

과학과 교사용 지도서를 활용한 초등 예비교사의 교수 설계에서 나타나는 특징

송나윤 · 이민정 · 노태희[†]

Characteristics of Pedagogical Design of Pre-Service Elementary Teachers Using Science Teacher's Guides

Song, Nayoon · Lee, Minjeong · Noh, Taehee[†]

국문 초록

이 연구에서는 과학과 교사용 지도서를 활용한 초등 예비교사들의 교수 설계에서 나타나는 특징을 분석하였다. 충청도 소재 교육대학교에 재학 중인 11명의 예비교사가 이 연구에 참여하였다. 예비교사들에게 교사용 지도서 3종을 제공하고 이를 활용하여 한 차시의 과학 수업을 설계하도록 하였으며, 예비교사의 교사용 지도서 활용 방식에 관한 정보를 반구조화된 면담으로 수집하였다. 분석 결과, 예비교사들은 주로 한 차시의 학습 내용을 선정하는 데 교사용 지도서를 활용했으며, 단원 학습 체계를 통해 내용의 유기적 연계를 파악하였다. 교사용 지도서에는 주로 지식 측면의 학습 목표가 제시되어 있었으며, 예비교사 중 과반수가 이를 따랐고 태도 측면을 고려한 경우는 없었다. 또한 자신이 적은 학습 목표를 중점적으로 활용하여 교수학습 평가를 구체화하였다. 학생의 인지적 수준, 오개념 등을 기준으로 교사용 지도서에 제시된 활동을 평가하여 교수학습 활동의 부족한 부분을 보완하였다. 교수 방법 측면에서는 교수학습 모형을 선정하거나 학생들의 흥미 및 동기 유발에 적절한 도입 활동을 구성하기 위해 교사용 지도서의 내용을 평가한 후 재구성하였다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 교사용 지도서를 활용한 예비교사의 PDC 향상 방안과 교사용 지도서 개발 방향을 논의하였다.

주제어: 교사용 지도서, 교수 설계 능력(PDC), 수업 설계, 초등 예비교사

ABSTRACT

In this study, the pre-service elementary teachers' characteristics of pedagogical design using science teacher's guides were analyzed. Eleven pre-service teachers at the University of Education in Korea participated in the study. They were provided with three types of teacher's guides and were asked to use them to design a science lesson. Semi-structured interviews were conducted to obtain specific information on how the guides were implemented. The analysis of the results revealed that they primarily used the guides to classify the learning content for each lesson and establish connections between the content of the particular lessons through the unit learning system. The teacher's guides mainly featured knowledge-based learning objectives, and most pre-service teachers accepted them without considering the attitudinal aspects. In the process of designing the assessments, the teaching goals written down by the pre-service teachers were used as the main source. Teaching and learning activities were supplemented by evaluating the activities presented in the teacher's guides based on the students' cognitive level and misconceptions. In terms of teaching methods, the teacher's guides were evaluated and reorganized to develop teaching-learning models and to construct introductory activities that cater to students' interests and motivations. Based on the results, we discussed the utilization of the guides to enhance their pedagogical design capacity and suggested directions to improve them.

Key words: teacher's guide, pedagogical design capacity, designing lessons, pre-service elementary teacher

I. 서 론

학교 현장에서는 교사가 일방적으로 과학 내용을 전달하는 수업보다는 구성주의 관점에서 학생이 주체적으로 탐색하여 과학적 현상이나 원리를 이해하는 수업을 강조하고 있다(박재근, 2011; 이은진 등, 2007). 이러한 수업을 실행하기 위해 교사는 학습 목표와 내용, 학생의 흥미와 이해 수준, 교수학습 활동, 평가 등을 종합적으로 고려하여 수업을 설계할 수 있어야 한다(장명덕, 2006). 즉, 수업 설계 과정은 단순히 내용을 어떻게 전달할지 설계하는 것이 아니라 수업을 구성하는 수많은 하위요소를 종합적으로 고려하여 학생의 효과적인 학습을 위한 수업을 설계하는 과정이다. 따라서 이는 고차원적 인지과정을 요구하며, 교사는 수업 설계에 대한 전문성을 가질 필요가 있다.

그러나 예비교사가 작성한 수업 지도안을 분석한 연구(성승민, 여상인, 2021; 장명덕, 2006)에 따르면, 예비교사들은 학생의 이해 수준이나 선수 지식을 고려하지 않는 등 전반적으로 수업 설계에 대한 이해가 다소 부족하였다. 이러한 결과는 과학 수업을 설계할 때 다양한 요소들을 종합적으로 고려하지 못한 것에서 비롯되며, 과학 수업 실행과 관련한 자신감을 형성하는 데에도 영향을 미친다(김동석 등, 2022; 오피석, 2017; 지승민, 박재근, 2016). 실제로 많은 초등교사가 교육 현장에서 과학 내용 지식에 대한 이해 부족, 학생들의 오개념에 대한 이해 부족, 학생의 참여 유도 미흡 등의 이유로 과학 수업 운영에 어려움을 겪고 있는 것으로 보고되고 있다(이명재, 2016; 이용섭, 김순식, 2016; Yang *et al.*, 2014).

초등교사는 다양한 과목을 가르쳐야 하므로, 과목별 특성에 맞는 수업 구상이 어려울 수 있다(서경혜 등, 2011; Appleton, 2007). 교사가 수업을 계획하고 진행하는 데 유용한 자료로 활용되는 교수학습 도구 중 하나로 교육과정 자료가 있다. 교육과정 자료는 교과서나 활동지, 교사용 지도서, 교사용 가이드 등 다양한 유형의 자료를 포함한다(Beyer *et al.*, 2009). 선행연구(양찬호 등, 2016; Beyer & Davis, 2012; Donna & Hick, 2017)에서는 교육과정 자료가 교수 전략과 수업 실행에 구체적인 방향을 제시하는 것은 물론, 교사의 교수 설계 능력 계발에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 특히 교육과정 자료 중 교사용 지도서는 학생의 동기와 흥미를 유발하는

적절한 소재를 찾는 데 도움을 주며(양찬호 등, 2016), 교육과정과 교과서를 연결하고 수업에 대한 구체적인 안내를 제공하여 교사의 교수 기술을 높이고 교과서 내용을 효과적으로 지도할 수 있도록 한다(장명덕 등, 2011; Bismack *et al.*, 2014). 그러므로 교사가 교육과정 자료를 적극적으로 활용한다면 초등교사의 수업 설계 전문성을 지원하여 효과적인 수업 설계 및 실행으로 이어지도록 할 수 있을 것이다.

하지만 교육과정 자료들은 대개 일반적인 상황에 맞게 개발되므로 학급 인원, 학생 이해 수준 등 특정 학급의 구체적인 상황이나 다양한 사회적, 문화적 특성을 가진 특수한 학습 상황을 고려하지 못할 수 있다. 따라서 교사는 자신의 교육 상황에 맞춰 교육과정 자료를 평가하고 응용하여 수업을 설계할 수 있는 능력을 갖추어야 한다(Beyer & Davis, 2012; Brown, 2009; Enyedy & Goldberg, 2004; Pintó, 2005). 이에 최근 교사의 교수 설계 능력(pedagogical design capacity; PDC)이 강조되고 있다. PDC는 교사가 수업 설계의 전반에서 자신의 교수학습 목표에 따라 적절한 교육과정 자료를 선택하고 강점과 약점을 비판적으로 분석하여 응용할 수 있는 능력을 의미한다. 교육과정 자료의 비판적 분석과 응용은 수업 설계의 필수적인 과정이지만, 초등교사의 PDC 수준은 교사마다 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(Arias *et al.*, 2016a; Arias *et al.*, 2016b; Marco-Bujosa *et al.*, 2017).

그동안 과학교육 분야에서 PDC 연구는 교육과정 자료를 바탕으로 교사가 수업을 어떻게 실행하였는지 분석하거나 교육과정 자료가 수업 전문성에 미치는 영향을 조사하는 데 초점을 두었다(Arias *et al.*, 2016a, 2016b; Beyer & Davis, 2012; Bismack *et al.*, 2014; Donna & Hick, 2017). 또한 교육과정 자료 중에서도 교사용 지도서에 대한 교사의 인식이나 활용 실태를 정량적으로 조사하는 연구가 주를 이루었다(강훈식 등, 2009; 권종미 등, 2001; 이신애, 임희준, 2016; 한기애, 노석규, 2003). 따라서 교사가 수업 설계 과정에서 교육과정 자료를 구체적으로 어떻게 활용하는지 파악하는 데에는 한계가 있었다. 양찬호 등(2016)의 연구에서는 교사용 지도서를 수업 설계에 어떻게 활용하는지를 심층적으로 분석하여 중등 예비교사의 PDC를 탐색하였다. 초등교사는 교사용 지도서에 대한 인식이나 활용 정도가 중등 예비교사와

예비교사들은 초등학교 3학년 과학의 ‘물질의 상태’ 단원 중 두 가지 기체의 성질(‘공기는 공간을 차지한다.’, ‘공기는 공간을 이동할 수 있다.’)에 관한 차시의 수업을 설계하였다. 이 차시는 눈에 보이지 않는 공기를 다룬다는 점에서 학생들이 개념을 이해하는데 어려움을 겪는 차시 중 하나이고, 두 가지 기체의 성질에 관한 내용을 두 차시에 걸쳐 연속적으로 다루고 있다. 그러므로 예비교사별로 이를 재구성하는 방식이 다를 것으로 예상되어 예비교사의 PDC를 조사하는 데 적절하다고 판단하였다. 또한 교사용 지도서에 제시된 내용의 타당성을 평가하고 적절한 내용을 선별하여 구성하는 과정에서 나타나는 특징을 볼 수 있도록 과학과 교사용 지도서 7종 중 형식이 비교적 유사한 3종(출판사 X~Z)을 제공하였다. 이때 각 교사용 지도서가 교과교육학 지식(pedagogical content knowledge; PCK)을 전반적으로 다루고 있는지 확인하여 수업을 설계하는 데 필요한 정보가 적절히 제공될 수 있도록 하였다.

수업 설계를 마친 후, 수업 설계 산출물과 수업 설계 일지를 모두 수집하였고, 이를 교사용 지도서의 해당 차시 내용과 비교하면서 수업 설계 과정에서 나타나는 특징을 예비 분석하였다. 예비 분석 결과를 바탕으로 교사용 지도서를 활용한 예비교사의 수업 설계 방식에 대한 구체적 정보를 반구조화된 면담으로 수집하였다. 면담은 수업 설계의 과정과 의도, 활용한 교사용 지도서의 종류와 그 이유, 수업 설계 요소별 교사용 지도서의 구체적인 활용 과정, 수업 설계에서 겪는 어려움 등의 질문으로 구성하였으며, 약 1시간 동안 진행되었다. 모든 면담 내용은 녹음한 후 전사하여 분석에 활용하였다.

3. 분석 방법

장명덕(2006)의 연구에서 제시한 수업 설계 요소를 바탕으로 내용, 학습 목표, 교수학습 평가, 교수 학습 활동, 교수 방법의 측면에서 수업 설계 산출물과 수업 설계 일지, 면담 자료를 일차적으로 분류하였다. 이후 교육과정 자료의 활용을 분석한 선행연구(양찬호 등, 2013; Forbes & Davis, 2010; Sherin & Drake, 2009)를 참고하여 수집한 자료에 대한 반복적 분석을 통해 예비교사가 교사용 지도서를 어떤 방식으로 읽고 평가하였으며, 이를 어떻게 응용하였는지 귀납적으로 도출하였다. 이상의 분석 과정에는 Bogdan & Biklen(2006)에서 제시한 분석적 귀납법(analytic induction)을 사용하였으며, 교사용 지도서의 활용에 관한 분석틀은 Table 2와 같다. 예비교사가 교사용 지도서를 읽고 평가한 내용은 ‘연구 결과 및 논의’에 문장의 어미를 ‘읽었다’, ‘평가하였다’와 같이 표현하여 서술하였으며, 응용의 경우 Drake & Sherin(2006)이 제시한 응용 방식 10가지 중 분석 과정에서 나타난 6가지 방식을 제시하였다. 제외한 4가지의 방식으로는 ‘용어 변형’, ‘교사 중심 활동 증가’, ‘참여 구조 변형’, ‘소재 변형’이 있었다.

연구자들은 수집한 자료를 함께 분석하고 심층적인 논의를 통해 합의된 결과를 도출함으로써 분석 결과의 타당성을 높일 수 있도록 하였다. 도출한 결과는 수집한 모든 자료에서 일관되게 나타나는지 조사하는 삼각 측정법(triangulation)을 통해 타당성을 확보하였다. 또한 과학교육 전문가와 과학 교사 등이 참여한 세미나를 여러 차례 열어 연구 결과의 해석에 대해 검토받았다.

Table 2. The framework for the process of teacher's guides use

교사용 지도서 활용 과정		설명
	읽기	예비교사가 교사용 지도서에서 무엇을 중점적으로 어떻게 읽었는지를 의미한다.
	평가	예비교사가 교사용 지도서의 내용에 관해 어떠한 판단을 내리는지를 의미한다.
응용	구성 요소 변형	교사용 지도서에 제시된 활동이나 내용을 변형하여 활용한다.
	구성 요소 제거	교사용 지도서에 제시된 활동이나 내용을 활용하지 않는다.
	구성 요소 추가	교사용 지도서에 제시되지 않은 활동이나 내용을 새롭게 추가한다.
	활동 순서 변형	교사용 지도서에 제시된 내용이나 활동의 순서를 변경한다.
	소요 시간 변형	교사용 지도서에 제시된 활동이나 내용의 소요 시간을 변경한다.
	학생 중심 활동 증가	교사용 지도서에 제시된 활동이나 내용보다 학생 참여 부분을 늘린다.

III. 연구 결과 및 논의

대부분의 초등 예비교사들(9명)은 수업을 설계할 때 교사용 지도서를 적극 활용하는 것으로 나타났다. 예비교사들은 과학 내용 지식에 관해 전문성을 지닌 집필진이 교사용 지도서를 개발한다는 점에서 신뢰할 수 있으며, 교사용 지도서가 수업의 구체적인 흐름이나 방향을 안내해 준다는 점에서 수업 설계에 활용하는 데 적절하다고 평가하였다. 이 중 3명(G, J, K)은 다른 교과와 비교하여 과학 교과의 교사용 지도서에 대한 의존도가 특히 높은 것으로 나타났다. 이는 실험을 재구성했을 때 발생할 수 있는 실험의 위험성이나 학생의 오개념 형성 가능성 등에서 기인하였다. 예를 들어, J는 ‘과학 교과는 지도서에 제시되지 않은 활동에 대한 아이디어가 떠올라도 실험의 위험성, 변수 발생, 학생의 오개념 형성 등 걱정되는 부분이 많아서 지도서를 바탕으로 작성하는 경우가 더 많다.’라고 응답하며 과학 교과에서 교사용 지도서에 대한 의존도가 높은 이유를 설명하였다.

면담자: 평소에 교사용 지도서에 대한 의존도가 어느 정도라고 생각하세요?

예비교사 J: 저는 수업에 대한 새로운 아이디어가 많이 떠오르지 않는다면 거의 80% 정도는 지도서에 의존하지 않을까 생각해요.

면담자: 그게 과학 특이적인 건가요. 아니면 전체 과목에서 그런 거예요?

예비교사 J: 과학 교사용 지도서에 대한 의존도가 좀 큰 것 같아요.

면담자: 그럼 어떤 점에서 과학은 교사용 지도서에 대한 의존도가 더 높은 것 같아요?

예비교사 J: 아무래도 새로운 활동에 대한 아이디어가 많이 떠오른다 해도 걱정되는 부분이 더 많을 것 같아서 지도서를 바탕으로 하는 게 더 많을 것 같아요.

면담자: 예를 들어서 어떤 점들이 걱정될 것 같아요?

예비교사 J: 지도서에 나와 있는 실험들보다 제가 생각한 게 좀 더 위험할 수도 있고 변수가 더 많을 수도 있고 아니면 오개념을 전달할 수도 있으니까 더 그런 것 같아요.

(예비교사 J의 면담)

예비교사들이 수업 설계 요소별로 교사용 지도서를 읽기, 평가, 응용 측면에서 어떻게 활용하였는지 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 내용

내용 측면에서는 예비교사들이 주로 한 차시 동안 학습할 내용을 선정하는 데 교사용 지도서를 참고하는 것으로 나타났다. 예비교사들은 교사용 지도서의 차시 내용을 전체적으로 훑어보며 읽었다. 이때 6명의 예비교사들(A, B, E, F, H, I)은 학생들의 능력을 고려했을 때 참고한 교사용 지도서의 차시 구분이 한 차시로 적절하다고 평가하였고, 이를 그대로 반영하였다. 예를 들어, B는 ‘공기는 공간을 차지한다.’와 ‘공기는 공간을 이동할 수 있다.’라는 두 가지 기체의 성질을 모두 다루면 학습 내용이 과도하므로 교사용 지도서의 안내에 따라 ‘공기는 공간을 차지한다.’에 관한 내용만 한 차시(40분)로 구성했다고 응답하였다.

면담자: ‘기체가 공간을 차지하고 있는지를 알아보는 실험을 할 수 있다.’라는 것을 성취 기준으로 선택해 주셨어요. 이 한 차시의 수업 내용을 어떻게 구성하셨는지 자세히 설명해 주시겠어요?

예비교사 B: 앞에 나와 있는 공기가 공간을 차지하고 있음을 알아보는 활동까지만 하고 뒤에 부분(공기의 이동)은 그냥 생략하는 식으로 세안을 작성했어요... (중략)... 뒤에 공기가 이동하는 부분은 아예 다루지 않았습니다.

면담자: 네, 그러면 방금 말씀해 주신 것처럼 공기의 이동을 다루지 않은 이유가 있을까요?

예비교사 B: 한 차시에 모두 하기에는 조금 어려울 것 같다고 생각해서 3학년 대상이니까 교과서에 있는 모든 활동을 차근차근해야 할 것 같은데, 교사용 지도서에 나와 있는 것처럼 두 차시로 진행되는 게 효과적일 것 같아서 일단은 한 차시만 적었습니다.
(예비교사 B의 면담)

G와 K도 교사용 지도서에 제시된 차시 구분을 그대로 따르기는 하였으나 블록 수업(80분)으로 구성하였다는 점에서 차이를 보였다. 이는 각 차시가 기체의 성질을 다룬다는 점에서 내용의 연계성이 높은 두 차시를 블록 수업으로 구성하는 것이 학습 목표를 달성하는 데 더 효과적인 것으로 판단하였기 때문이었다.

3명의 예비교사들(C, D, J)은 두 가지 기체의 성질에 관한 내용을 끊지 않고 연속적으로 한 차시에 다루는 것이 적절하다고 평가하였다. 이에 따라 두 차시를 한 차시로 통합(40분)하여 ‘소요시간 변형’의

응용 방식이 나타났다. 그러나 수업 설계 후 이루어진 면담에서 D는 ‘실험마다 준비물이 달라서 나눠주고 정리하는 것까지 고려하면 활동 시간이 촉박할 것 같다.’라고 응답하며 자신의 수업 설계가 가지는 한계를 인식하였다. ‘소요 시간 변형’의 응용 방식을 사용한 나머지 예비교사들도 각자 설계한 수업에 대해 D와 유사한 인식을 가지고 있었다. 이를 통해 예비교사들이 학생들에게 개념을 습득할 수 있는 충분한 기회를 제공하는 것보다는 연계된 개념을 한 차시로 구성하는 것에만 초점을 두고 수업을 설계하였음을 알 수 있으며, 예비교사들이 ‘소요시간 변형’의 응용 방식을 유의미하게 활용하였다고 보기는 어렵다고 할 수 있다. 여러 가지 탐구 활동을 짧은 시간에 진행하는 것은 탐구 활동을 통한 과학적 사고력 확장보다는 학생들이 요리책 형태의 탐구 활동에 단순히 참여만 하는 것에 불과한 수업을 구성할 가능성이 있다. 따라서 예비교사가 활동 경험을 충분히 제공하는 것의 중요성을 인식하도록 해야 하며, 적절한 수업 분량을 설정할 수 있도록 실제 초등학교생이 해당 탐구 활동에 참여했을 때 예상 소요 시간을 예측해 볼 수 있는 경험을 제공해야 할 것이다.

한편 대부분의 예비교사들은 한 차시의 수업을 설계하는 데 자신이 선정한 차시뿐만 아니라 전후 차시도 함께 고려하는 것으로 나타났다. 이 중 6명(A, B, D, E, H, I)은 교사용 지도서의 단원 도입 부분에 제시된 단원 학습 체계를 읽으면서 내용 간의 연계성을 파악하였다. 이는 중등 예비교사 대부분이 내용 간의 연계가 부족한 것으로 보고된 선행연구(김경순 등, 2011; 양찬호 등, 2014; 양찬호 등, 2016)의 결과와 대비된다. 초등 예비교사들은 단원의 전체적인 흐름과 단원에서 다루는 학습 개념을 파악하기 위해서는 내용 간의 연계성을 고려하는 것이 중요하게 작용한다는 점을 이해하고 있었으며, 이러한 연계성을 고려하는 데 단원 학습 체계를 활용하는 것으로 나타났다. 다음은 이와 관련한 B의 면담 내용이다.

면담자: 단원 학습 체계를 수업 지도안 작성할 때 어떤 식으로 참고해 주셨는지 설명해 주실 수 있나요?

예비교사 B: 이 부분이 유기적으로 수업을 연결하는 데 가장 중요하다는 생각이 드는데요. 이 부분을 봐야 단원이 어떤 흐름으로 연결되고, 이 단원이 끝났을 때 학생들이 무엇을 알고 있는가를 알 수 있다고 생각해서 ... (중략) ... 기체를 배우기 전에 학생들이

이미 고체와 액체는 배웠다는 것을 알 수 있고, 또 성취 기준을 보면 액체랑 고체는 한 곳에 묶여 있는데 기체는 따로 떨어져 있더라구요. 그래서 공기가 눈에 안 보이니까 학생들이 어려워해서 나눠놨구나 정도로 생각하면서 지도안을 작성하는 데 참고했습니다.

(예비교사 B의 면담)

내용의 수직적·수평적 연계에 대한 고려는 핵심 개념을 파악하고 활동을 수정하며 목표 개념과 무관하거나 지엽적인 정보는 제거할 수 있도록 한다(Park & Oliver, 2008). 이처럼 내용 간의 연계성이 가지는 중요성으로부터 미루어 볼 때, 예비교사가 이를 구체적으로 파악한 결과는 긍정적이라고 할 수 있다. 또한 교사용 지도서의 단원 학습 체계가 내용 간의 연계성을 평가하기 위한 자료로 유용하게 활용될 수 있음을 보여준다. 따라서 예비교사 교육에서 단원 학습 체계를 활용해 내용 간의 연계성을 평가해 보도록 한다면 예비교사의 체계적인 수업 설계를 가능하도록 촉진할 수 있을 것이다.

2. 학습 목표

예비교사들은 학습 목표를 설정한 후 탐구 활동과 교수학습 평가를 구성하고 적합한 교수학습 모형을 적용하는 등 수업을 구체적으로 설계하였다. 이는 학습 목표에 대한 예비교사의 인식에서 비롯된 것으로, 예비교사들은 H가 면담에서 응답한 바와 같이 ‘학습 목표를 우선적으로 설정하는 것이 수업의 전반적인 흐름과 방향을 파악하는 데 도움을 준다.’고 인식하였다.

면담자: 어떠한 목적에서 학습 목표를 먼저 설정하고 들어가시는 거예요?

예비교사 H: 학습 목표를 작성할 때 제가 이 수업이 어떻게 진행되는지를 이해하는 목적도 있다고 생각해요. ... (중략) ... 수업의 전체적인 흐름을 파악할 수 있게끔 학습 목표를 작성하고 ‘수업이 어떻게 흘러가겠구나. 그래서 결국 학생들이 알아야 하는 내용들은 이런 거구나.’라는 생각을 통해서 수업의 결론을 짓고 그 결론을 향해서 나아가는 과정을 적는 것 같습니다.

(예비교사 H의 면담)

이때 대부분의 예비교사들은 제공된 3종의 교사용 지도서에 있는 학습 목표 부분을 모두 읽은 후, 학습

목표가 성취 기준에 부합한다고 평가하여 이를 지도안에 그대로 반영하였다. 성취 기준뿐만 아니라 수업의 활동 내용도 학습 목표에 반영되어야 한다고 평가한 A와 H는 ‘구성 요소 변형’의 응용 방식을 활용하였다. 구체적으로 A는 우리 주변에 공기가 있음을 확인하기 위한 활동으로 ‘공기를 느껴 본 경험 이야기하기’를 제시하였는데, 이러한 활동 내용이 학습 목표에 명시적으로 제시되어 있지 않다고 판단해 관련 내용을 재구성하였다.

면담자: 학습 목표로 지금 두 가지를 제시해 주셨잖아요. 이 학습 목표 두 가지는 어떻게 작성하신 거예요?

예비교사 A: 학습 목표는 교사용 지도서를 참고하되 제가 변형해서 썼습니다.

면담자: 그럼 어떤 관점에서 수정하신 거예요?

예비교사 A: 교사용 지도서의 활동을 재구성했기 때문에 사실 그대로 가져오면 학습 목표랑 활동이 일치하지 않는다고 생각해서 일부는 가져오되 제가 재구성한 활동에 대한 학습 목표는 새로 작성했습니다. … (중략)… 첫 번째 활동을 토대로 ‘우리 주변에 공기가 있음을 알 수 있다.’라는 학습 목표를 추가했습니다.

(예비교사 A의 면담)

한편 예비교사들이 작성한 학습 목표의 구체적인 영역을 분석했을 때, 6명(A, D, G, H, J, K)은 지식 측면만을 고려하여 학습 목표를 제시하였으며, 5명(B, C, E, F, I)은 지식과 탐구 측면을 고려하여 학습 목표를 제시하였다. 태도 측면을 고려하여 학습 목표를 제시한 예비교사는 없었다. ‘교사용 지도서에 제시된 세 가지 학습 목표를 그대로 가지고 왔다.’라고 응답한 K의 면담 내용은 지도안에 작성된 학습 목표의 영역이 참고한 교사용 지도서에서 학습 목표의 영역을 어떻게 제시하는지에 따라 나타난 차이임을 보여준다. 지식 이외에 탐구 측면의 학습 목표까지 제시한 교사용 지도서를 참고한 예비교사들은 두 측면을 모두 반영하여 학습 목표를 제시하였다. 이러한 결과는 교사용 지도서에 제시된 학습 목표가 예비교사의 수업 설계에 미치는 영향력이 크다는 점을 보여준다. 따라서 교사용 지도서에 다양한 측면을 고려하여 학습 목표를 제시한다면, 예비교사가 수업을 설계할 때 이를 적절히 활용하여 구성하도록 촉진할 수 있을 것이다.

예비교사가 수업의 흐름과 방향을 결정짓는 역할

로 학습 목표를 인식한다는 점에서, 지식 측면만을 고려하여 학습 목표를 설정하는 것은 탐구 역량과 태도의 함양보다는 지식 습득 중심의 수업을 실행할 가능성을 보여준다. 학습 목표를 재구성한 예비교사들도 지식 측면만 고려하여 학습 목표를 제시한 결과는 이러한 필요성을 뒷받침한다. 추후 논의할 교수학습 평가 영역에서도 예비교사가 학습 목표를 어떻게 설정하는지가 평가 내용을 구성하는 데 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 예비교사가 지식, 탐구, 태도의 다양한 측면에서 학습 목표의 설정이 필요하다는 점을 인식하도록 하는 것이 필요하다.

3. 교수학습 평가

중등 예비교사를 대상으로 한 연구(양찬호 등, 2014)에서는 예비교사들이 수업 설계의 한 요소로 교수학습 평가를 중요하게 고려하지 않은 것과 달리, 초등 예비교사들은 모두 교사용 지도서의 교수학습 평가 내용 및 기준 부분을 읽고 이를 고려하여 지도안을 작성하였다. 다만 교수학습 평가를 구체화하는 과정에서 대부분의 예비교사가 교사용 지도서보다 자신이 적은 학습 목표를 중점적으로 활용한 것으로 나타났다. H가 ‘평가는 수업의 학습 목표와 연결 지어 학습 목표를 어느 정도 달성했는지 판단하는 과정이라고 생각한다.’라고 응답한 내용은 이러한 경향을 뒷받침한다.

교사용 지도서를 활용하여 교수학습 평가를 구성한 일부 예비교사(2명, B, F)들의 경우, 교사용 지도서에 제시된 탐구 측면이나 인성 측면의 평가는 불필요하다는 판단에 따라 지식 측면의 내용만 발췌해서 구성하였다. 예를 들어, B는 ‘실험은 언제든지 실패할 수 있으며 모둠 활동으로 진행된 실험도 아니므로 교사용 지도서에 제시된 평가 항목 중 탐구 측면과 태도 측면은 포함하지 않았다.’라고 응답하였다. 즉, 예비교사들은 교사용 지도서의 교수학습 평가 내용 및 기준을 활용하는 과정에서 ‘구성 요소 제거’라는 응용 방식을 통해 교수학습 평가를 작성하였다. 예비교사들이 이러한 응용 방식을 선택한 것은 평가에 대한 그들의 인식에 영향을 받은 결과로 보인다. ‘지식을 평가하는 것이 가장 객관적이라고 생각해 태도 부분은 작성하지 않았다.’라는 F의 면담 내용은 평가에 대한 예비교사의 인식을 보여준다.

면담자: 교수학습 평가 내용 부분은 어떻게 작성하셨어요? 참고한 자료가 있었어요?

예비교사 F: 교사용 지도서를 참고해서 작성했어요.

면담자: 그러면 혹시 교사용 지도서에 과정 중심 평가 부분을 말씀하시는 걸까요?

예비교사 F: 네

면담자: 그 부분에 '기체의 성질을 올바르게 설명했는가?' 외에 다른 요소들도 있는데 혹시 이것만 가지고 온 이유가 있을까요?

예비교사 F: 지식을 평가하는 게 가장 객관적이기 때문에 그렇게 작성했습니다.

(예비교사 F의 면담)

보셨나요?

예비교사 H: 네 살펴봤습니다.

면담자: 그러면 그 대체 활동에 대한 고려가 이 수업 지도안 작성할 때 있으셨나요?

예비교사 H: 사실 제시된 중심 활동보다 대체 활동은 여러 애로사항이 있다고 생각하거든요. 오개념이 발생할 수 있다가... (중략)... 대체 활동을 봤을 때 굉장히 매력적이고 교사가 그 오개념을 잘 통제할 수 있다면 사용해도 좋지만, 대체 활동인 데는 좀 이유가 있는 것 같아서 대체 활동 읽어보고 '이런 실험도 있구나.'라고 참고 정도 하는 것 같습니다.

(예비교사 H의 면담)

교사용 지도서를 참고하지 않고 자신이 작성한 학습 목표를 토대로 교수학습 평가를 구성한 예비교사들도 지식 중심의 평가를 했다는 점에서는 유사하였다. 지식 측면만의 학습 목표를 제시한 예비교사들은 교수학습 평가 내용 및 기준에서도 지식 측면만을 고려했으며, 학습 목표에 탐구 측면의 내용을 포함했던 일부 예비교사(3명, B, E, F)도 교수학습 평가 내용에는 이를 반영하지 않았다. 이상의 결과는 중학교 과학 수업에서 이루어지는 평가의 대부분이 내용 중심의 평가로 치중되어 있다는 결과(성용선 등, 2000)와 맥락을 같이하며, 다양한 측면을 고려한 교수학습 평가의 필요성에 대한 인식이 부족함을 나타낸다.

평가는 학생들에게 학습 동기를 부여하고 학습의 과정과 결과에 기여하는 학습 도구로 작용한다(Weurlander et al., 2012). 이러한 점에서 대부분의 교수학습 평가 내용 및 기준이 학생의 내용 지식 측면으로 치중된다면 과학 학습에 대한 학생들의 동기를 유발하거나 탐구 능력을 함양하도록 촉진하는 것을 제한할 수 있다. 따라서 예비교사가 교사용 지도서의 교수학습 평가 내용을 활용할 때 지식 측면 이외에 태도나 탐구 측면까지 고려할 수 있도록 교육이 이루어질 필요가 있다.

4. 교수학습 활동

예비교사들은 지도안을 작성하는 과정에서 교사용 지도서에 제시된 중심 활동과 대체 활동을 모두 읽기는 했지만, H가 면담에서 응답한 바와 같이 대체 활동이 중심 활동에 비해 부족한 부분이 있다고 평가하여 이를 반영하지는 않았다.

면담자: 교사용 지도서 보면 대체 활동이 제시되어 있는데 그거

이에 따라 예비교사들은 주로 참고한 교사용 지도서에 제시된 중심 활동을 그대로 활용(4명, A, B, C, K)하거나, 제공된 세 가지 교사용 지도서를 모두 참고하여 지도안의 교수학습 활동을 구성(7명, D, E, F, G, H, I, J)하였다. 이 중 5명(E, F, H, I, J)은 주로 참고한 교사용 지도서에 제시된 활동에서 부족하다고 생각하는 부분을 다른 출판사의 활동으로 재구성하였고, 2명(D, G)은 세 가지 교사용 지도서에 제시된 활동들을 모두 꼼꼼히 읽고 적합한 활동으로 선정하였다. 이때 예비교사들은 학생의 인지적 수준과 오개념을 고려하여 교사용 지도서의 활동을 평가하고 이를 보완하였다.

1) 학생의 인지적 수준 고려

예비교사들(5명, C, E, F, H, J)은 학생의 인지적 수준을 고려했을 때 눈으로 보이지 않는 공기의 존재를 이해하는 것은 어렵다고 판단했으며, 기체의 성질을 조금 더 쉽고 명확하게 학습할 수 있는가를 기준으로 교사용 지도서의 활동을 평가하였다. 예를 들어, C는 압축 물휴지를 활용한 활동을 제시하면 학생들이 압축 물휴지가 부풀어 오르는 변화에만 집중하여 오히려 학습의 효과를 저해할 수도 있다고 생각하였다. 그러나 '공기가 공간을 차지한다.'라는 기체의 성질을 시각적으로 잘 보여줄 수 있다는 점에서 기체의 성질을 쉽고 명확하게 학습하기에 적절한 활동이라고 평가하였다. 또한 E는 교사용 지도서 Z에 제시된 사고 실험보다는 교사용 지도서 X에 소개된 '물이 든 수조에 플라스틱병을 거꾸로 넣고 누르면서 나타나는 현상을 관찰'하는 활동이 공기가 공간을 차지한다는 것을 시각적으로 보여줄 수 있어 적절하다고 판단하였다.

면담자: 다른 출판사의 내용을 가지고 와서 주로 참고한 교사용 지도서의 내용을 수정했다거나 그런 사례가 있나요?

예비교사 E: 제가 한 출판사에 매몰되지 않으려고 다양하게 보면서 장점들을 융합해 시너지 효과가 날 수 있게 좀 노력했던 것 같아요.

면담자: 그럼 첫 번째 활동의 실험 과정은 교사용 지도서 X에서 가지고 오신 건가요?

예비교사 E: 네. 왜냐하면 교사용 지도서 Z에는 사고 실험이 너무 많았어요. 사고 실험보다는 탐구 실험이 더 좋은 것 같아서 교사용 지도서 X와 Y를 봤는데 ... (중략) ... 교사용 지도서 X는 딱 시각적으로 보여서 썼던 것 같아요.

(예비교사 E의 면담)

이러한 평가에 따라 예비교사들은 교사용 지도서에 제시된 활동을 그대로 활용하기보다는 ‘구성 요소 변형’, ‘활동 순서 변형’과 같은 응용 방식을 활용하여 재구성하였다. ‘구성 요소 변형’의 응용 방식을 사용한 예비교사들(4명, E, F, H, J)은 다른 교사용 지도서에 소개된 활동을 함께 제시하는 형태로 구성을 변형하거나 학생들이 감각적인 자극을 받을 수 있도록 활동을 재구성하였다. 구체적으로 F는 활동을 수행한 이후에도 여전히 공기가 공간을 차지한다는 기체의 성질을 파악하지 못하는 학생들을 고려하여 난이도가 다른 활동을 교사용 지도서에서 찾아 추가하였다. 또한 이러한 과정은 활동을 먼저 끝낸 학생에게도 추가 탐구 주제를 제시할 수 있다는 점에서 효과적이라는 의견을 제시하였다. H와 J는 학생들이 구멍을 막은 페트병에 입으로 공기를 불어 넣어 보면서 개념을 체득할 수 있는 활동으로 재구성하였다. 다음은 이와 관련한 J의 면담 내용이다.

면담자: 중간에 보니까 ‘입으로 풍선을 불어보고 잘 붙었는지 확인해 봅시다.’를 넣어주셨더라고요. 이거는 혹시 교사용 지도서에 있던 건가요?

예비교사 J: 네. 활동하기의 Tip 부분에 있었던 것 같아요. 저는 처음에 풍선을 입으로 부는 게 좋지 않다고 생각했는데, 교사용 지도서에서는 입을 이용해 풍선에 공기를 넣어 보면 오히려 직접 느낄 수 있어서 좋다고 쓰여 있어서 그게 인상적이어서 넣었거든요.

면담자: 어떤 점에서 그러면 안 좋을 수도 있다고 생각했어요?

예비교사 J: 뭔가 풍선을 직접 불면 애들이 장난칠 수도 있고 어지럽고 이럴 수도 있으니까 좀 위험하겠다 싶었는데 교사용 지도서에서 페트병의 구멍 유무에 따라서 공기를 넣기 힘들거나 혹은 공기가 쉽게 들어간다는 차이점을 직접 느낄 수 있어서 좋다고

소개하고 있어서 인상적이었습니다.

(예비교사 J의 면담)

‘활동 순서 변형’의 응용을 보여준 C는 학생들이 인지적 불균형을 경험하면서 학습할 수 있도록 교사용 지도서에 제시된 탐구 활동의 순서를 재배치하였다. 이와 관련한 면담에서 C는 ‘교사용 지도서에 제시된 실험 순서와 반대로 구멍이 있는 컵을 먼저 제시하면, 학생들이 압축 물휴지가 물에 젖어서 부풀어 오르는 것을 당연한 결과로 생각하다가 구멍이 없는 컵에서 압축 물휴지가 물에 젖어도 부풀어 오르지 않는 것을 볼 수 있으므로 인지적 불균형을 겪는 데 효과적일 것으로 생각했다.’라고 응답하였다.

양찬호 등(2016)의 연구에 따르면, 중등 예비교사들은 자신의 수업 설계에 맞추어 교수학습 활동을 구체화하는 과정에서 교사용 지도서가 별다른 역할을 하지 못한다고 인식하였다. 그러나 초등 예비교사들은 학생의 인지적 수준을 고려하여 기체의 성질을 쉽고 명확하게 학습할 수 있는 활동으로 재구성하기 위해 교사용 지도서에 제시된 활동을 비교 분석하여 활용하는 것으로 나타났다. 학생의 인지적 수준은 효과적인 과학 수업을 위해 중요하게 고려되어야 할 요소 중 하나로(Park & Oliver, 2008), 예비교사가 이를 고려해서 교수학습 활동을 재구성하는 데 교사용 지도서를 적극적으로 활용했다는 점은 긍정적인 결과라고 할 수 있다. 그러나 인지적 수준을 고려한 예비교사는 많지 않았으므로, 예비교사 교육에서 학생의 인지적 수준을 고려하여 수업을 설계해 보는 기회를 제공할 필요가 있다. 예를 들어, 학생들의 인지적 수준을 고려했을 때 각 활동이 가지는 한계점을 분석하고 이를 보완하는 방안을 서로 다른 교사용 지도서에서 탐색해 보도록 한다면 예비교사가 교사용 지도서를 활용하여 자신만의 효과적인 수업을 설계하도록 촉진할 수 있을 것이다.

2) 학생의 오개념 고려

일부 예비교사들(3명, C, H, I)은 학생들의 오개념 형성 가능성을 고려하여 교사용 지도서에 제시된 활동을 평가하였다. 구체적으로 C는 교사용 지도서에서 활용한 풍선이라는 소재를 사용하면, 학생들이 ‘풍선에 공기를 주입하는 행위로 인해 공기를 어떤 공간에 넣어야만 채워진다.’라는 오개념을 형성할 수도 있다

고 판단하였다. H는 교사용 지도서 Y에 제시된 ‘페트병의 양옆을 눌러보기’ 활동은 학생들이 ‘페트병이 약해서 구멍이 없어도 손으로 세계 누르면 찌그러진다.’라는 오개념을 가지지 않도록 할 수 있으므로 적절하다고 평가하였다. I는 교사용 지도서에 제시된 여러 가지 활동 중 압축 물휴지를 활용한 실험이 공기가 공간을 차지한다는 것을 가장 잘 보여줄 수 있고, 학생들의 오개념을 가장 잘 파악할 수 있는 적합한 활동이라고 평가하였다.

면담자: 여기 갈등 상황 경험하기 부분은 어떻게 작성해 주신 거예요?

예비교사 I: 개념 변화 학습 모형에서 가장 중요한 게 갈등 상황을 아이들한테 경험하게 하고, 교사와 대화를 나누면서 ‘내가 가지고 있는 이 개념이 오개념이었구나.’라는 것을 파악하는 건데요. 교사용 지도서에 여러 가지 활동 중에 수조 압축 물휴지 실험이 아이들이 직접 해보면서 재미있게 할 수도 있고, 갈등 상황을 통해 학생들이 오개념을 파악할 수 있겠다는 생각이 들었어요. …(중략)… 바닥에 구멍이 없는 투명한 컵 안쪽의 압축 물휴지는 물에 젖지 않았는데, 구멍이 있는 컵을 사용하니까 물에 젖어 부풀어 오르는 과정에서 공기가 공간을 차지하는 것을 확인할 수 있어 가장 적절한 실험이라는 생각이 들어서 이 활동으로 구성했습니다.

(예비교사 I의 면담)

이상의 평가는 교사용 지도서에 제시된 활동의 순서를 변형하는 ‘활동 순서 변형’이나 교사용 지도서에 제시된 활동 외에 학생들이 오개념을 스스로 확인하는 활동을 추가하는 ‘구성 요소 추가’를 통해 활동을 보완하는 응용으로 이어졌다. 예를 들어, H는 ‘학생들이 눈으로 직접 관찰할 수 있는 실험 활동을 먼저 제시하면 오개념 형성을 최소화할 수 있다.’라고 생각하여 활동 순서를 변형하였다. 이와 관련한 면담에서 H는 ‘교사용 지도서 Y에 제시된 ‘페트병 뚜껑을 여닫으면서 페트병의 양옆을 손으로 누르는 실험’을 처음에 진행하면 학생들이 활동의 목적을 파악하기가 어려울 것 같다. 따라서 교사용 지도서 Z에 제시된 ‘페트병 안에 풍선이 움직이는 실험’처럼 학생들이 눈으로 직접 확인할 수 있는 활동을 먼저 진행하는 것이 오개념을 형성하지 않도록 하는데 더 적절하다고 판단했다.’라고 응답하였다. I는 수업을 통해 학생들이 처음에 가지고 있던 오개념이 어떻게 변화

되었는지 확인하기 위해 정리 단계에서 짝과 함께 개념 변화에 대해 발표해 보는 활동을 추가하였다. 즉, 예비교사들은 학생의 오개념을 파악하여 이를 교수 학습 활동에 구체적으로 반영했을 때 학생들에게 효과적인 과학 수업이 이루어질 수 있음을 이해하고 있었다.

나머지 예비교사들(8명)도 오개념과 관련하여 교사용 지도서에 제시된 ‘오개념 바로잡기’, ‘지도상 유의점’ 부분을 읽었다. 그러나 이 예비교사들은 오개념에 대해서 막연하게 교사가 인지하고 있으면 되고, 수업 상황에 따라 이를 활용할 수 있으면 된다고만 평가하여 지도안에는 반영하지 않았다. 오개념은 견고하여 쉽게 변화하지 않는 경향이 있으므로 전통적인 방법으로는 개념이 변화하기 어려울 수 있다(Ladachart & Ladachart, 2019; Smith & Abell, 2008). 따라서 오개념에 대한 예비교사의 인식을 개선하기 위해 예비교사 교육에서 지도안 작성 시 학생의 오개념 고려의 필요성을 강조하고, ‘오개념 바로잡기’와 같이 교사용 지도서에 제시된 오개념 관련 내용을 수업 설계에 반영해 보는 기회를 제공할 필요가 있다.

5. 교수 방법

1) 교수학습 모형

4명의 예비교사들(E, F, G, I)은 교사용 지도서에 제시된 교수학습 모형과 관련한 내용을 읽고, 이를 참고하여 교수학습 모형을 선정하였다. 이때 3명(E, F, G)은 교사용 지도서의 각론에 교수학습 모형을 명시적으로 제시한 교사용 지도서 Y의 ‘발견 학습 모형’이 적절하다고 평가하여 이를 자신의 수업 설계에 그대로 활용하였다. E는 실험을 통해서 탐구하고 그 원리를 파악하는 수업 구성이므로, G는 관찰을 통해 과학적 원리를 발견하는 과정이기 때문에 지도서에 제시된 ‘발견 학습 모형’이 적절하다고 판단하였다.

면담자: 교수학습 모형으로 발견 학습 모형을 제시해 주셨더라고요. 어떻게 구성하게 된 건지 좀 설명해 주시겠어요?

예비교사 G: 교사용 지도서에 나와 있기도 했고, 이게 뭔가 과학적 원리를 발견하는 거니까 제일 적합할 것 같았어요.

면담자: 어떤 점에서 그게 좀 적합하다는 생각이 드시는 걸까요?

예비교사 G: 그냥 일단 원가 관찰을 통해서 발견하는 거니까

발견 학습 모형이 제일 적절하지 않나 싶어요.

면담자: 그러면 과학 과목 특이적으로 그런 생각이 드시는 건가요?

예비교사 G: 네, 발견 학습 모형은 특히 과학에서 잘 사용할 수 있다고 생각하는 게 과학은 실험을 통해서 직접 현상을 관찰할 수 있으니까 조금 뭔가 관찰하고 발견하는 모형이 잘 적용될 수 있을 것 같아요.
(예비교사 G의 면담)

I는 다른 예비교사들과 마찬가지로 교사용 지도서를 참고하여 교수학습 모형을 선정하였지만, 각론이 아닌 총론에 제시된 교수학습 모형의 설명을 참고하였다는 점에서 차이가 있었다. I는 교사용 지도서의 총론에 제시된 교수학습 모형 중 개념 변화 학습 모형이 적합하다고 판단하여 ‘구성 요소 변형’의 응용 방식을 활용하였다. 이는 예비교사가 학생들의 발달 단계를 고려했을 때 기체의 성질에 대한 학습을 촉진하기 위해서는 인지적 갈등이 직접적으로 드러나도록 수업이 구성될 필요가 있다는 판단에서 비롯되었다.

초등학교 검정 교사용 지도서 7종을 분석한 결과 총론에는 교수학습 모형에 대한 이론만 제시한 경우가 대부분(5종)이었다. 교사용 지도서 Y를 포함한 일부 교사용 지도서(2종)에서는 교수학습 모형에 대한 이론적 설명뿐 아니라 모형의 적용에 관한 내용까지 언급되어 있었다. 물론 예비교사들이 교수학습 모형에 대한 개념을 이해하는 것도 중요하지만, 각 차시의 내용 구성에 따라 적절한 모형을 찾아 이를 수업에 적용하는 능력도 요구된다. 따라서 교사용 지도서의 단원 도입부에서 각 차시에 적합한 교수학습 모형을 직접 제시하고 각 차시에서는 교수학습 모형에 적절한 활동을 구체적으로 안내하여 예비교사들의 모형 선정에 도움을 줄 필요가 있다. 또한 예비교사 교육에서 교사용 지도서에 제시된 총론의 구성을 소개하고 이를 활용해서 수업에 적합한 모형을 선정하는 기회를 제공한다면, 예비교사의 교수학습 모형에 대한 비판적 시각을 향상하고 교수학습 모형을 적용한 체계적인 수업을 설계하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

2) 흥미 및 동기 유발

예비교사들은 도입 단계를 구성할 때 교사용 지도서에 제시된 ‘교수학습 과정(수업하기)’ 내용을 읽었다. 그리고 대부분은 교사용 지도서에 제시된 도입 단계 활동의 소재와 내용이 학생의 흥미 유발 측면에

서 적절하다고 평가하였다. 예를 들어, A는 ‘주변에서 쉽게 접할 수 있는 풍선이라는 소재를 활용한다는 점에서 학생의 흥미를 유발하는 데 적절하다고 판단했다.’라고 응답하였다. 이와 같은 긍정적인 평가에 따라 예비교사들은 교사용 지도서를 그대로 활용하여 수업을 설계하였으며, 일부(4명, A, C, E, F)는 교사용 지도서에 제시된 흥미 및 동기 유발을 활용하되 자신의 수업에 맞춰 이를 다양하게 응용하기도 하였다. 구체적으로 도입 단계의 첫 활동의 순서를 바꾸거나 학생들이 교사의 발문에 쉽게 응답할 수 있도록 발문 순서를 변형하는 ‘활동 순서 변형’의 응용 방식이 나타났으며, 학생들이 물놀이 경험을 공유하는 활동을 추가하여 학생들의 적극적인 참여를 유도하는 ‘학생 중심 활동 증가’의 응용 방식도 나타났다. 이외에 학생들에게 공기를 느낄 수 있도록 친숙한 소재인 휴대용 선풍기를 추가하는 ‘구성 요소 추가’의 응용 방식이 나타나기도 하였다.

그러나 교사용 지도서에 제시된 도입 단계 활동이 다소 부족하다고 평가한 예비교사(3명, H, I, J)도 일부 있었다. 이들은 공기의 존재를 알아볼 수 있는 활동이 더 다양하게 제시될 필요가 있다고 생각하였다. 이에 따라 예비교사들은 Tip과 같은 교사용 지도서에 제시된 추가적인 설명을 참고하여 학생의 흥미나 동기를 유발하기 위한 도입 활동을 보완하였으며, 이는 ‘활동 순서 변형’, ‘구성 요소 변형’의 응용 방식으로 이어졌다. 예를 들어, J는 교사용 지도서에 제시된 ‘튜브에 공기를 넣어 본 경험 이야기하기’ 활동을 비닐봉지에 공기를 넣어 보도록 하는 활동으로 수정하여 학생들이 직접 체험해 볼 수 있도록 하였다.

면담자: 동기 유발에서 아까 언뜻 말씀해 주셨는데 교사용 지도서 Z와 다르다고 말씀해 주셨잖아요?

예비교사 J: 네

면담자: 교사용 지도서 Z랑 어떻게 다르게 구성하셨어요?

예비교사 J: 교사용 지도서 Z에서는 도입 단계에서 튜브에 공기를 넣어 본 경험을 이야기하도록 했는데, Tip 부분에 ‘비닐봉지를 흔들다가 입구를 닫아 공기를 채워보는 활동을 할 수도 있다.’라고 쓰여 있었어요. 이 활동을 아이들이 직접 경험하면서 조금 더 재밌게 할 수 있지 않을까 생각해서 넣었어요.

(예비교사 J의 면담)

결과적으로 예비교사들은 교사용 지도서를 통해 우리 주변에서 쉽게 접할 수 있는 소재를 찾고, 공기

와 관련된 경험을 공유할 수 있는 활동을 구성하였다. 교사용 지도서에 흥미 및 동기 유발과 관련된 활동이 다양하게 제시될 필요가 있다고 요구한 예비교사도 일부 있었지만, 이들은 교사용 지도서에 안내된 추가적인 설명을 통해 활동을 보완하는 모습을 보였다. 이는 교사용 지도서가 흥미 및 동기 유발을 구체화하는 데 긍정적인 역할을 하였음을 보여준다. 따라서 예비교사가 교사용 지도서를 토대로 학생의 흥미 유발을 촉진하기 위한 활동을 구성해 보도록 기회를 제공한다면, 예비교사가 효과적인 과학 학습을 설계하도록 도울 수 있을 것이다.

IV. 결론 및 제언

이 연구에서는 교사용 지도서를 활용한 초등 예비교사의 교수 설계에서 나타나는 특징을 내용, 학습 목표, 교수학습 평가, 교수학습 활동, 교수 방법의 측면에서 분석하였다. 내용 측면에서 예비교사들은 주로 한 차시 동안 학습할 내용을 선정하는 데 교사용 지도서를 활용했으며, 단원 도입 부분의 단원 학습 체계를 통해 내용의 유기적 연계를 파악하였다. 예비교사들이 학습 목표를 작성할 때 고려하는 측면은 교사용 지도서에 제시된 학습 목표의 영역에 따라 결정되었는데, 결과적으로 지식 측면만을 고려한 비율이 과반수를 차지했고 태도 측면을 고려한 경우는 없었다. 교수학습 평가를 구체화하는 과정에서도 교사용 지도서보다 자신이 작성한 학습 목표를 중점적으로 활용했으므로 지식 중심의 평가로 이어졌다. 학생의 인지적 수준, 오개념 등을 기준으로 교사용 지도서에 제시된 활동을 평가하여 교수학습 활동의 부족한 부분을 보완하였다. 한편 예비교사들은 오개념을 교사가 인지하고 수업 상황에 따라 이를 활용할 수만 있으면 된다고 생각하였다. 교수 방법에서는 교수학습 모형을 선정하거나 학생들의 흥미 및 동기 유발에 적절한 도입 단계 활동을 구성하기 위해 교사용 지도서에 제시된 내용을 평가한 후 재구성하였다.

교사용 지도서는 예비교사가 손쉽게 접할 수 있는 교육과정 자료 중 하나로, 수업을 설계하는 데 유용한 정보를 제공한다. 실제로 이 연구에 참여한 대부분의 예비교사들은 교사용 지도서를 적극 활용하였으며, 교사용 지도서에 대한 의존도가 높은 것으로 나타났다. 예비교사들은 내용, 학습 목표, 교수학습 평가,

교수학습 활동 등의 수업 설계 요소 전반에서 교사용 지도서로부터 정보를 추출하여 자신의 수업 설계에 맞추어 적절히 활용하였다. 이러한 점에서 예비교사의 교사용 지도서를 활용한 교수 설계에서 나타나는 특징을 분석하고 이를 토대로 PDC를 함양하기 위한 방안을 제안한 이 연구는 예비교사의 PDC 향상 방안의 발판을 마련하도록 촉진할 것으로 기대된다. 이는 예비교사가 추후 교육 현장에 나갔을 때 궁극적으로 교사용 지도서를 활용하여 구성주의 과학 수업을 실행하도록 하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 이에 연구 결과를 바탕으로 교사용 지도서를 활용한 예비교사의 PDC 향상 방안과 교사용 지도서 개발 방향에 대한 시사점을 제안하면 다음과 같다.

우선 예비교사에게 교사용 지도서의 구성을 구체적으로 안내하여 예비교사가 수업을 설계하는 데 활용할 수 있는 정보를 교사용 지도서에서 찾아 선택적으로 읽고 이를 활용할 수 있도록 해야 할 것이다. 예를 들어, 예비교사에게 교사용 지도서의 단원 학습 체계를 소개하고 이를 수업 설계에 활용하도록 한다면 예비교사가 자신이 선정한 차시의 핵심 내용을 파악하고 해당 내용의 수평적·수직적 연계성을 이해하도록 할 수 있을 것이다. 또한 교사용 지도서에 제시된 실생활 소재나 추가적인 설명을 학생의 흥미 및 동기 유발 활동을 구성하는 데 적절히 활용하도록 할 수 있으며, 오개념과 지도 방안을 반영하여 수업을 설계하도록 할 수도 있다. 교사용 지도서에 제시된 총론의 구성을 소개하고 이를 활용해서 수업에 적합한 모형을 선정하는 기회를 제공한다면, 예비교사의 교수학습 모형에 대한 이해를 높이고 보다 체계적인 모형 수업을 설계하도록 도울 수 있을 것이다.

교사용 지도서에 대한 안내와 더불어 예비교사가 교사용 지도서에 제시된 다양한 정보를 자신의 수업에 맞게 적절히 평가하고 응용해 나가는 과정에 대한 교육도 함께 이루어지는 것이 필요하다. 대부분의 예비교사들이 다양한 측면을 고려하지 않고 교사용 지도서에 제시된 지식 중심의 학습 목표를 그대로 따랐던 결과는 교사용 지도서의 내용을 무비판적으로 수용할 가능성이 있음을 보여준다. 따라서 예비교사가 교사용 지도서에 제시된 내용을 비판적인 시각에서 분석하고 이를 토대로 수업 설계에 반영할 수 있도록 촉진할 필요가 있다. 또한 예비교사가 학습 목표를 어떻게 설정하는지에 따라 교수학습 평가 내용이 달

라졌으므로, 이는 예비교사가 학생의 내용 지식 이외에 탐구 역량이나 태도를 함께 평가하는 것의 필요성을 인식하도록 하는 데에도 도움을 줄 수 있을 것이다. 이때 예비교사가 과학을 가르치는 목적에 대한 올바른 교수 지향을 형성하는 것이 함께 이루어진다면 예비교사가 교사용 지도서를 활용하는 과정에서 자신이 지향하는 수업에 따라 적절한 응용으로 이어지도록 할 수 있을 것이다. 예를 들어, 학생들이 탐구 활동에 충분한 시간을 할애할 수 있도록 활동의 예상 소요 시간을 예측함으로써 적절한 수업 분량을 구성하도록 촉진할 수 있다.

수업 설계에 실질적인 도움을 줄 수 있는 형태로 교사용 지도서가 편찬되기 위한 노력도 함께 이루어져야 할 것이다. 출판된 교사용 지도서의 총론에서는 교수학습 모형에 대한 이론만 제시한 경우가 대부분이었다. 예비교사들이 교수학습 모형에 대한 개념을 이해하는 것도 중요하지만, 각 차시의 내용 구성에 따라 적절한 교수학습 모형을 찾아 이를 수업에 적용하는 능력도 요구된다. 따라서 교사용 지도서의 단원 도입부에서 교수학습 모형의 구체적인 활용에 관한 안내와 함께 각 차시에 적합한 교수학습 모형을 직접적으로 제시한다면, 예비교사들의 교수학습 모형 선정에 도움을 줄 수 있을 것이다.

한편 예비교사의 교수 설계 능력인 PDC는 참고한 교사용 지도서에 따라 다르게 나타날 수 있다. 따라서 더 다양한 교사용 지도서를 제공하고 이를 토대로 수업을 설계하도록 함으로써 출판사별 특징에 따라 예비교사의 수업 설계가 어떻게 달라지는지 그 차이를 비교하는 연구가 필요하다. 이 연구에서 나타나지 않았던 4가지의 응용 방식을 포함하여 응용 방식이 더욱 다양하게 나타날 수 있으므로, 예비교사가 교사용 지도서를 활용하여 수업을 설계하는 과정에서 나타나는 응용 방식에 대한 중요한 시사점을 제공하는 데 도움을 줄 것으로 기대된다. 또한 다른 학년이나 단원으로 확장하여 수준이나 내용에 따른 특징을 분석하는 연구가 계속해서 이루어진다면 예비교사의 PDC를 더 심층적으로 조사할 수 있을 것이다.

참고문헌

강훈식, 윤혜경, 임희준, 장명덕, 임채성, 신동훈, 권치순, 이대형, 김남일(2009). 초등학교 3~4학년 차세대 과

- 학 교과용 도서의 실험본에 대한 교사와 학생 및 학부모들의 인식. *초등과학교육*, 28(1), 79-92.
- 교육부(2018). *교과용도서 다양화 및 자유발행제 추진 계획(안)*. 세종: 교육부.
- 권중미, 정완호, 김영신(2001). 과학과 교사용 지도서에 대한 교사의 인식과 개선 방향. *초등과학교육*, 20(1), 75-89.
- 김경순, 윤지현, 박지애, 노태희(2011). 중등 과학 예비교사들의 수업시연 계획 및 실행에서 나타난 교과교육 학지식의 요소. *한국과학교육학회지*, 31(1), 99-114.
- 김동석, 김지숙, 이규호, 오필석, 최선영(2022). ‘하루 동안 태양과 달의 위치 변화’ 지도에 대한 교사의 인식 분석. *초등과학교육*, 41(4), 627-641.
- 박재근(2011). 좋은 수업의 관점에서 본 초등학교 과학 수업의 사례 분석-생명 영역의 수업 사례를 중심으로. *한국생물교육학회지*, 39(2), 277-287.
- 서정혜, 최유경, 김수진(2011). 초등 교사들의 온라인상에서의 수업자료 공유에 대한 사례연구. *초등교육연구*, 24(2), 257-284.
- 성승민, 여상인(2021). 초등 예비교사의 응결 차시에 대한 과학 수업 설계 분석. *과학교육연구지*, 45(2), 172-186.
- 성용선, 남정희, 최병순(2000). 중학교 과학수업에서 형성평가의 실제: 구성주의적 관점에서의 형성평가를 중심으로. *한국과학교육학회지*, 20(3), 455-467.
- 송나운, 조운영, 노태희(2023). 2015 개정 교육과정에 따른 초등학교 과학과 검정 교사용 지도서에 나타난 교과교육학 지식(PCK) 요소 분석-3~4학년 물질 영역을 중심으로-. *초등과학교육*, 42(1), 47-63.
- 양찬호, 배유진, 노태희(2013). 중등 예비과학교사의 교육과정 설계에서 교육과정 자료의 활용 방식 분석. *한국과학교육학회지*, 33(7), 1312-1318.
- 양찬호, 이지현, 노태희(2014). 중등 예비과학교사들의 수업 계획에서 나타나는 특징. *한국과학교육학회지*, 34(2), 187-195.
- 양찬호, 송나운, 김민환, 노태희(2016). 중등 예비 화학 교사의 수업 계획에서 교사용 지도서의 활용 방식 분석. *한국과학교육학회지*, 36(4), 681-691.
- 오필석(2017). 예비 초등 교사들이 달 관측 활동에서 경험하는 어려움과 교수법적 제안. *초등과학교육*, 36(4), 447-460.
- 이명제(2016). 초등 과학교과서 천문 내용에 대한 예비 교사들의 질문의 배경지식 유형과 출처 분석. *초등과학교육*, 35(2), 194-204.
- 이신애, 임희준(2016). 수업 준비를 위한 초등 과학 교사용 지도서 활용 실태-2009 개정 과학과 3~4학년을 중심으로-. *초등과학교육*, 35(2), 205-215.
- 이용섭, 김순식(2016). 초등 예비교사의 협력 과학수업이

- 과학교수효능감 및 과학지식에 미치는 효과. *대한지구과학교육학회지*, 9(3), 341-351.
- 이은진, 김찬중, 이선경, 장신희, 권홍진, 유은정(2007). 교사-연구자간 협력적 연구 프로그램에 참여한 과학 교사의 구성주의적 수업에 대한 내면화 과정. *한국과학교육학회지*, 27(9), 854-869.
- 장명덕(2006). 초등 예비 과학교사들의 과학 수업지도안 작성 전략 분석. *초등과학교육*, 25(2), 191-205.
- 지승민, 박재근(2016). 과학 내용지식과 교수방법 측면에서 초등학교 초임교사가 과학수업에서 겪는 어려움. *과학교육연구지*, 40(2), 116-130.
- 한기애, 노석구(2003). 제7차 초등학교 과학과 교사용 지도서의 활용 실태 분석. *초등과학교육*, 22(1), 51-64.
- Appleton, K. (2007). Elementary science education. In S. K. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 493-535). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Arias, A. M., Bismack, A. S., Davis, E. A., & Palincsar, A. S. (2016a). Interacting with a suite of educative features: Elementary science teachers' use of educative curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(3), 422-449.
- Arias, A. M., Davis, E. A., Marino, J. C., Kademian, S. M., & Palincsar, A. S. (2016b). Teachers' use of educative curriculum materials to engage students in science practices. *International Journal of Science Education*, 38(9), 1504-1526.
- Beyer, C. J., & Davis, E. A. (2012). Learning to critique and adapt science curriculum materials: Examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 96(1), 130-157.
- Beyer, C. J., Delgado, C., Davis, E. A., & Krajcik, J. (2009). Investigating teacher learning supports in high school biology curricular programs to inform the design of educative curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(9), 977-998.
- Bismack, A. S., Arias, A. M., Davis, E. A., & Palincsar, A. S. (2014). Connecting curriculum materials and teachers: Elementary science teachers' enactment of a reform-based curricular unit. *Journal of Science Teacher Education*, 25(4), 489-512.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. (2006). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Brown, M. (2009). Toward a theory of curriculum design and use: Understanding the teacher-tool relationship. In J. Remillard, B. Herbel-Eisenman, & G. Lloyd (Eds.), *Mathematics teachers at work: Connecting curriculum materials and classroom instruction* (pp. 17-37). New York, NY: Routledge.
- Donna, J. D., & Hick, S. R. (2017). Developing elementary preservice teacher subject matter knowledge through the use of educative science curriculum materials. *Journal of Science Teacher Education*, 28(1), 92-110.
- Drake, C., & Sherin, M. G. (2006). Practicing change: Curriculum adaptation and teacher narrative in the context of mathematics education reform. *Curriculum Inquiry*, 36(2), 153-187.
- Enyedy, N., & Goldberg, J. (2004). Inquiry in interaction: How local adaptations of curricula shape classroom communities. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(9), 905-935.
- Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2010). Curriculum design for inquiry: Preservice elementary teachers' mobilization and adaptation of science curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 820-839.
- Ladachart, L., & Ladachart, L. (2019). Thai science educators' perspectives on students' prior knowledge: a documentary research. *Science Education International*, 30(2), 116-127.
- Marco-Bujosa, L. M., McNeill, K. L., Gonzalez-Howard, M., & Loper, S. (2017). An exploration of teacher learning from an educative reform-oriented science curriculum: Case studies of teacher curriculum use. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(2), 141-168.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Pintó, R. (2005). Introducing curriculum innovations in science: Identifying teachers' transformations and the design of related teacher education. *Science Education*, 89(1), 1-12.
- Sherin, M. G., & Drake, C. (2009). Curriculum strategy framework: Investigating patterns in teachers' use of a reform-based elementary mathematics curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 41(4), 467-500.
- Smith, S. R., & Abell, S. K. (2008). Assessing and addressing student science ideas. *Science and Children*,

45(7), 72-73.

Weurlander, M., Söderberg, M., Scheja, M., Hult, H., & Wernerson, A. (2012). Exploring formative assessment as a tool for learning: Students' experiences of different methods of formative assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(6), 747-760.

Yang, C., Noh, T., Scharmann, L. C., & Kang, S. (2014).

A study on the elementary school teachers' awareness of students' alternative conceptions about change of states and dissolution. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 23(3), 683-698.

송나윤, 서울대학교 교육종합연구원 객원연구원(Nayoon Song; Visiting researcher, Center for Educational Research, Seoul National University)

이민정, 서울대학교 학생(Minjeong Lee; Student, Seoul National University)

† 노태희, 서울대학교 교수(Taehee Noh; Professor, Seoul National University)