participants were five teachers with more than 10 years of experience in guiding inquiry activities among students. The results indicated that the mentor teachers form rapport with students, establish a mentoring direction, specify the subject of inquiry, confirm and supplement prior scientific knowledge, specify the design of the inquiry, confirm and advise on the result of the inquiry, suggest additional tasks and inquiry activities, and check and advise on writing an inquiry report. They performed various roles such as trustee, guide, facilitator, helper, and mind trainer. During the mentoring process, the teachers encountered difficulties such as the lack of inquiry ability and knowledge of students, and the lack of understanding of parents about self-directed science inquiry activities. However, the teachers solved these problems through customized guidance for each student and by sharing the mentoring process. Finally, the teachers recognized that mentoring helped them improve their ability to guide self-directed scientific inquiry activities. Furthermore, they also experienced a sense of worth and achievement through the growth and positive responses of the students. The results are meaningful in that they provide specific information on the implementation method of hybrid mentoring and the role of mentor teachers in self-directed individual inquiry activities.

Key words: self-directed, inquiry activity, hybrid mentoring, teacher's role, phenomenological study

2023.03.15(접수), 2023.03.30(1심통과), 2023.04.24(2심통과), 2023.05.03(최종통과)

E-mail: bonee1@hanmail.net(강은주)

I. 서 론

급변하는 미래 사회는 기존의 지식을 이용하여 창의적으로 문제를 해결하는 역량이 요구된다. 이러한 미래 사회 역량의 발달은 학생들이 스스로 문제를 생성하고 해결 방안을 모색하여 새로운 지식을 생성하는 자기주도적 탐구 활동을 통해 촉진될 수 있다. 학생들은 자기주도적인 과학탐구 활동에 참여함으로써 추론, 탐구, 문제 해결, 의사소통 등 다양한 경험들을 수행할 수 있으며(Kim & Ha, 2019), 그 결과로서 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 같은 과학적 역량도 함께 향상시킬 수 있다(Ministry of Education, 2015).

자기주도적 탐구는 학생이 스스로 탐구 주제를 찾고 탐구 활동을 진행한다는 의미에서 자유탐구와 맥락을 같이 한다(Park, 2013). 자유탐구는 탐구 주제 및 문제 선정, 탐구 과정 절차에 대한 선택권과 조율권이 학생에게 개방되어 있어 자기주도적인 의미를 내포하고 있기 때문이다(Kang, 2001). 자유 탐구는 학생주도적이며 비구조적인 개방형 탐구라고 할 수 있으며(Wellington & Ireson, 2008), 학생들이 관심 있는 주제를 스스로 선정하여 진행한다는 점에서 자기주도적 과학탐구(selfdirected scientific inquiry)로 정의할 수 있다(Shin & Choi, 2009). 이러한 자유탐구는 학생 스스로 학습주제를 정하여 탐구 활동을 진행하는 것으로 과학적 창의적, 과학적 태도, 자기주도적 학습 능력 향상에 긍정적 영향을 줄 수 있다(Lee & Kim, 2010). 그러나 학생들은 탐구 주제 선정과 탐구 설계, 자료 조사 및 보고서 작성의 어려움, 탐구 능력 부족, 흥미 부족과 실험 실패 경험과 같은 정의적 특성으로 인해 자유탐구 수행에 어려움을 겪는 경우가 많다(Shin & Kim, 2010). Kim and Ha (2019)는 학생들이 자기주도적 과학탐구를 수행하는 과정에서 과제 수행에 대한 계획 오류 및 불완전한 절차 수행, 주제 선정 어려움, 실험 오류 및 실패 경험, 탐구 능력 부족, 흥미 부족, 시간 부족 등의 어려움을 경험한다고 하였다. 이에 학생들에게 적절한 지도와 자료를 제공할 필요가 있으며 학생들의 관심과 흥미를 고려한 주제 선정, 실험 설계 및 수행 과정에서 교사의 지도와 지원, 탐구 능력 강화를 위한 교육적 계획 등이 필요함을 제안하였다. 이상의 선행연구를 살펴볼 때, 자기주도적인 탐구는 학생

스스로 문제를 발견하고 구체화시키는 탐구로, 자율적으로 탐구활동을 진행하는 것이지만 학생들이 이를 수행함에 있어 어려움을 겪는 경우가 많으며, 자기주도적인 탐구 활동이 잘 이루어지기 위해서는 별도의 지원체계가 필요함을 알 수 있다.

과학탐구활동 멘토링은 학생들의 자기주도적인 탐구 활동에 도움을 줄 수 있다(Ko *et al.*, 2014). 멘토링은 경험과 전문적 지식이 풍부한 멘토가 도움을 필요로 하는 멘티에게 자신의 지식, 기술, 생각 등을 전달하는 과정으로, 멘티의 성장에 효과적인 것으로 알려져 있다(Healy & Welchert, 1990; Wright & Wright, 1987). 이러한 자기주도적 탐구 활동 멘토링은 주로 R&E (Research and Education)의 일환으로 실행되어왔다. R&E는 과학자와 같은 멘토의 도움을 받아 스스로 연구를 계획하고 진행하는 자기주도적인 과학 탐구 활동으로(Park, 2009), 예비과학자의 자질 및 태도를 함양하기 위해 2002년부터 영재학교에서 시행되고 있다(Choi *et al.*, 2003; Kim & Shim, 2008). Shim and Kim(2005), Park(2009)은 과학 탐구 활동 멘토링에서 멘토는 과학지식 및 과학적 탐구에 대한 수준 높은 이해를 가지고 안내, 격려, 흥미 유발, 직접적인 지원 제공 등의 다양하고 중요한 역할을 수행하게 된다고 하였다. Kim and Shim(2008)은 멘토링이 과학 영재학생들의 과학 지식 학습, 과학에 대한 흥미, 과학적 태도와 탐구 방법의 향상에 효과가 있다고 하였다. Ko *et al.*(2014)는 멘토링을 활용한 탐구 활동을 통해 중고등학생들의 탐구 설계와 수행, 탐구에 대한 자신감 향상에 도움이 될 수 있으며 학생의 탐구 활동 수행을 위한 조력자로서 교사의 역할이 중요하다고 하였다. Kim and Choi (2019)도 멘토링을 통해 고등학생들의 통합탐구 능력, 과학에 대한 긍정적인 태도 향상에 긍정적임을 보고하였다. Jung and Shin(2015)는 멘토링을 활용한 실제적 연구 기반 프로그램을 적용하여 과학의 본성 학습에 도움을 줄 수 있음을 보여주었다. Symes *et al.*(2015)은 멘토링을 통해 학생들의 호기심과 창의성 및 과학적 탐구 능력 개발을 촉진시킬 수 있으며 이를 위해 긍정적이고 지원적인 멘토링 관계 형성과 명확한 의사소통, 피드백 메커니즘이 기반되어야 한다고 하였다. 이러한 연구 결과들을 종합해 볼 때, R&E와 실제적인 탐구 활동에서의 멘토링은 과학의 본성을 비롯하여 과학적 지식, 과학적 방법, 과학적 태도 향상 측면에서 학생들에게 긍정적 영향

을 줄 수 있음을 확인할 수 있다.

한편, 온라인 상황에서의 멘토링은 공간적인 한계를 벗어나 학생들의 탐구 활동에 도움을 제공할 수 있다. Scogin and Stuessy(2015)은 온라인 과학자 멘토링이 학생들의 과학탐구 참여도 향상과 과학관련 직업 탐구에 대한 흥미 및 동기 촉진에 도움이 되었으며, 이를 통해 온라인 과학자 멘토링이 학생들의 과학적 지식, 태도, 참여도를 개선할 수 있는 유용한 도구임을 보여주었다. Li *et al.*(2010)은 화상 회의를 통한 탐구 기반 학습 및 e-멘토링이 학생들의 자기효능감에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 하였다. Yoo and Ko(2010)는 온라인 멘토링이 과학영재 학생의 정서적, 인지적 특성을 파악하는 데 도움이 될 수 있으며 상담 활동에도 활용될 수 있다고 하였다. Pekar and Dolan(2012)는 온라인 상황에서의 멘토링이 공간적인 한계를 벗어나 학생들과의 지속적인 만남을 가능하게 하여 학생들의 탐구 활동 수행에서 직접적인 도움을 제공할 수 있다고 하였다. 이러한 온라인 형태의 교육적 실행은 COVID-19로 인한 비대면 교육의 필요성에 의해 적극적으로 활용되었으며, 기술의 발전은 온라인과 오프라인 등 다양한 학습 환경을 제공하게 되었다(Li & Wang, 2022). 하이브리드 멘토링(hybrid mentoring)은 온라인과 오프라인 방식을 병행하여 다양한 경로, 시간 및 학습 장소를 조합한 멘토링 방법이다(O'Byrne & Pytash, 2015; Singh *et al.*, 2021). Childre and Van Rie(2015)는 오프라인에서 예비교사와 멘토 교사가 협력하여 수업을 진행하는 동시에, 온라인에서는 멘토 교사가 예비교사의 수업 비디오를 평가하고 피드백을 제공하는 방식으로 하이브리드 멘토링을 적용하였다. 그 결과, 하이브리드 멘토링이 예비교사뿐만 아니라 멘토 교사의 전문성 신장에도 도움이 됨을 보여주었다. Bang(2013)은 멘토가 상시적으로 멘티의 질문에 대한 답변을 제공하고, 문제 해결 능력과 전문성 개발에 대한 조언을 제공하는 하이브리드 멘토링을 통해 수업에서 어려움을 겪는 초등과학교사를 지원할 수 있음을 제시하였다. 이처럼 하이브리드 멘토링은 학생들이 다양한 자료와 자원을 활용할 수 있으며, 시간과 장소의 제약이 적고, 학생들이 개별적으로 멘토링 방법을 조정할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 다시 말해, 하이브리드 멘토링은 학생에게 학습 경로의 선택권을 제공함으로써 학습자의 자기주도적 학습을 촉진하는데 도움을 줄 수 있다.

학생들은 자기주도적인 탐구 활동에서 다양한 어려움을 경험하며(Zion *et al.*, 2007; Yoon *et al.*, 2012), 이때 멘토링은 학생들에게 직접적인 도움을 제공하는 방안이 될 수 있다. 특히, 하이브리드 멘토링은 온라인 및 오프라인 요소를 결합하여 멘토와 멘티의 지역적 거리를 극복하고, 유연성을 제공하여 멘토링 세션을 자유롭게 조정할 수 있어(Bang, 2013) 학생들의 자기주도적인 개별 탐구를 지원하는 방안이 될 수 있다. 이에 본 연구는 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원하기 위해 하이브리드 멘토링을 실행한 교사들을 대상으로 면담을 실시하여 하이브리드 멘토링 실행 방안과 멘토링에서 발생한 어려움 및 해결, 하이브리드 멘토링의 의미를 탐색하였다.

II. 연구 방법

본 연구는 자기주도적 개별 탐구 활동에서 멘토링을 실행한 교사들의 경험을 심층적으로 탐구하기 위해 현상학적 연구 방법을 이용하였다. 현상학적 방법은 현상을 경험한 참여자들의 언어를 통해 기술하며, 수량화하기 어려운 참여자들의 경험과 의미를 이해할 수 있게 해준다(Creswell, 2013). 이러한 맥락에서 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동에서 멘토로 활동한 교사들이 어떤 경험을 했는지 알아보기 위한 연구 방법으로 현상학이 적합하다고 판단하였다.

1. 연구 참여자

현상학적 연구 방법은 현상의 본질을 밝혀 기술하는 것을 목적으로 하며(Creswell, 2013), 경험의 의미를 발견하고 본질을 탐색하여 이해하는 데 초점을 두고 있다(Kim, 2013; Shin, 2003). 따라서 특정 경험을 한 연구 참여자를 의도적으로 선택하는 목적 표집 방법을 사용하였다(Lee & Kim, 2014). 연구 참여자는 자기주도적 개별 탐구 활동인 '2022년 나홀로 유레카 프로젝트' 멘토 교사 중 다년간 학생들의 탐구 활동을 지도한 10년 이상의 경력 교사 5명을 선정하였다.

'나홀로 유레카 프로젝트'는 코로나 19로 동아리 또는 팀별 대면 탐구를 할 수 없는 상황에서 가정에서도 학생 개인별로 과학 탐구 활동을 수행할 수 있도록 G 교육청 과학교육원에서 마련한 프로그램이다. 이 프로그램은 학생들이 궁금하거나 해결하고

싶은 주제를 직접 선정하고 필요한 탐구 물품을 선정하여 탐구 계획서를 제출한 후, 학생 주도적인 탐구 활동을 수행하는 것이다. 이때 멘토 교사가 함께 매칭되어 탐구 활동을 진행하게 되며, 멘토링의 방법은 학생의 희망에 따라 온라인 및 오프라인으로 진행되었다. ‘나홀로 유레카 프로젝트’는 일반적인 탐구 활동 멘토링과는 차별화된 특징을 가지고 있다. 이 프로젝트에서 학생은 스스로 주도하여 탐구 주제를 선정하고 계획서를 작성하여 개별적으로 탐구 과정을 수행한다. 이러한 측면에서 ‘나홀로 유레카 프로젝트’는 ‘자기주도적 탐구(Shin & Choi, 2009)’와 ‘개별 탐구’의 특징을 지닌다. 동시에 학생들의 주도적인 탐구 과정을 기반으로, 멘토 교사가 학생의 요구에 따라 다양한 경로와 시간 및 장소가 조합된 개별화된 멘토링을 제공한다는 점에서 ‘하이브리드 멘토링(Singh *et al.*, 2021)’의 성격을 가진다.

멘토 교사로 활동한 5명의 연구 참여자는 본 연구의 목적과 취지를 잘 이해하고 연구 참여에 동의하였으며, 이들에 대한 구체적인 정보는 Table 1과 같다. 연구 참여자들은 4명의 학생과 1:1로 매칭이 되어있으며, 학생의 희망에 따라 온라인 또는 오프라인 형태의 멘토링이 진행되었다. B교사를 제외한 나머지 4명의 교사는 학생의 요청에 의해 전면 온라인 형태로 멘토링을 진행하였으며, B교사는 온라인과 오프라인 형태의 멘토링을 병행하여 진행하였다. 연구자는 당시 G교육청 과학교육원에서 진행하는 연수 강사로 활동하고 있었으며 각종 사업에 참여하고 있었다. 이를 통해 연구자는 연구 참여자들과 만나며 래포 형성이 되어 있었기에 자연스러운 분위기에서 멘토링 경험을 들을 수 있었다.

2. 자료 수집

자료 수집을 위한 심층 면담은 멘토링 활동이 끝난 후 개별적으로 실시하였다. 연구 참여자들이 충분히 생각한 후에 풍부하게 이야기할 수 있도록 면담

가이드를 사전에 작성하여 연구 참여자에게 제공하였다. 면담 가이드는 Schuman(1982)과 Seidman(1998)의 3단계 면담법을 적용하여 생애사적 이해, 상세한 이해, 의미와 반성 3가지 유형으로 구성하였다. 면담 가이드에 제시된 질문 내용은 Kim and Kwon(2016)의 면담 질문을 참고하여 자기주도적 개별 탐구활동에서의 멘토링 경험에 대한 질문으로 재구성한 후, 과학교육전공 박사 2인의 검토 과정을 통해 Table 2와 같이 완성하였다.

모든 면담은 연구 참여자가 편안한 분위기에서 자신의 경험을 이야기할 수 있도록 1:1 대면으로 진행하였으며, 1차 면담은 면담 가이드의 내용을 중심으로 30~50분 소요되었다. 추가로 필요한 자료를 수집하기 위한 2차 및 3차 면담은 온라인을 통해 10~15분 진행되었으며, 면담 결과는 녹음 후 전사하였다.

3. 자료 분석

자기주도적 개별 탐구 활동에서 교사들의 하이브리드 멘토링 경험에 대한 본질적 의미를 도출하기 위해 Giorgi(2012)의 현상학적 자료 분석 방법(Fig. 1)을 적용하였다.

첫 번째 단계에서는 전사 자료를 반복해서 읽으며 연구 참여자의 전체적 상황(the sense of the whole)을 파악하고자 하였다. 이때, 전사 자료의 전체적인 내용을 충분히 이해하기 전까지 반복해서 읽었으며 판단 중지를 통해 현상을 있는 그대로 이해하고자 하였다. 두 번째 단계에서는 반복적으로 전사 자료를 읽으며 의미 단위를 추출하고, 이중 중복되는 내용을 제외하여 최종적인 의미 단위(meaning units)를 선정하였다. 세 번째 단계는 최종적으로 추출된 의미 단위를 학문적 표현(disciplinary expression)으로 변형하였다. 네 번째 단계에서는 변형된 의미를 통합하여 본질적인 주제(essential subject)로 통합하고 마지막 다섯 번째 단계에서는 본질적인 구조에 기반하여 현상을 해석하고 기술하였다. 이와 관련하여 자료

Table 1. Profiles of the participants

멘토 교사	성별	학교급	교직 경력	전공(학위)
A	남	초등	18년	교육방법(석사)
B	남	초등	10년	초등교육학(학사)
C	남	초등	15년	영재교육(석사)
D	남	중등	22년	생물교육(석사)
E	남	중등	16년	물리교육(학사)

Table 2. Stage of the interview and interview questionnaire

단계	면담 질문
면담1 생애사적 이해	- 학창 시절, 교사 양성 또는 교사 교육프로그램에서 과학 탐구 학습 경험이 있으신가요? 어떤 경험을 하셨는지요?
	- 어떤 계기로 학생들의 나홀로 유레카 탐구활동에서 멘토 교사로 활동하게 되었나요?
	- 나홀로 유레카 외에 학생들의 과학 탐구 활동을 지도하신 경험을 말씀해주세요.
면담2 상세한 이해	- 학생들의 자기주도적 개별 탐구활동을 지원하기 위해 멘토링 활동을 어떻게 하셨는지 말씀해주세요.
	- 학생들의 자기주도적 개별 탐구활동 멘토링에서 선생님께서 중요하게 생각한 점은 무엇인가요?
	- 학생들의 자기주도적 개별 탐구활동 멘토링을 통해 학생들에게 어떤 도움을 주셨나요?
면담 3 의미와 반성	- 멘토 교사로 학생들을 지도하시면서 가장 힘들었던 점은 무엇인가요?
	- 멘토 교사로 학생들을 지도하시면서 부딪힌 어려움은 어떻게 해결하셨나요? 해결하지 못했다면 그 이유는 무엇인가요?
	- 멘토 교사로 활동하면서 좋았던 점은 무엇인가요?
	- 멘토 교사의 역할은 무엇이라고 생각하십니까?

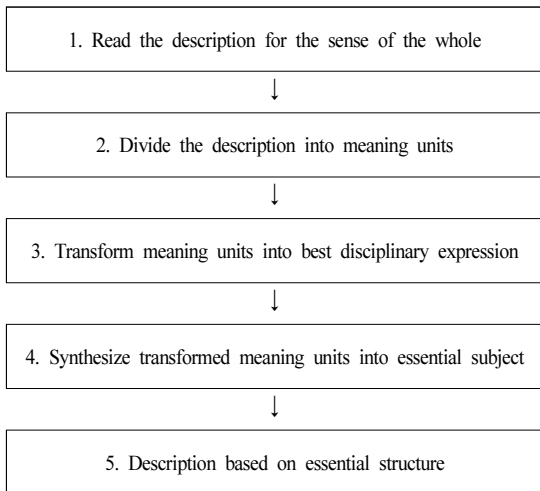


Fig. 1. Phenomenological data analysis methods (Giorgi, 2012)

분석 과정에 대한 예시는 Table 3과 같다. 예로 들어, ‘실험설계 아이디어가 좀 부족했는데 그런 부분들을 찾아서 설명해주고 제안을 했을 때...’라는 면담 내용을 ‘부족한 실험 설계를 확인하고 아이디어를 제안함’으로 의미 단위를 추출하였다. 그리고 이를 학문적인 용어인 ‘탐구 방법 구체화 및 수정 제안’으로 변환한 다음 ‘탐구 계획 구체화’로 본질적 주제를 도출하였다.

4. 연구의 진실성 확보

질적연구의 진실성(trustworthiness) 확보를 위해 Guba and Lincoln(1982)가 제안한 4가지 요인인 사실적 가치(truth value), 적용성(application), 일관성(con-

sistency), 중립성(neutrality) 요소가 전 연구과정에 포함되도록 하였다. 이 요소들은 Guba(1981)가 제안한 질적연구의 진실성을 확보하기 위한 요인인 신빙성(credibility), 전이가능성(transferability), 의존가능성(dependability), 확증가능성(conformability)에 해당되는 것이다. Guba(1981)는 이 4가지 요소를 충족시키기 위한 여러 가지 장치를 제안하고 있다. 본 연구에서는 Guba(1981)가 제안한 삼각측량(triangulation), 연구 참여자의 확인(member check), 동료 검토 과정(peer debriefing), 연구자의 편견 괄호 치기(epoche), 목적 표집(purposive sampling), 맥락적 상황 기술(thick description of information about a context)이 Table 4와 같이 포함되도록 하여 연구의 진실성을 확보하고자 하였다.

본 연구에서 연구의 진실성을 확보하기 위해 적용한 장치는 다음과 같다.

첫째, 신빙성, 확증가능성, 의존가능성을 확보하기 위해 삼각측량을 적용하여 면담 자료와 연구 참여자들이 작성한 지도 일지, 학생들의 탐구보고서를 함께 검토하였다.

둘째, 연구 참여자의 확인을 통해 신빙성을 확보하고 현상을 있는 그대로 보여주고자 하였다. 연구 참여자들의 진술이 모호할 경우, 연구자의 판단을 중지하고, 기술된 내용을 연구 참여자에게 재확인하는 과정을 거쳤다. 예컨대, 교사의 진술 중 “처음엔 자기주도적으로 참여하였으나 (중략) 자기주도성이 감소할 경우 방치한다.”에서 교사가 진술한 ‘방치한다’의 의미를 재확인하여 ‘학생이 탐구문제 해결을 주도할 수 있도록 기다려준다.’의 의미로 재확인하

Table 3. Example of data analysis process

면담 내용	의미 단위 추출	학문적 표현 변환	본질적 주제
교사 A: 처음 만날 때 신경을 많이 썼어요. 아이들과 이런 저런 이야기하면서... 그냥 뭐 간식 얘기도 하고 게임이야기도 하고, 학교생활이나 담임선생님이야기도 하고... 그렇게 아이들과 친해질 수 있는 이야기를 많이 했어요.	간식, 게임, 학교생활, 담임 선생님에 대한 이야기를 나눔	일상적인 대화	래포 형성
교사 E: 가장 먼저 학생들과 서로 소개하면서 래포 형성을 했어요... 왜 이것을 하고 싶은지, 학생이 어떤 탐구를 하고 싶은지 구체적으로 이야기기도 들어보고 (중략) 탐구에 필요한 것이 무엇인지 이야기도 했어요.	학생, 교사 간 소개 활동 탐구 주제를 정하게 된 계기, 탐구 주제에 대한 이야기를 나눔 탐구에 필요한 것에 대해 이야기를 나눔	멘토와 멘티 서로에 대한 이해 탐구 동기 구체화 탐구 문제 구체화 탐구 준비물 구체화 및 추가 제안	탐구 주제 구체화
교사 D: 실험설계 아이디어가 좀 부족했는데 그런 부분들을 찾아서 설명해주고 제안을 했을 때 (중략) 처음 경험하는 것에 대한 경이로움 같은 것을 학생들이 표현할 때마다 내가 이런 것을 제공했구나 하는 생각이 났었어요.	부족한 실험설계를 확인하고 아이디어를 제안함 학생이 새로운 사실을 깨달음	탐구 방법 구체화 및 수정 제안 학생의 성장 관찰	탐구 계획 구체화 보람 및 성취감

Table 4. Reliability treatment in this study

Guba & Lincoln(1982) Guba(1981)	연구의 진실성 확보 요인			
	사실적 가치	적용성	일관성	중립성
	신빙성	전이가능성	의존가능성	확증가능성
삼각측량	✓		✓	✓
연구 참여자의 확인	✓			
동료 검토 과정	✓		✓	
연구자의 편견 팔호 치기				✓
목적 표집		✓		
맥락적 상황 기술		✓		

였다.

셋째, 면담가이드 구성, 분석 과정, 분석 결과에서 주관적인 해석을 최소화하기 위해 과학교육전공 박사 2인의 검토를 통해 신빙성과 의존가능성을 확보하였다. 예컨대, ‘멘토링 방법 및 일정 정하기’ 의미 단위는 ‘래포 형성’이라는 본질적 주제에 포함시켰으나 학생들의 자기주도적 개별 탐구에서의 멘토링이라는 맥락이 드러날 수 있도록 ‘멘토링 방향 설정’이라는 새로운 본질적 주제를 도출하고 의미 단위를 재분류하였다.

넷째, 연구자는 연구 참여자의 목소리를 통해 현상을 이해하기 위해 현상에 대한 연구자의 선입견을

팔호치기하였다(Field & Morse, 1985). 연구자 또한 학생 탐구 활동의 지도 경험을 가지고 있기에 이에 대한 기본적인 가정을 밝히고, 선입견을 배제하고 연구 참여자의 경험을 있는 그대로 기술하여 중립성을 확보하였다.

다섯째, 목적 표집과 맥락적 상황 기술을 통해 전이가능성을 확보하였다. 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링이라는 특정 현상을 경험한 교사를 면담 대상으로 하였으며, 이때 교사가 활용한 멘토링 방법 및 과정을 함께 기술하여 자기주도적인 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링 상황에 적용가능하도록 하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동에서 멘토 교사들의 경험과 관련된 의미 있는 진술을 추출한 후 반복, 중복된 진술을 통합하여 45개의 의미 단위로 정리하였다. 그리고 이를 압축, 요약하여 의미 단위의 내용을 관통하는 14개의 본질적 주제를 추출하였다. 14개의 본질적 주제는 5명의 멘토 교사에게 나타나는 공통적인 요인이다. 본질적 주제는 다시 자기주도적 개별 탐구 활동에서의 하이브리드 멘토링 실행, 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링의 어려움에 대한 대처, 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링의 의미로 구분하였다. 그리고 이 세 범주를 종합하여 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동에서 멘토 교사들의 경험에 대한 의미와 본질에 대하여 논의하였다.

1. 자기주도적인 개별 탐구 활동에서의 하이브리드 멘토링 실행

학생들의 자기주도적 과학 탐구 활동에서 교사의 멘토링 실행 방법은 Table 5와 같이 23개의 의미가 단위로 정리되었으며 이는 래포 형성, 멘토링 방향 설정, 탐구 주제 구체화, 사전 과학 지식 확인 및 보충, 탐구 계획 구체화, 탐구 결과 확인 및 조연, 추가 과제 제안, 탐구 보고서 작성 확인 및 조연의 8개 본

질적 주제로 추출되었다.

1) 래포 형성

멘토와 멘티 간의 래포 형성은 효과적인 멘토링의 주요한 요인이다. 탐구 활동을 주제로 활발한 상호작용이 일어나기 위해서는 멘토와 멘티 간의 유대 관계가 먼저 형성되어야 한다(Akyol & Garrison, 2008; Garrison, 2011). 멘토 교사들은 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원하기 위해 래포 형성이 우선되어야 한다고 생각하였다. 이에 학생들과의 첫 만남에서 일상적인 대화를 나누거나, 서로를 소개하는 활동, 농담, 함께 간식 먹기를 통해 래포를 형성하였다.

교사 A는 ‘나홀로 유레카 프로젝트’에서 멘토 교사로 3년째 활동하고 있는 교사이다. 교사 A는 처음 멘토 교사로 활동했을 때의 경험을 함께 이야기하며 탐구 활동 멘토링에서 학생과의 래포 형성이 우선되어야 한다고 하였다. 이에 대해 교사 E도 학생과의 첫 만남에서 관계 형성이 가장 중요하다고 언급하였으며, 이는 멘토링이 원활히 이루어지기 위한 중요한 요건이라고 하였다.

“원격으로 멘토링이 이뤄지면 대면에 비해서 관계 형성이 어렵지 않을까 생각했는데 오히려 화면으로 만나는 게 더 편하게 대화를 나눌 수 있었던 것 같아요. 원격이나 대면이나 보다 처음 만났을 때 학생과 친해지는 것이 더 중요한 거 같아요.”

Table 5. Performance of self-directed individual inquiry activity mentoring

본질적 주제	의미 단위	
1) 래포 형성	(1) 일상대화 (3) 농담	(2) 멘토와 멘티 서로에 대한 이해 (4) 함께 간식 먹기
2) 멘토링 방향 설정	(5) 멘토링에 대한 안내 (6) 멘토링 방법 및 일정 정하기 (7) 탐구 계획 확인, 학생 요구 분석을 통한 멘토링 목표 설정	
3) 탐구 주제 구체화	(8) 탐구 동기 명료화 (10) 탐구 주제와 관련된 세부 과제 구체화를 위한 대화	(9) 탐구 문제 명료화
4) 사전 과학 지식 확인 및 보충	(11) 탐구 주제와 관련된 지식 이해 정도 확인 (12) 탐구 주제와 관련된 과학적 지식 정리 (13) 탐구 주제와 관련된 과학적 지식을 조사하도록 제안하거나 직접적인 설명 제공	
5) 탐구 계획 구체화	(14) 탐구 문제를 해결하기 위한 전체적인 계획 정리 (15) 탐구 방법 구체화 및 수정 제안 (16) 탐구 준비물 구체화 및 추가 제안	
6) 탐구 결과 확인 및 조연	(17) 탐구 결과 확인 및 해석에 대한 조연	(18) 탐구 결과 정리 방법 안내
7) 추가 과제 및 탐구활동 제안	(19) 추가 세부 과제 제안	(20) 추가 탐구 활동 제안
8) 탐구 보고서 작성 확인 및 조연	(21) 탐구 보고서 작성 방법 안내 (23) 탐구 활동 돌아보기	(22) 탐구 보고서 확인 및 수정 제안

요. 우리도 학급에서 3월에 아이들과 관계 형성이 잘못되면 1년을 고생하잖아요. 제가 이 멘토링 처음 했을 때 학생들과 탐구 주제에 대해 이야기 바로 나누고 멘토링 일정 정하고 본론부터 이야기했거든요. 그러다 보니 제가 마치 과외 선생님 같다는 생각이 들더라고요. 학생도 자기가 한 탐구 활동을 숙제하듯이 보고한다는 느낌...” (교사 A)

“가장 먼저 학생들과 서로 소개하면서 래포 형성을 했어요. 처음 만날 때 어떻게 관계를 잘 맺느냐가 중요하죠. 친밀한 관계가 되어야 모르는 게 있으면 물어보기도 하고...” (교사 E)

2) 멘토링 방향 설정

효과적인 멘토링이 이루어지기 위해서는 멘토와 멘티가 원하는 결과를 달성할 수 있도록 구체적이고 명확한 멘토링 방향을 설정하는 것이 중요하다(Neely et al., 2017; Shanahan et al., 2015). 학생들은 스스로 탐구 문제를 선정하고 계획서를 작성하여 ‘나홀로 유레카 프로젝트’에 참여했지만 학생들이 작성한 계획서는 구체화되지 않는 형태이며 학생들의 수준은 다양하였다. 이에 멘토 교사들은 학생들에게 멘토링의 취지를 안내하고 학생과 의논하여 멘토링의 방법과 일정을 정하였다. 그리고 학생이 작성한 탐구 계획을 확인한 후, 학생의 요구를 파악하여 멘토링의 방향을 설정하였다.

교사 B는 멘토링에서 멘토 교사의 역할과 멘토링의 방향에 대해 언급하였으며 교사 D는 학생과의 만남이 가능한 시간을 확인하고 학생과 의논하여 정기적인 멘토링 일자와 방법을 의논하였다. 그리고 학생이 요구할 시, 비정기적으로 멘토링을 실행할 수 있도록 하였다.

“한번으로 끝나는 것이 아니라 반복적으로 자주 이야기를 나누면서 수정, 보완하는 것이 탐구활동이라고 이야기했어요 (중략) 계획서 보면서 어떻게 탐구활동을 하고 싶은지 물어봤어요. 이것을 잘 할 수 있게 선생님이 도와줄 수 있으니까 어려운 점이 있으면 연락하라고...” (교사 B)

“학생들과 약속을 정해서 주기적으로 줌이나 카톡, 전화 통화로 연락했어요. 형식적인 것보다 (중략) 학생들이 가능한 시간대에 계속 연락을 취하기도 하고 (중략) 학생이 탐구를 하다가 궁금하거나 잘 안되는 게 있으면 연락하기도 하고 했어요.” (교사 D)

3) 탐구 주제 구체화

멘토 교사들은 탐구 동기, 탐구 문제, 탐구 문제

와 관련된 세부 과제를 확인하고 구체화하는 활동을 공통적으로 수행하였다. 학생들은 자발적으로 ‘나홀로 유레카 프로젝트’를 신청하여 탐구 활동을 시작했지만 개방적인 탐구 활동에 대한 경험이 거의 없었다. 이에 멘토 교사들은 학생들이 자기주도적으로 개별 탐구 활동을 수행할 수 있도록 학생들의 탐구 주제를 확인하고 구체화할 수 있도록 지원하였다. 멘토 교사들은 학생들이 탐구 동기와 문제를 명료화하고 탐구 문제와 관련된 세부 과제를 구체화할 수 있도록 학생들과 탐구 주제에 대해 여러 차례 이야기를 나누었다.

교사 B는 학생들과의 대화를 통해 탐구 동기와 탐구 문제를 명료화하였으며, 교사 C는 탐구 주제를 세부 과제로 나누어 학생들이 탐구 활동을 원활히 진행할 수 있도록 도움을 주었다.

“학생들이 직접 탐구 주제를 정하고 나홀로 유레카를 신청했지만 사실 학생들과 이야기해보면 자신이 이것을 왜 탐구하려고 했는지 머릿속에는 있는데 명확하지 못하더라고요. 그래서 왜 이 탐구를 하고 싶은지, 그래서 무엇을 알아보고 싶은지 자세히 이야기를 나누면서 정리를 했어요.” (교사 B)

“학생들이 자기 탐구 주제를 진행하기 위해서 어떤 세부적인 것을 진행해야 하는지 해매는 경우가 많기 때문에 이 주제와 관련된 것을 잘게 나눠서... 그러니까 작은 문제들로 나누는 작업들을 했어요.” (교사 C)

4) 탐구를 위한 사전 과학 지식 확인 및 보충

학생들이 가지고 있는 사전 지식은 탐구 문제 해결에 큰 영향을 미친다(Park, 1996). 멘토 교사들은 학생들이 자신의 탐구 문제를 해결하기 위한 위해 어느 정도의 지식을 갖추고 있는지, 그리고 탐구 문제를 해결하기 위해 알아야 할 개념이 무엇인지 확인하고 이를 정리하도록 하였다. 그리고 관련 지식을 보충하기 위해 학생들에게 관련 과학적 지식을 조사하도록 제안하거나 과학적 지식에 대한 직접적인 설명을 제공해줌으로써 학생들의 자기주도적 과학 탐구 활동을 지원하였다.

교사 C는 탐구 주제에 대한 이야기를 나누며 학생들이 가지고 있는 관련 지식 정도를 확인하고, 부족한 경우 관련 내용을 조사해오도록 제안하였다. 교사 D는 탐구 주제와 관련된 내용을 얼마나 알고 있는지 질문하여 알아보고 이해가 충분한 학생은 보고서에 들어갈 내용을 정리하게 하고, 관련 지식이

부족한 학생은 직접적으로 설명해주거나 조사해야 할 내용을 안내해주기도 하였다.

“학생들이 생각한 주제를 바탕으로 이야기를 나눴어요. 그 후에 이 탐구 주제에 대해 정확한 이해를 하고 있는지 확인했어요. 예를 들어, 한 학생 주제가 코딩과 관련된 것이었는데 이것을 해결하기 위해서는 우선 코딩이 무엇이고, 이것이 어떻게 사용되고 있는지에 물어보면서 확인도 하고... 또 부족한 부분은 관련된 내용을 조사해서 알아 오게 하고, 설명하도록 했어요.” (교사 C)

“탐구 주제와 관련된 내용을 얼마나 알고 있는지 알아보려고 이걸 무슨 뜻이나? 이 주제를 해결하려면 무엇을 알아야 하나? 같은 질문도 하고 이해 정도가 깊은 학생은 보고서에 넣을 내용을 정리만 하게 하고 부족한 학생은 주제에 대한 사전 학습을 하도록 했어요. 제가 개념을 직접적으로 설명해주기도 하고, 또 어떤 부분을 좀 더 찾아보면 잘 알 수 있다고 알려주기도 했어요.” (교사 D)

5) 탐구 계획 구체화

학생들은 대개 자기주도적 탐구 설계의 경험이 부족한 경우가 많다(Kim & Choi, 2005; Shin & Kim, 2010). 멘토 교사들은 학생들이 탐구 문제를 해결하기 위한 전체적인 계획을 확인하고 이에 대한 조언을 제공하였다. 탐구 문제 해결을 위한 준비물을 확인하고 필요한 것을 추가하도록 안내하였으며, 학생들이 설정한 탐구 방법이 적합한지 확인하였다. 또한, 실험 탐구에서 통제변인, 조작변인, 종속변인 설정에 대한 구체적인 내용을 확인하고 수정할 부분에 대하여 조언해주기도 하였다.

교사 A는 전체적인 탐구 계획을 학생들이 완전히 파악하여 주도적으로 탐구를 진행할 수 있도록 탐구 설계에 대한 부분을 확인하고 누락된 부분을 알려주거나 학생이 직접 수정하며 구체적인 계획을 수립할 수 있도록 하였다. 교사 E도 탐구 준비물을 확인하고 탐구 계획을 세분화하여 확인하고 탐구 방법의 적합성을 확인하였다.

“탐구 과제에 따라서 뭐 내용이나 순서 이런 것들을 전체적으로 이야기를 먼저 나눴어요. 전체적으로 인지하고 있는 상황에서 자기가 주도해서 탐구할 수 있게 (중략) 관찰은 방법을 어떻게 할 건지... 실험이면 설계할 때 변인 통제하고 이런 것들이 중요한테 놓치는 경우가 많아서 확인하고 이런 방향은 어떤데? 어떻게 생각하나? 이런 이야기들을 주고 했고... 그러면 아이들은 그걸 바탕으로 한번 더 탐구 계획을 자세하게 수

정하면서 구체화되는 거죠.” (교사 A)

“탐구에 필요한 재료도 확인해 보았어요. 그리고 나서 학생이 진행하는 탐구를 일주일 단위로 할 수 있는 분량으로 나누어 단계별로 확인하고, 탐구 활동이 잘 진행되는지 확인하기도 하고... 만일, 그 문제를 해결하기 위한 탐구 방법이 적합하지 않는 경우에 실시간으로 함께 고민하면서 문제를 해결하기도 했어요.” (교사 E)

6) 탐구 결과 확인 및 조언

‘나홀로 유레카 프로젝트’에서 학생들은 자기주도적으로 탐구 활동을 진행하고 그 결과를 멘토 교사와 공유하였다. 멘토 교사들은 학생들의 탐구 결과를 확인하고 탐구 결과를 정리하는 방법을 안내하거나 탐구 결과를 어떻게 해석해야 하는지에 대한 조언을 제공하였다.

교사 B는 학생이 정리한 탐구 결과를 확인 후, 학생 스스로 탐구 결과를 정리하지 못하는 학생에게는 탐구 결과를 정리하는 방법을 먼저 알려 알려주거나 탐구 결과 정리 형식을 제공하여 학생이 구조화된 양식에 탐구 결과를 정리하도록 안내하였다. 교사 D도 학생이 정리한 탐구 결과를 확인하고 탐구 결과를 명료하게 표현하는 방법, 그래프로 표현하는 방법 등 탐구 결과를 정리하는 방법에 대하여 조언하였다.

“학생들이 탐구한 과정 자체가 결국 나중에 보고서에 축약해서 들어가는데 처음부터 그렇게 하는 게 아니라 학생 나름대로 실제 했던 것을 정리하게 했어요. 그리고 제가 그걸 보고 그림이나 도표로 정리할 필요가 있는 부분 알려주기도 하고... 그런데 잘하는 학생은 그렇게 했지만 또 혼자서 정리를 못하면 정리하는 방법을 먼저 알려주기도 하고 결과를 정리하는 틀을 만들어주고 그 안에 탐구한 내용을 정리해오게 했어요.” (교사 B)

“탐구하고 나서 얻은 결과를 워드 파일로 정리해오게 했어요. 그리고 설명하게 했는데 들으면서 어떻게 정리되는 것이 좋은지 알려줬어요. 예로 들면, 변화를 표현하는 것은 그래프로 그리면 경향을 알 수 있다고 이야기도 해주고...” (교사 D)

7) 추가 과제 및 탐구 활동 제안

멘토 교사들은 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원하기 위해 학생들이 진행한 탐구 활동에 대한 피드백을 제공하였다. 이들은 학생들의 탐구 결과를 확인한 후, 추가적인 세부 과제와 실행해

야 할 탐구 활동을 제안함으로써 학생들이 폭넓고 깊이 있는 탐구 활동을 경험할 수 있도록 하였다.

교사 A는 학생이 설정한 주제와 관련하여 추가적인 세부 과제를 제안하였다. 항아리 냉장고의 원리에 대해 폭넓게 탐구할 수 있도록 기존에 학생이 수행한 탐구 활동 외에 추가적인 변인을 생각해 볼 수 있도록 하였다. 교사 E는 학생들의 탐구 결과를 확인한 후에 추가 실험이나 조사가 필요한 부분에 대하여 피드백을 제공하였다. 그리고 학생들이 계획한 탐구 활동을 수행한 후에 오류를 확인하고 수정, 추가 실행하는 등의 반복적이고 순환적인 탐구활동을 경험할 수 있도록 하였다.

“한 학생은 탐구 주제에 대한 이해도가 상당히 높았거든요. (중략) 주제가 항아리 냉장고의 원리를 알아보는 것이었는데 흠을 종류와 물의 유무 외에 액체의 종류를 달리하는 등 다른 변인들에 대해서도 탐구를 수행할 수 있을 거라고 이야기했었어요. 지금까지 한 부분에 이런 부분들을 추가하여 진행하면 니가 궁금해하는 부분들에 대해 좀 더 풍부한 이야기들을 할 수 있을 것 같다... 이런 식으로 조언을 해주기도 했어요.” (교사 A)

“일차적으로 실험 결과를 확인했는데 미처 생각하지 못한 변인으로 인해서 추가 실험해야하는 경우도 있었고, 또 결과를 해석하기 위해서 추가로 관련 이론을 조사해야 하는 경우도 있더라고요. 그런 부분들을 확인해서 추가로 진행하도록 알려줬어요. 계획한 대로 실행하고 확인하고 이렇게 단발적으로 끝나는 것이 아니라 오류를 확인하고 지속적으로 고민할 수 있게...” (교사 E)

8) 탐구 보고서 작성 확인 및 조언

탐구 실행이 끝난 후, 멘토 교사들은 학생들이 탐구한 내용을 보고서로 작성할 수 있도록 안내하였다. 학생들이 정리한 탐구 보고서를 확인하고 추가할 내용을 알려주어 수정 및 보완하도록 하였으며, 전체적인 탐구 활동을 돌아볼 수 있는 기회를 제공하였다.

교사 B는 탐구 보고서 양식을 안내하고 학생들이 작성한 내용을 밴드에 올리면, 이를 확인하여 추가 및 수정할 내용을 알려주었다고 하였다. 그리고 학생들이 작성한 탐구 보고서를 다른 학생들도 볼 수 있도록 공유하고, 탐구 활동으로 성장하게 된 점을 스스로 정리하도록 하여 탐구 활동의 의미를 학생들이 스스로 반추해 볼 수 있도록 하였다. 교사 C는 탐구 보고서를 확인하고 부족한 부분을 수정하도록

하였으며 학생이 잘한 점을 인정해주고 학생들의 탐구가 계속 이어질 수 있도록 독려했다고 하였다.

“기본적으로 보고서 틀 같은 것을 안내했고요. 학생들이 탐구한 결과를 보고서 형태로 정리해서 학생이 밴드에 올리면 수정할 부분을 확인하고 알려줬어요. 그러면 학생들이 수정해서 밴드에 올리고 다른 친구들이 어떻게 탐구를 했는지 다같이 살펴보고도 하고, 다음에 이런 부분을 좀 잘하면 좋겠다. 이런 이야기들을 주로 했어요. 그리고 학생들이 이 활동으로 성장한 점을 생각해서 정리하게 했는데 탐구 마무리 활동으로 좋았던 것 같아요.” (교사 B)

“탐구한 내용을 보고서로 작성하고 마무리하면서 수정하고 그런 것도 했지만... 어떤 부분에서 잘했다고 이야기도 해주고, 인정해주고 그러면서 그 아이들이 다음에도 탐구를 이어갈 수 있도록 했어요.” (교사 C)

2. 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링의 어려움에 대한 대처

자기주도적 탐구 활동에서 멘토링의 어려움에 대한 대처는 Table 6과 같이 11개의 의미 단위로 정리되었다. 이 의미 단위들은 예상치 못한 문제 발생으로 인해 탐구 방향 수정, 탐구의 주도성을 지속시키기 위한 노력, 학생들의 과학적 지식과 탐구 능력 부족으로 인해 직접적인 교수 제공, 자발적인 탐구 활동에 대한 부모의 이해 부족을 해결하기 위한 노력의 4개 본질적 주제로 정리되었다.

1) 예상치 못한 문제 발생으로 인해 탐구 방향 수정 제안

멘토 교사들은 학생들이 계획한 탐구 활동을 중심으로 온라인과 오프라인 등 학생이 희망하는 방법대로 멘토링을 진행했다. 학생 대부분은 시공간적 제약이 없는 온라인 멘토링을 선호했지만 탐구 활동 중 예상치 못한 문제가 발생했을 때 멘토링 실행에서도 어려움이 발생하였다.

교사 E는 학생이 계획한 대로 테슬라 코일을 만들지 못해서 직접적인 도움을 주고자 했으나 온라인으로 진행된 멘토링의 한계로 어려움이 발생하였다고 하였다. 이에 교사 E는 학생과 함께 테슬라 코일이 작동되지 않은 원인을 함께 생각하고 테슬라 코일의 원리를 조사해보는 것으로 탐구 방향을 전환하도록 제안하였다. 또한 교사 A는 탐구 활동 중 추가적으로 수행해야하는 탐구 활동이 발생했을 때 추

Table 6. Difficulties and solutions of self-directed inquiry activity mentoring

본질적 주제	의미 단위
1) 예상치 못한 문제 발생으로 인해 탐구 방향 수정 제한	(1) 계획한 탐구 방법을 다른 방법으로 변경하여 실행 (2) 흥미있는 자료(관련 영상 보여주기, 이야기 들려주기) 제공
2) 학생들의 적극성 부족을 해결하기 위한 노력	(3) 주기적 만남을 통해 충분한 시간 보내기 (4) 학생 수준에 맞추어 과제 및 탐구 수준 조절하기 (5) 정서적 지원하기(공감, 칭찬, 응원) (6) 탐구 주제와 관련된 내용 조사 방법 안내
3) 학생들의 과학적 지식과 탐구 능력 부족으로 인해 직접적인 교수 제공	(7) 직접적인 탐구 주제 관련 지식 강의 (8) 직접적인 탐구 설계 방법 강의 (9) 탐구 문제 해결을 위한 도구 습득
4) 자기주도적 과학 탐구 활동에 대한 부모의 이해 부족을 해결하기 위한 노력	(10) 활동 과정 공유(함께 참여, 소통 창구 이용) (11) 가능한 범위에서 진행

가적인 준비물 확보가 되지 않아서 멘토링에도 어려움이 발생하였다고 하였다. 이에 학생과의 대화를 통해 집에서 구할 수 있는 재료를 찾고 이를 이용하여 탐구 활동을 진행할 수 있도록 하였다.

“학생들이 주제를 정하고 필요한 준비물도 선정해서 탐구 계획을 내고 멘토링을 시작하잖아요. 중간에 추가 탐구활동이 생기거나 하면 더 필요한 준비물이 생기기도 하는데 그 부분이 조금 문제였던 것 같아요. 추가로 거름 흙, 여러 가지 액체 같은 게 필요했는데 어떻게 해결 수가 없어서 같이 이야기하면서 집에서 구할 수 있는 재료로 대체해서 할 수 있게 해줬어요. 그런데 만일 구하기 어려운 거라면 곤란했을 것 같아요.” (교사 A)

“고전압의 테슬라 코일의 위험도 있고 제작하는 과정이 있어서 대면으로 만나서 진행하는 게 좋겠다고 생각했는데 학생이 거기도 멀고 개인 사정으로 온라인으로 하길 희망해서 그렇지 못했어요. 간이 테슬라 코일을 만드는 것으로 했는데 제대로 제작이 안됐어요. 원격으로 하는 게 한계가 있더라고요. 그래서 대신 실패 원인도 찾아보고 제작 과정과 원리를 탐구하는 조사 탐구 방향으로 진행하는 게 어떨까하고 물어보고... 실시간으로 같이 알아보면서 테슬라 코일에 대해 자세히 공부도 했어요.” (교사 E)

2) 학생들의 적극성 부족을 해결하기 위한 노력

장기간 탐구 활동이 진행되는 경우 탐구 활동 중 시간 공백이 발생하기도 하며 이는 탐구 수행의 어려움으로 연결되게 된다(Shin & Kim, 2010). 학생들은 ‘나홀로 유레카 프로젝트’에 자발적으로 참여하여 탐구 멘토링이 시작되었지만 일정 기간 동안 진행되는 탐구 활동에서 적극성이 떨어지기도 하였으

며, 멘토 교사들은 학생들의 적극성이 부족한 경우 멘토링에 어려움이 있었다고 하였다. 멘토 교사들은 이를 해결하기 위해 학생들의 주제와 관련된 흥미 있는 자료 제공하기, 주기적인 만남을 통해 충분한 시간 보내기, 학생 수준에 맞추어 과제 및 탐구 수준 조절하기, 공감 및 칭찬 등의 정서적 지원하기를 실행하였다.

교사 B는 장기간 탐구 수행이 진행되면서 학생의 적극성이 떨어지는 것을 보며, 학생과 주기적으로 연락하여 탐구 활동에 대한 이야기를 나누고 탐구 주제에 대한 관심을 이어갈 수 있도록 흥미있는 이야기를 소개하기도 하였다. 교사 D 역시 멘토링의 시작 단계와 달리 후반부로 갈수록 교사에게 의존하는 학생을 멘토링하는 것에 어려움이 있었다고 하였다. 이에 학생들이 주도적으로 탐구 활동을 할 수 있도록 탐구 수준을 낮추어 안내하기도 하였다. 그리고 학생의 수행에 대하여 칭찬하는 등의 정서적인 지원을 병행하였다.

“처음엔 자발적으로 신청해서 시작했지만... 장기간 지속되어야 하는 탐구 수행에서 학생이 끝까지 적극적으로 이끌어갈 수 있게 해주는 게 어려웠어요. 그래서 주기적으로 자주 연락도 하고, 주제와 관련된 흥미있는 자료를 제공하기도 했어요. 달 관측을 주제로 한 학생이 있었는데 달 관측에 필요한 망원경의 작동 원리라든지, 망원경의 역사 이런 것도 이야기해주고... 달과 관련된 흥미로운 이야기들도 소개해주기도 하고... 이렇게 뭔가 흥미 거리를 중간에 제시하니깐 학생이 궁금한 것 질문하기도 하고 자기 탐구 주제에 애착이나 관심을 가지고 자기가 먼저 신나서 주도적으로 하더라고요. 그러면서 멘토링도 적극적으로 이뤄졌어요.” (교사 B)

“선생님이 같이 하길 기다리고 자기가 해야 하는 단계까지 하지 않는 학생도 있었어요. 그래서 애초에 계획했던 내용의 수준보다 수준을 낮춰서 진행했어요. 학생이 부담을 좀 줄인 상태에서 탐구 활동을 끝까지 자기가 챙겨서 진행할 수 있게 했어요. 그리고 중간중간에 어려운 점은 없냐? 잘하고 있다, 이런 점은 너가 잘 찾은 것 같다고 칭찬도 해주고요.” (교사 D)

3) 학생들의 과학적 지식과 탐구 능력 부족으로 인해 직접적인 교수 제공

학생들은 자신이 관심있거나 궁금했던 주제를 정하여 탐구를 수행하고자 하지만 과학적 지식에 대한 이해와 탐구 능력이 부족한 경우가 많다(Kim & Ha, 2019). 탐구 수행 중 학생들이 직면한 여러 어려움은 탐구 의욕을 감소시키지만 교사의 명시적인 비계는 학습 의욕을 고취시킬 수 있다(Adler *et al.*, 2018). 멘토 교사들은 학생들이 기본적인 탐구 방법에 대한 이해가 부족하여 자기주도적 과학 탐구 활동의 진행이 어려웠으며 이로 인해 멘토링 역시 원활하게 이루어지기 어렵다고 하였다. 이를 위해 학생들이 부족한 과학적 지식이나 탐구 방법을 직접적으로 지도하는 등의 비계를 설정하였다.

교사 A는 학생들이 자발적으로 탐구를 하고 싶어도 기본적인 탐구 방법을 모르는 경우, 학생이 주도적으로 탐구하고 이에 대해 멘토링을 하는 것이 어렵다고 하였다. 그래서 탐구 설계 방법에 대해 직접적으로 설명을 하기도 하고, 이해가 부족한 학생에게는 온라인 화상 도구를 통해 실시간으로 학생과 대화하며 실험 설계를 하기도 하였다. 교사 B는 탐구 수행에 필요한 도구를 학생들이 숙지하지 못해서 탐구 수행 자체가 불가능한 경우 멘토링 진행이 어렵기 때문에 탐구를 하기 위한 도구를 먼저 학습할 수 있도록 하였다.

“학생이 하고 싶다는 것과 별개로... 기본적으로 탐구를 어떻게 해야 하는지 방법을 모르는 경우가 많았어요. 주제와 관련하여 내용도 좀 알아오거나 탐구 방법을 어느 정도는 알아야 학생이 주도적으로 하면서 조연도 해줄 수 있을 텐데... 그래서 어떻게 내용을 조사하는지, 실험 설계를 어떻게 하는 건지 예를 들어서 설명해주고... 그래도 어려워하는 학생은 줌으로 같이 이야기하면서 실험 설계를 하기도 했어요.” (교사 A)

“천체망원경이나 드론을 사용하여 탐구하는 것은 도구 사용을 할 줄 알아야 탐구를 진행할 수 있는데... 그게 안 되어 있니까 학생이 탐구 활동을 진행하고 여기에 멘토링을 진행하는 것 자체가 어려웠어요. 그래서 탐구 이전에 망원경 다루는 방

법도 알려주고 드론 조종법과 영상 제작하는 방법을 알려주고 시작했어요.” (교사 B)

4) 자기주도적 탐구 활동에 대한 부모의 이해 부족을 해결하기 위한 노력

‘나홀로 유레카 프로젝트’는 학생이 주도적으로 탐구를 진행하는 가운데 멘토 교사가 학생들의 탐구 활동을 지원해주는 형태로 진행되었다. 하지만 학부모는 자기주도적 과학 탐구 활동에 대한 이해가 부족했으며 멘토링이 원활하게 이루어지지 못하는 어려움이 발생하였다. 이에 멘토 교사들은 멘토링 과정을 부모님도 함께 지켜보게 하거나 밴드 등의 소통 창구를 이용해 활동 과정을 공유하기도 하였다. 그럼에도 학부모의 공감과 이해가 이루어지지 않은 경우, 가능한 범위 내에서 학생과 멘토링이 이루어질 수 있도록 노력하였다.

교사 B는 야외에서 학생과 멘토링이 이루어졌기에 부모님의 협조가 필요했지만 가정 환경으로 인해 학생과의 만남에 한계가 있었고 이에 담임교사와 연락하여 가능한 범위 내에서 멘토링을 진행하였다. 교사 C는 본 프로젝트가 학생이 주도적으로 수행하는 것임에도 멘토 교사가 특정 내용을 학생에게 가르쳐 주는 것으로 학부모들이 이해하고 있어 멘토링에 어려움이 있었다고 하였다. 이에 밴드를 통해 학생들의 활동 과정을 학부모들에게 공유함으로써 학생들이 주도적으로 탐구하고 멘토링에 참여할 수 있도록 안내하였다.

“부모님의 협조가 필요한 경우가 있었는데 부모님이 적대적이라 힘들었습니다. 여러 가지 상황이 어려운 학생도 많고 그런 곳이더라고요... 아이가 관심 있어 하니까 담임선생님이 신청할 수 있게 도와주신 거 같아요. (중략) 나중에 담임선생님과 연락하여 부모님과 충분히 이야기하고 가능할 때만 정해서 탐구를 실행했지만 아쉬움이 있어요.” (교사 B)

“탐구를 학생들이 자발적으로 신청했지만 부모님은 일반 수업처럼 선생님이 무엇을 가르쳐준다고 생각하는 경우가 있었어요. 아마도 자발적인 탐구가 어떤 건지 사실은 경험해보면 적지 없어서 그런 것 같아요. (중략) 그래서 이 프로젝트가 어떻게 운영되는지 설명하고, 밴드에 과정도 올리고...” (교사 C)

3. 자기주도적 개별 탐구 활동에서 멘토링의 의미

자기주도적 과학 탐구 활동에서 멘토링의 의미는

Table 7과 같이 11개의 의미 단위로 정리되었다. 이 의미 단위들은 자기주도적 과학 탐구 지도 역량 신장, 보람 및 성취감 2개의 본질적 주제로 정리되었다.

1) 자기주도적 과학 탐구 지도 역량 신장

교사들은 멘토링을 통해 래포 형성의 중요성과 구체적인 방법, 학생의 탐구 수행 수준에 대한 이해, 탐구 방법 지도, 과학적 개념 이해 지도, 탐구 주도성을 지속시키기 위한 방법, 자료 정리 지도와 같은 자기주도적 과학 탐구 지도 역량 신장에 도움이 되었다고 하였다. 또한, 교사들은 기존에 알고 있던 사실에 대한 이해의 폭이 넓어졌으며, 새로운 사실이나 탐구 방법을 알게 되었다고 하였다.

이와 관련하여 교사 D는 학생들과의 래포 형성을 위해 심리적 거리를 좁힐 수 있는 시간을 확보하고 학생들의 수준을 파악하게 되었다고 하였다. 교사 E는 학생 수준을 파악하여 탐구 수행 목표를 설정하고 그에 따라 탐구 방법을 지도하는 등의 역량이 신장되었다고 하였으며, 교사 A는 학생의 탐구 문제 해결에 도움을 주기 위해 마이크로비트를 실험 도구로 사용하는 방법을 습득하게 되었다고 하였다.

“탐구 활동 전에 먼저 학생들이 무엇을 좋아하고 관심이 있는지 여러 가지 이야기들을 하면서 친해지는 시간이 중요하다는 생각을 하게 되었고요... 학생의 수준을 파악하고 이해하는 계기가 된 것 같아요.” (교사 D)

“학생의 탐구가 목표까지 도달할 수 있도록 도와주는 과정에서 저도 성장했다고 봐요... 예로 들면, 학생 수준에 맞춰서 탐구 수행의 기대 정도를 미리 설정해야하고, 만일 탐구 방법

이 미숙하다면 구체적인 예를 들어서 탐구 방법을 먼저 이해하게 한다든지...” (교사 E)

“제가 맡은 멘티 학생은 마이크로비트를 탐구 도구로 사용하는 주제였는데... 마이크로비트를 어떻게 실험에 이용할 수 있는지 먼저 알아보면서 새로운 것도 알게 되었어요.” (교사 A)

2) 보람 및 성취감

멘토 교사들은 탐구 활동 멘토링을 통해 학생의 성장을 관찰하고 학생 및 학부모의 긍정적인 반응을 경험하였으며 학생들을 탐구로 안내했다는 보람과 성취감을 느꼈다.

교사 A는 탐구 활동 멘토링을 통해 학생들이 탐구 방법과 새로운 사실을 알아가는 과정을 보며 보람을 느꼈으며 멘토링 후에는 학부모의 감사 표현을 경험하기도 하였다. 교사 D 역시 학생들의 탐구 활동에 도움을 주며 성취감을 느꼈으며, 탐구의 경험이 없는 학생들에게 유의미한 경험을 제공한 것에 보람을 느꼈다고 하였다.

“멘토링하면서 학생들이 탐구 수행하면서 탐구 방법이나 새로운 사실 같은 것을 하나씩 알아가며... 몰입하는 것 보면서 내가 이 학생들 성장에 보탬이 됐구나하고 보람도 느꼈고... 부모님들이 감사하다고 인사한 분도 계셨고요.” (교사 A)

“처음 경험하는 것에 대한 경이로움 같은 것을 학생들이 표현할 때마다 내가 이런 것을 제공했구나하는 생각에 뿌듯했어요. 그리고 한 번도 이런 탐구 과정을 해보지 않은 학생들에게는 탐구활동 시작해서 마무리해보는 것 자체가 굉장히 의미가 있다고 생각해요. (중략) 프로젝트에 첫 시작을 도와줄 수

Table 7. The meaning of self-directed individual inquiry activity mentoring to mentor teachers

본질적 주제	의미 단위
1) 자기주도적 과학 탐구 지도 역량 신장	(1) 래포 형성의 중요성과 구체적인 방법에 대한 이해
	(2) 학생의 탐구 수행 수준에 대한 이해
	(3) 탐구 방법 지도 역량
	(4) 과학적 개념 지도 역량
	(5) 탐구 주도성을 지속시키기 위한 방법
	(6) 자료 정리 지도 역량
	(7) 기존에 알고 있던 사실에 대해 더 자세히 알게 됨
	(8) 새로운 사실 및 탐구 방법을 알게 됨
	(9) 학생의 성장 관찰
2) 보람 및 성취감	(10) 학생과 학부모의 긍정적 반응
	(11) 학생들이 탐구를 경험할 수 있도록 해줌

있게 응원하고 격려하는 역할을 했다는 게... 멘토 교사로서 의미 있었어요.” (교사 D)

4. 자기주도적 개별 탐구 활동에서 멘토 교사들의 경험과 역할

자기주도적 과학 탐구 활동에서 멘토 교사들의 경험을 멘토링의 실행 과정, 멘토링에서의 어려움과 대처, 멘토링의 의미로 종합하여 Fig. 2와 같이 나타낼 수 있었다. 멘토 교사들은 멘토링의 시작과 동시에 학생들과의 래포 형성을 위해 많은 시간을 할애하였다. 이를 통해 멘토 교사들은 학생과 상호작용을 통해 신뢰로운 관계를 맺는 신뢰자 역할을 하였다. 멘토 교사들은 학생과의 신뢰로운 관계 형성을 우선시하였으며, 그 후에 탐구와 관련된 멘토링을 시작하였다.

“탐구에 대해 이야기하기 전에 아이와 좀 더 편한 관계가 되는 것이 먼저 되어야한다는 생각이 들었어요. 그래야 아이들도 자연스럽게 자기 탐구에 대해 많은 이야기를 하게 되더라고요.” (교사 A)

학생들이 주도적으로 과학 탐구 활동을 수행하기 위해서는 학생들의 자기 결정력이 발휘되도록 학생들의 의견을 적극적으로 수용할 필요가 있다(Schmid & Bogner, 2017). 멘토 교사들은 학생이 설정한 탐구 주제를 확인하고 학생과의 대화를 통해 학생들이 자

신의 탐구 주제를 구체화할 수 있도록 하였다. 그리고 탐구를 어떻게 하는지 알려주는 안내자(guide)와 탐구 수행에 필요한 정보와 자원을 지원하는 촉진자(facilitator) 역할을 하였다. 동시에 멘토 교사들은 학생들이 탐구 과정에서 발생하는 어려움을 해결하고 의미있는 탐구수행을 할 수 있도록 돕는 조력자(helper)의 역할을 수행하였다.

“학생들이 설계한 실험을 보다 정교하게 수행할 수 있도록 도와주고... 학생의 수준에 맞게 적절한 피드백을 주기도하고... 여러 가지 제안들을 하기는 했지만 기본적으로 학생이 주도적으로 결정하고 진행할 수 있게 했어요. 혼자서 탐구를 설계하고 진행하는 것을 어려워하는 학생들에게는 구체적인 방법을 제시해서 학생들이 탐구를 온전히 수행할 수 있게 도와주기도 하고...” (교사 E)

멘토 교사들은 주제와 관련된 사전 과학 지식을 확인하고, 이를 정리하도록 안내하였다. 학생들의 과학적 지식이 부족한 경우, 관련된 지식을 조사하도록 제안하거나 직접적으로 관련 지식을 설명해주기도 하였다. 이어서 학생들의 탐구 설계를 확인하고 전체적인 계획과 준비물, 탐구 방법 등과 관련된 내용을 조언해주었다. 학생들이 탐구 설계를 어려워할 경우, 탐구 설계 방법을 직접적으로 지도하거나 탐구에 사용되는 도구를 습득할 수 있도록 도와주었다. 학생들의 탐구 결과를 확인한 후, 학생들이 정리한 탐구 결과 해석과 관련된 조언을 해주기도 하였

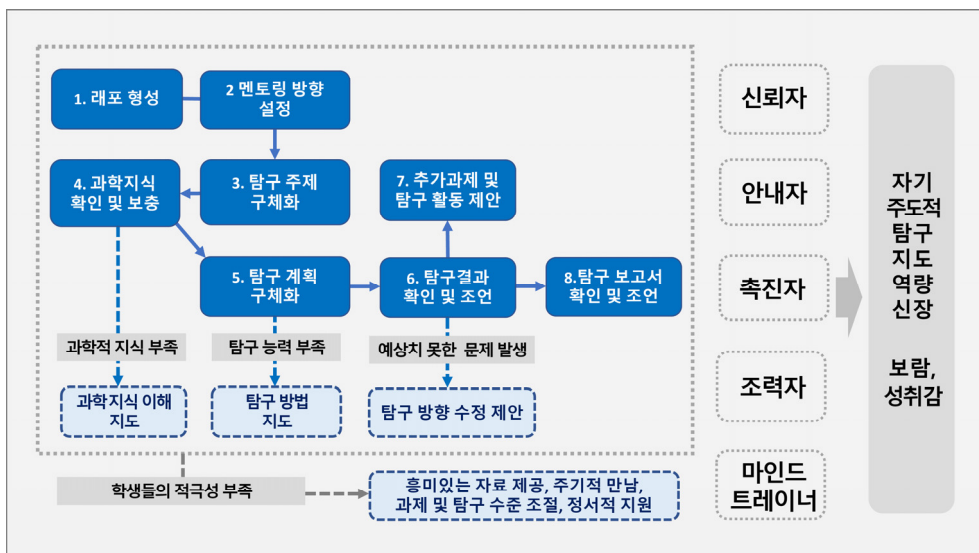


Fig. 2. Teacher's mentoring experience and role in self-directed individual inquiry activities

다. 이때, 추가해야 할 탐구 내용 및 수행 내용을 포함한 추가 과제를 제안하기도 하였다. 탐구 실행이 끝난 후, 탐구 보고서를 작성하는 방법을 안내하거나 학생이 작성한 보고서를 확인하고 수정 및 보완해야 할 사항을 알려주고 전체적인 탐구 활동을 반추할 수 있는 기회를 제공하였다.

한편, 학생들은 자발적으로 탐구 활동에 참여했지만 장기간 탐구를 수행하며 적극성이 떨어지기도 하였다. 멘토 교사들은 학생들의 탐구 주도성을 지속시키기 위해 흥미있는 자료를 제공하여 동기를 유발하거나 과제 및 탐구 수준을 조절하는 등의 비계를 설정하기도 하였다. 그리고 주기적인 만남을 통해 학생들의 탐구 활동을 응원하거나 칭찬하는 등의 정서적 지원을 실행함으로써 학생이 탐구 과정에서 느끼는 정서적 역량 관리를 지원하는 마인드 트레이너(mind trainer) 역할을 수행하였다.

“학생들이 주도해서 탐구를 온전히 수행하고 마무리할 수 있게 해주는 게 중요하다고 생각했어요. 그런데 하다 보면 실험이 생각과 달리 잘 안되니까 흥미를 잃기도 하고... 다시 해야 하는 것도 있고... 그래서 어렵거나 힘든 점은 없는지 물어보기도 하고, 이야기도 들어주고, 잘 하고 있다고 말해주기도 하고요.” (교사 A)

멘토 교사들은 멘토링을 통해 자기주도적 과학 탐구 지도 역량 신장에 도움이 되었다고 하였다. 또한, 이들은 학생의 성장 관찰과 학생 및 학부모의 긍정적인 반응을 경험하였으며 학생들에게 탐구를 경험할 수 있도록 도와주었다는 것에서 보람 및 성취감을 느끼고 있었다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원하기 위해 하이브리드 멘토링을 실행한 교사들의 경험을 현상학적 연구를 통해 알아보고자 하였다. 자기주도적 개별 탐구 활동인 ‘나홀로 유레카 프로젝트’ 멘토 교사 5명을 대상으로 심층면담을 실시하였으며, 이를 통해 분석된 멘토 교사들의 공동된 경험과 의미는 다음과 같다.

첫째, 멘토 교사들은 학생들과의 래포 형성, 멘토링 방향 설정, 탐구 주제 구체화, 사전 과학 지식 확인 및 보충, 탐구 계획 구체화, 탐구 결과 확인 및 조

언, 추가 과제 및 탐구 활동 제안, 탐구 보고서 작성 확인 및 조언을 실행하며 학생들의 자기주도적 과학 탐구 활동을 지원하였다. 특히, 이들은 학생들과 충분한 대화를 통해 신뢰할 수 있는 관계를 형성한 후에 탐구 활동에 대한 멘토링을 제공하고자 하였다. 이로 인해 학생들은 탐구를 수행하며 해결되지 않거나 의문 사항이 생겼을 때 멘토 교사에게 적극적으로 연락하기도 하였다. 이밖에도 학생들이 주도적으로 탐구를 수행하여 마무리할 수 있도록 멘토링의 전 과정에 걸쳐 학생들과 소통하며 학생들의 탐구 수행을 직접 확인하고 조언을 제공하였다.

둘째, 자기주도적 개별 탐구 활동에서 하이브리드 멘토링의 어려움은 학생이 주도적으로 탐구할 수 있는 기반이 충분히 마련되지 않아 발생하기도 했다. 학생들의 자발적인 신청으로 탐구 활동이 시작되었지만, 탐구 방법 및 탐구 주제와 관련된 지식이 부족하여 학생들의 주도적인 탐구 활동이 진행되기 어려웠다. 이로 인해 자기주도적 개별 탐구 활동에서의 멘토링 실행은 어려움에 봉착하게 되었다. 이에 멘토 교사들은 학생이 주도적으로 탐구를 수행하고, 이를 기반으로 멘토링이 이루어질 수 있도록 과학적 지식 및 과학적 탐구 방법을 직접 지도하거나 학생 수준에 맞춰서 진행하였다. 또한, 장기간 탐구 활동으로 학생들의 적극성이 낮아지는 경우, 흥미 있는 자료를 제공하여 탐구 동기를 유발시키거나 주기적인 만남과 정서적 지원을 확대하기도 하였다. 그 외, 자기주도적 탐구 활동에 대한 학부모들의 이해를 구축하기 위해 멘토링 활동 과정을 공유하였으며, 학부모의 이해가 힘든 경우 가능한 범위 내에서 탐구 활동 멘토링을 실행하기도 하였다.

셋째, 본 연구에 참여한 멘토 교사들은 학생의 성장을 관찰하고 학생 및 학부모의 긍정적 반응을 경험하며 학생들을 탐구로 안내했다는 보람과 성취감을 만끽하였다. 그리고 학생들의 탐구 활동을 지원하며 학생들과의 관계 형성, 학생들의 수준과 특성 이해, 탐구 주도성을 지속시키기 위한 방법과 관련하여 자신들의 역량이 향상된 것으로 인식하였다. 이러한 결과는 멘토링이 멘티뿐만 아니라 멘토에게도 혜택을 제공할 수 있다는 선행 연구(Noe et al., 2002)와 같은 맥락이다. 과학 탐구 활동에서의 하이브리드 멘토링은 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원할 뿐만 아니라 교사들의 탐구 지도 역량을 향상시킬 수 있는 방안이 될 수 있을 것이라 판단된다.

넷째, 자기주도적 개별 탐구 활동 하이브리드 멘토링에서 교사들은 학생과의 상호작용을 통해 학생들과 신뢰할 수 있는 관계를 형성하는 신뢰자, 학생들에게 자기주도적 탐구 활동 방법을 알려주는 안내자, 탐구 수행에 필요한 정보와 자원을 지원하는 촉진자, 학생들이 탐구 과정에서 발생하는 어려움을 해결하고 의미있는 탐구 수행을 할 수 있도록 돕는 조력자, 학생들이 탐구 과정에서 느끼는 정서적 역량 관리를 지원하는 마인드 트레이너와 같은 다양한 역할을 수행하였다. 탐구 활동에서 교사의 역할과 관련된 선행연구에서는 주로 학생들의 탐구 활동을 위한 안내자, 촉진자 역할에 대하여 주로 제시하고 있으나(Crawford, 2000), 본 연구에서는 멘토 교사들이 학생들이 주도적으로 탐구를 수행할 수 있도록 신뢰로운 관계를 형성하여 직접적인 도움을 제공하거나 정서적 역량 관리를 지원하는 역할도 함께 수행하고 있다는 점에서 차이가 있다. 이러한 결과를 통해 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원하기 위해서 멘토 교사는 다각적인 측면에서 여러 가지 역할을 수행할 필요가 있음을 확인할 수 있다.

특히, 본 연구에서 주목할 점 중 하나는 탐구 주제와 학생의 여건 및 희망에 따라 온라인 및 오프라인으로 멘토링을 선택하도록 하는 하이브리드 멘토링의 형태로 진행되었다는 점이다. 코로나 19 상황과 멘토와 멘티 간의 거리로 학생들은 대부분 온라인 멘토링을 희망하였으며, 주제의 특성과 여건에 따라 오프라인 멘토링을 희망하기도 하였다. 멘토 교사들은 멘토링 활동을 통해 학생들과 유기적인 관계를 유지하며 학생들이 탐구 수행을 끝까지 마무리할 수 있도록 지원하였다. 온라인으로 진행된 멘토링에서 추가 준비물 확보와 학생이 독자적으로 탐구 문제를 해결할 수 없는 문제가 발생했을 경우, 학생과 함께 실행 가능한 방법을 탐색하고 탐구 방향을 수정하여 실행할 수 있도록 하였다. 이러한 결과는 온라인 상황에서의 멘토링이 공간적인 한계를 벗어나 학생들에게 도움을 제공할 수 있으며(Ensher et al., 2003), 지속적인 만남을 가능하게 해준다(Peka & Dolan, 2012)는 점에서 의미가 있다. 온라인 환경은 대면 환경과 달리 자유롭게 교사와 1:1 개별적인 피드백이 가능하기 때문에 맞춤형으로 추가 학습 자료를 제공하거나 구체적인 조언을 제공하는 등 실질적인 지원이 가능하다(Kim & Moon, 2006; Seo, 2021). 그리고 오프라인 환경에서 동시에 멘토링을 진행하

여 학생이 독립적으로 해결할 수 없는 부분에 직접적인 도움을 제공함으로써 학생들의 자기주도적 개별 탐구를 지원할 수 있다.

학생들이 주도적으로 수행한 탐구는 탐구 동기가 명확하지 않거나 탐구 문제 및 계획이 모호한 경우가 많으며(Kim & Im, 2011), 학생들은 탐구 능력 부족, 실험 오류 등의 어려움을 경험하기도 한다(Kim & Ha, 2019). 또한 학생들의 자기주도적 탐구 활동 여건과 요구는 다양할 수 있다. 하이브리드 멘토링은 학생의 요구와 상황에 따라 온-오프라인을 조합하여 다양한 형태로 실행이 가능하므로 학생 맞춤형 멘토링이 가능하다. 본 연구는 일부를 제외하고 대부분 온라인으로 진행되었기에 하이브리드 멘토링의 다양한 형태를 살펴보는 것에는 한계가 있다. 그러나 학생들의 자기주도적 개별 탐구 활동을 지원하기 위한 하이브리드 멘토링의 전체적인 실행 방법 및 교사의 역할에 대한 구체적인 정보를 제공해주고 있다는 점에서 의미가 있다.

참고문헌

- Adler, I., Schwartz, L., Madjar, N., & Zion, M. (2018). Reading between the lines: The effect of contextual factors on student motivation throughout an open inquiry process. *Science Education*, 102(4), 820-855.
- Akyol, Z., & Garrison, D. R. (2008). The development of a community of inquiry over time in an online course: Understanding the progression and integration of social, cognitive, and teaching presence. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 12(3-4), 3-22.
- Bang, E. (2013). Hybrid-mentoring programs for beginning elementary science teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(1), 1-15.
- Beak, Y. S., & Lim, J. I. (2021). A study on teacher's role for student agency. *The Journal of Korean Teacher Education*, 38(4), 281-304.
- Childre, A. L., & Van Rie, G. L. (2015). Mentor teacher training: A hybrid model to promote partnering in candidate development. *Rural Special Education Quarterly*, 34(1), 10-16.
- Choi, H. S., Kang, H. G., Seo, H. A., Park, I. Y., Lee, H. W., Lee, J. H., Park, G. H., & Park, J. H. (2003). A study on ways to enhance the creativity of science gifted students through research and education (R&E)

- programs. Korea Science Foundation Policy Research Report, 2002-5092.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*, 3rd Edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Ensher, E. A., Heun, C., & Blanchard, A. (2003). Online mentoring and computer-mediated communication: New directions in research. *Journal of Vocational Behavior*, 63(2), 264-288.
- Field, P. A., & Morse, J. M. (1985). *Nursing Research: the application of qualitative approaches*. Croom Helm, London.
- Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A framework for research and practice* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Giorgi, A. (2012). The descriptive phenomenological psychological method. *Journal of Phenomenological Psychology*, 43(1), 3-12.
- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Educational Communication and Technology Journal*, 29(2), 75-91.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-252.
- Healy, C. C., & Welchert, A. J. (1990). Mentoring relations: A definition to advance research and practice. *Educational Researcher*, 19(9), 17-21.
- Jung, C. M., & Shin, D. H. (2015). The learning experience of 7th graders on NOS (Nature of Science) as a process in research-based "Becoming a scientist" mentor-mentee program. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(4), 629-648.
- Kang, E. H. (2001). A study on the types and levels of inquiry in middle school students' free-topic science research (Doctoral dissertation). Seoul National University, Korea.
- Kim, E. H., & Kwon, H. S. (2016). Phenomenological study on the elementary students' experience participating in the science fair. *Journal of Korean Association for Research in Science Education*, 36(1), 113-123.
- Kim, G. D., & Shim, J. Y. (2008). Scientifically gifted students' perception of the impact of R&E program based on KAIST freshmen survey. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(4), 282-290.
- Kim, G. H., & Ha, M. S. (2019). Exploring the difficulties of high school students in self-directed scientific inquiry. *Journal of Korean Association for Research in Science Education*, 39(6), 707-715.
- Kim, J. Y., & Im, H. J. (2011). Analysis of the characteristics and issues of free inquiry performed by elementary school students. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 15(2), 535-554.
- Kim, S. J., & Choi, B. S. (2005). Characteristics of experimental design and evidence choice of elementary school students in problem solving process related to controlling variable. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 25(2), 111-121.
- Kim, S. J., & Moon, G. S. (2006). Development of a web community-based inquiry learning system for elementary science education utilizing blended-learning strategy. *The Korean Association of information Education*, 10(2), 171-182.
- Kim, S. K., & Choi, W. H. (2019). Recognition of high school students and college student mentors on research project lessons using college student mentoring. *School Science Journal*, 13(1), 45-62.
- Kim, Y. C. (2013). *Qualitative Research II Methods*. Paju: Academy Press.
- Ko, Y., Kim, C., Lee, S., & Kang, D. (2014). The secondary students' perception on science inquiry program and mentoring: In focus of the first Jeju science inquiry academy participants. *Journal of Science Education*, 38(1), 1-14.
- Lee, D. S., & Kim, Y. C. (2014). An inquiry on the inclusive analytic procedures for qualitative data analysis: Based on the pragmatic eclecticism. *The Journal of Educational Research*, 12(1), 159-184.
- Lee, Y. S., & Kim, D. S. (2010). The effects of PBL-based free-inquiry method on science inquiry ability and self-directed learning characteristics. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 3(3), 239-247.
- Li, Q., Moorman, L., & Dyjur, P. (2010). Inquiry-based learning and e-mentoring via videoconference: A study of mathematics and science learning of Canadian rural students. *Educational Technology Research and Development*, 58(6), 729-753.
- Li, S., & Wang, W. (2022). Effect of blended learning on student performance in K 12 settings: A meta analysis.

- Journal of Computer Assisted Learning, 38(5), 1254-1272.
- Ministry of Education. (2015). 2015 revised Science National Curriculum. Ministry of Education.
- Neely, A. R., Cotton, J., & Neely, A. D. (2017). E-mentoring: A model and review of the literature. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 9(3), 220-242.
- Noe, R. A., Greenberger, D. B., & Wang, S. (2002). Mentoring: What we know and where we might go. *Research in Personnel and Human Resources Management* 21, 129-173.
- O'Byrne, W. I., & Pytash, K. E. (2015). Hybrid and blended learning: Modifying pedagogy across path, pace, time, and place. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(2), 137-140.
- Park, J. W. (1996). The effect of students' preconception and inquiry skills on the interpretation of electrical experiment results. *Journal of Korean Association for Research in Science Education*, 16(3), 227-238.
- Park, J. W. (2009). Discussions for preparation and types of mentorship for scientifically gifted students. *Journal of Science Education for the Gifted*, 1(3), 1-19.
- Park, M. R. (2013). Program development to facilitate self-directed open inquiry activity for gifted students in science and analysis of effect on the inquiry experiences (Doctoral dissertation). Ewha Womans University, Korea.
- Pekar, D., & Dolan, E. (2012). Helping students make meaning of authentic investigations: Findings from a student-teacher-scientist partnership. *Cultural Studies of Science Education*, 7, 223-244.
- Schmid, S., & Bogner, F. X. (2017). How an inquiry-based classroom lesson intervenes in science efficacy, career-orientation and self-determination. *International Journal of Science Education*, 39(17), 2342-2360.
- Schuman, D. (1982). Policy analysis, education, and everyday life. Lexington, MA: Heath.
- Scogin, S. C., & Stuessy, C. L. (2015). Encouraging greater student inquiry engagement in science through motivational support by online scientist-mentors. *Science Education*, 99(2), 312-349.
- Seidman, I. (1998). Interviewing as qualitative research. New York: Teachers College Press.
- Seo, B. E. (2021). Teachers' feedback in distance learning: Focusing on high school students' experiences. *Korean Journal of Educational Research*, 59(6), 63-86.
- Shanahan, J. O., Ackley-Holbrook, E., Hall, E., Stewart, K., & Walkington, H. (2015). Ten salient practices of undergraduate research mentors: A review of the literature. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 23(5), 359-376.
- Shim, K. C., & Kim, Y. S. (2005). Science gifted learning program: Research & education model. *Journal of Korean Association for Research in Science Education*, 25(6), 635-641.
- Shin, G. L. (2003). Theory: Theory and practice of phenomenological research. *Nursing Research*, 12(1), 49-68.
- Shin, H. H., & Kim, H. N. (2010). Analysis of elementary teachers' and students' views about difficulties on open science inquiry activities. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 29(3), 262-276.
- Shin, M. Y., & Choi, S. U. (2009). Characteristics of conclusions presented in self-directed science inquiry reports by eighth-grade students. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 30(6), 759-772.
- Singh, J., Steele, K., & Singh, L. (2021). Combining the best of online and face-to-face learning: Hybrid and blended learning approach for COVID-19, post vaccine, & post-pandemic world. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(2), 140-171.
- Symes, L. B., Serrell, N., & Ayres, M. P. (2015). A practical guide for mentoring scientific inquiry. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 96(2), 352-367.
- Wellington, J., & Ireson, G. (2008). Science learning, science teaching. London: Routledge.
- Wright, C. A., & Wright, S. D. (1987). The role of mentors in career development of young professionals. *Family Relations*, 36(2), 204-208.
- Yoo, M. H., & Ko, K. Y. (2010). The effect of online mentoring program for the science-gifted students' affective development. *Journal of Science Education for the Gifted*, 2(2), 39-60.
- Yoon, H. G., Joung, Y. J., & Kim, M. (2012). The challenges of science inquiry teaching for preservice teachers in elementary classrooms: Difficulties on and under the scene. *Research in Science Education*, 42(3), 589-608.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423-447.

† 강은주, 거제중앙초등학교 교사(Eunju Kang, Geoje Jungang Elementary School).