

# 온라인 형성평가에 대한 예비 과학교사의 인식과 실행 사례를 통해 살펴본 교사 교육의 시사점

김효준<sup>1</sup>, 송진웅<sup>2\*</sup>  
<sup>1</sup>평촌고등학교, <sup>2</sup>서울대학교

## Implications for Teacher Education through Pre-Service Science Teachers' Perception and Practice Cases on Online Formative Assessment

Hyojoon Kim<sup>1</sup>, Jinwoong Song<sup>2\*</sup>  
<sup>1</sup>Pyeongchon High School, <sup>2</sup>Seoul National University

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 3 August 2022

Received in revised form

5 October 2022

25 October 2022

Accepted 26 October 2022

#### Keywords:

online formative assessment,  
teacher education, preliminary  
perception and practice,  
feedback, interaction

### ABSTRACT

This study aims to reveal what is necessary for pre-service science teachers to make good use of online formative assessment in the context of online classes. For 22 pre-service physics teachers, first, the preliminary perception of online classes, online formative assessment, and formative assessment was investigated; second, the practice process of online formative assessment was examined. Then the differences between perception and practice were compared and analyzed. Data were collected in preliminary surveys, lesson plans, online formative assessment items, and interview data. As a result of the study, an interaction was mentioned as the difficulty of online classes in the preliminary perception, and pre-service teachers mentioned the use of technology, feedback, and adjustment as advantages of online formative assessment. In most cases of practice, the automated feedback was used using the platform's technology, but it did not lead to adjustment and interaction. In addition, the use of items in online formative assessment was not suitable for formative functions. The reason why the interaction using formative feedback did not occur seems to be because the understanding of formative assessment was insufficient. Pre-service teachers need to be prepared for the 'formative' function through the feedback of online formative assessment so that can lead to interaction in online classes. The shift to online classes is creating difficulties, especially in interaction. It is necessary to prepare and educate pre-service teachers on fundamental aspects that can overcome these difficulties.

## 1. 연구의 필요성 및 목적

시대의 흐름에 따라 교수학습 환경은 빠르게 변화하고, 온라인 교수학습 환경으로의 급격한 변화는 교사 교육에도 변화를 요구하고 있다. 온라인 교수학습 환경은 시간과 공간의 한계를 넘어서는 장점이 있지만 어려움 또한 존재하며, 그 중에서도 대면 수업에서 자연스럽게 일어날 수 있는 상호작용의 한계와 어려움이 부각되고 있다(Akyol *et al.*, 2009; van der Pol *et al.*, 2008). 그동안의 온라인 수업이 주로 수업의 내용을 전달하는 일방향성을 띠고 학생의 자발적 학습에 의존하다 보니 온라인 수업에서 교사와 학생의 상호작용이 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이다(Hwang, Kim, & Lee, 2015). 이러한 온라인 수업 환경의 어려움을 해결할 수 있는 실마리로서 온라인 형성평가의 활용에 주목할 필요가 있다(Kim, 2021). 많은 연구에서 강조한 형성평가의 상호작용 기능에 주목할 때(e.g., Chi, 2009; Heritage, 2007; McMillan, 2003; Nicole & Macfarlane-Dick, 2006; Seong & Im, 2014), 온라인 상황에서도 온라인 형성평가의 피드백을 잘 활용한다면 교사와 학생 간 상호작용의 기회가 마련될 수 있다(van der Kleij & Adie, 2018). 따라서 이를 잘 활용할 수 있도록 하는

교사 교육과 예비 교사들의 준비가 필요할 것이다.

먼저 변화하는 온라인 수업 환경에서 왜 온라인 형성평가에 주목해야 하는가에 대해 알아보자. 온라인 형성평가는 온라인 학습에서 학습을 위한 평가(assessment for learning)의 의미를 가지며 점차 확대되고 있다(Gikandi, Morrow, & Davis, 2011). 온라인 형성평가는 형성평가의 기능을 가지면서 동시에 테크놀로지를 활용하는 장점이 있다(Angeli & Valanides, 2009; Gikandi, Morrow, & Davis, 2011; Pachler *et al.*, 2010). 우선, 형성평가의 기능을 구체적으로 살펴보면, 교사와 학생 간의 상호작용 기능, 학습의 진행 과정을 점검하는 기능, 점검하는 과정에서 교수학습과 학생 개개인에 대한 자료를 수집·분석하는 기능, 분석한 결과를 학생에게 피드백하는 기능, 이런 기능을 종합하여 수업을 개선하는 기능을 들 수 있다(Seong & Im, 2014). 특히 형성평가로부터 얻은 결과를 활용하는 피드백은 학생의 수행이나 이해 수준에 대한 정보를 제공할 뿐만 아니라 교사의 수업 조정으로도 이어지기 때문에(Hattie & Timperley, 2007), 많은 연구들은 형성평가의 정의에서 핵심 요소는 피드백과 수업 조정이라는 점을 강조한다(e.g., McMillan, 2003; Seong & Im, 2014; Sohn, 2017). 온라인 형성평가는 이러한 형성평가의 기능을 테크놀로지를 활용하여 좀 더 용이하게 할 수 있다(Angeli & Valanides, 2009; Gikandi, Morrow,

\* 교신저자 : 송진웅 (jwsong@snu.ac.kr)  
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2022.42.5.501>

& Davis, 2011). 즉, 테크놀로지의 활용이 더해져서 피드백을 다양하게 구현할 수 있고(Beatty & Gerace, 2009; van der Kleij & Adie, 2018), 이러한 피드백은 온라인 수업에서 상호작용이 일어나는 데 중요한 역할을 할 수 있다(van der Pol *et al.*, 2008; Vonderwell *et al.*, 2007).

Heritage(2007)는 형성평가를 학생의 학습에 대해 학생과 교사가 함께 교류하고 상호작용하는 의사소통이라고 하였다. 이러한 형성평가의 상호작용에서 교사의 피드백은 과학 학습에 많은 도움을 줄 뿐만 아니라 학생들의 심리적인 면에서도 긍정적인 효과를 준다(Lee, Choi, & Nam, 2000). 그러나, 교사의 채점과 분석에 대한 시간 소요 및 개별 피드백의 어려움 등으로 인해 학교 현장에서의 효과적 활용이 쉽지는 않은 상황이다(Kim *et al.*, 2014). 이러한 면에서 온라인 형성평가는 채점 시간을 경감하고 효율적인 평가 결과분석이 용이할 뿐만 아니라 학생의 평가 결과를 누적적으로 관리하기에 효과적이라는 장점을 가진다(Kim *et al.*, 2014). 또한, 학생들은 응답에 대한 즉각적인 피드백 받을 수도 있고, 학습 진행 과정을 모니터링하여 교사와 학생이 결과를 공유할 수도 있다(McLaughlin & Yan, 2017). 이러한 이유로 인해, 전통적인 교실 환경의 제약을 넘어 교사와 학생 간의 동시적, 비동시적 상호작용을 모두 지원하는 온라인 형성평가를 적극 활용할 필요가 있다는 점이 강조된다(Angeli & Valanides, 2009).

온라인 형성평가의 방식은 기존 지필평가의 방식을 포함할 뿐만 아니라, 동영상 제시, 시뮬레이션 기반 평가, e-포트폴리오, 온라인 토의 포럼 등 기존의 평가 방식을 넘어서는 다양한 형태의 활용 가능성을 보여준다(McLaughlin & Yan, 2017). 이러한 점은 문제와 답 제시 형태인 기존의 단순한 평가 방식의 한계를 넘어서서 다양한 문제 형식과 피드백 방식을 통해 사고의 경험과 폭을 넓히고, 자기주도적 학습을 촉진하는 기회를 제공해 줄 수 있다(McLaughlin & Yan, 2017). 또한, 3D 시뮬레이션, 오디오, 비디오, 하이퍼링크 등 온라인 환경의 다양한 이점을 활용한 피드백으로 학생들을 좀 더 참여하게 하고 동기를 유발하게 할 수 있다(van der Kleij & Adie, 2018).

온라인 형성평가는 즉각적이고 목표가 확실한 피드백을 통해 내용 학습과 지식 수준 향상에 있어 잠재력이 있을 뿐만 아니라, 교사와 학생이 같은 공간을 공유하지 않는 온라인 교수학습 환경에서 학생들에게 무엇이 중요하고 어떻게 학습해야 하는지에 대한 신호를 보내주는 역할의 의미가 있기도 하다(Vonderwell & Boboc, 2013). 이를 위해서는 온라인 형성평가의 타당도와 신뢰도를 바탕으로 다양한 방식의 형성평가 활용이 시도되어야 하며, 학생의 개념형성 과정을 파악할 수 있는 문항과 구성에 대한 충분한 사전 설계가 필요하다(Akyol *et al.*, 2009; Heitink *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2012). 또한, 온라인 형성평가의 효과적 실행을 위해서는 평가에 대한 교사 전문성 개발 또한 필요하다(Alonzo, 2018).

평가에 대한 교사의 역량은 교사 전문성의 중요한 부분으로 인식되고 있다(Abell & Siegel, 2011; Shulman, 1987; Stiggins, 2004; Wang *et al.*, 2008). 그러나 많은 교사들이 평가에 대한 충분한 배경이나 훈련없이 평가를 제작하고 시행하는 경우가 많다는 점이 지적되고 있으며(DeLuca, 2012, Popham, 2009), 그 주요 원인으로 교사 교육이 언급된다(Mertler, 2004; Stiggins, 2004; Wang *et al.*, 2008). 따라서 온라인 형성평가를 잘 활용하기 위해서도 평가 역량을 강화할 수 있는 예비 교사 교육이 필요하고, 이에 앞서 예비 교사들의 현재 상황을

분석하여 교사 교육에서 요구되는 점을 파악하는 것이 선행되어야 한다.

한편, 실제 평가수행을 예측하는 데 있어, 교사의 평가에 대한 인식 또한 주요한 요인으로 작용한다(Kim, Park, & Sohn, 2020). Sach (2012)의 연구에서도 교사의 인식은 형성평가의 이해와 실행에서 중요하다라는 점을 강조하고 있다. 특히, 예비 교사 시기는 학습을 위한 평가인식을 갖게 해주거나 이전의 총괄적 평가인식을 학습을 위한 평가인식으로 변화시켜줄 수 있는 중요한 시기에 해당한다(Kim, Park, & Sohn, 2020; Hill & Eysers, 2016). 뿐만 아니라 예비 교사의 평가에 대한 신념은 실천에 매우 중요하게 영향을 미치기 때문에(Xu & Brown, 2016), 형성평가의 실행에서 예비 교사의 평가에 대한 인식에 주목할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 예비 과학교사들이 온라인 형성평가에 관해 가지고 있는 사전 인식을 파악하고, 이들이 온라인 수업의 맥락에서 온라인 형성평가를 활용하는 실행의 모습을 통해 사전에 인식했던 사항들이 어떻게 구현되고 어떤 면에서 차이가 나타나는지 그 원인을 파악하고자 한다.

앞서 살펴본 선행 연구를 종합해볼 때, 바람직한 온라인 형성평가의 활용 모습은 온라인 수업 상황에서의 적절한 형성평가 문항을 설계하고 피드백과 수업 조정을 활용하여 상호작용으로 이어지도록 하는 것이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 온라인 형성평가의 바람직한 활용 목표를 이와 같이 상정하였으며, 연구 질문은 다음과 같다.

첫째, 예비 과학교사들의 온라인 수업, 온라인 형성평가, 형성평가에 대한 사전 인식은 어떠한가, 이를 통해 파악할 수 있는 사항은 무엇인가?

둘째, 예비 과학교사들의 온라인 형성평가의 실행 모습은 사전 인식과 어떤 차이가 나타나며, 그 원인은 무엇인가?

이를 바탕으로 온라인 형성평가의 바람직한 활용을 위해 필요한 사항과 예비 교사 교육의 지향점에 대해 논의하고자 한다.

## II. 연구 과정 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 참여자는 사범대학 물리교육과에 재학 중인 예비 과학교사 22명으로, 이들은 교직 전공 과목을 수강하면서 약 10주 동안 교과 교육과정과 지도안 작성, 형성평가의 정의와 기능, 온라인 수업의 특징, 온라인 형성평가의 활용 사례 등에 대한 전반적인 교육을 거쳤으며, 이러한 과정을 통해 온라인 교수학습 환경에 대한 이해를 바탕으로 본 연구의 과정에 참여하였다. 예비 과학교사들은 본 연구의 과정을 통해 온라인 형성평가를 제작하고 온라인 수업의 맥락에서 시연하는 일련의 과정을 수행하였다. 이들은 고등학교 물리학 I 교과 내용 중 한 차시 분량의 수업 내용을 선정하고, 각각 개별적으로 지도안을 작성하면서 온라인 형성평가를 제작하였다. 개인별로 선택한 교과 영역에 따라 같은 교과 영역을 선택한 3~4명으로 이루어진 총 7개(A~G)의 조가 구성되었는데, 조별 활동을 통해 개별 지도안과 온라인 형성평가의 활용에 대해 논의하고 수정, 보완하는 과정을 거쳤다. 조

별 논의를 종합하여 1명 또는 2명의 대표자가 온라인 수업 상황에서 온라인 형성평가를 진행하였으며, 수업을 진행하는 조 외의 참여자들은 해당 수업을 배우는 고등학생의 수준을 고려하여 학습자의 입장에서 온라인 형성평가에 참여하였다. 온라인 형성평가의 시연 과정에서는 다양한 활용 사례가 나타났으며, 한 조에서 2개 이상의 방식으로 온라인 형성평가를 실시한 경우도 있었다. 연구 참여자에 대한 명칭은 조에 따라 A1~A4, B1~B3, C1~C3, D1~D3, E1~E3, F1~F3, G1~G3로 하였으며, 이 중 17명(E3, F3, G조 제외)이 자발적으로 사후 면담에 참여하였다.

## 2. 연구 과정 및 분석 방법

연구의 과정은 크게 사전 인식 조사, 지도안 분석 및 수업 시연 관찰, 사후 면담의 과정으로 진행되었다. 이러한 과정에서 수집된 자료를 통해 예비 과학교사들의 인식과 실제 실행 과정에서 나타난 결과를 비교하여 예비 교사들의 현재 상태를 파악하고, 면담 자료를 통해 그들이 경험한 어려움 등을 심층적으로 알아보았다. 각 과정에서의 자료 분석 방법은 다음과 같다.

### 가. 사전 설문과 분석 방법

온라인 형성평가의 제작과 시연 과정에 들어가기 전, 예비 과학교사들을 대상으로 사전 설문을 실시하였다. 사전 설문은 온라인 수업 및 온라인 형성평가에 대한 인식과 함께 형성평가에 대한 이해를 묻는 6개의 질문으로 구성되었다(Table 1). 사전 설문은 개방형 질문에 대해 자유롭게 답변을 적는 방식으로 실시하였으며, 온라인 수업에 대해서는 대면 수업과 다른 점 및 온라인 수업에서 예상되는 어려움을 물었고, 온라인 형성평가에 대해서는 장점 및 활용 가능성, 그리고 예상되는 어려움을 물었다. 형성평가에 대한 이해를 알아보기 위해서는 형성평가의 목적과 활용에 관한 질문을 제시하였다. 사전 설문에는 22명의 연구 참여자들이 모두 응답하였으며, 이들의 답변에 대한 질적 분석을 수행하였다. 답변 분석은 반복적 비교분석법(Kolb, 2012; Srivastava & Hopwood, 2009)을 토대로 오픈 코딩을 통해 답변 내용의 키워드를 범주화하고, 범주 구분의 타당성을 반복적으로 검토하였다. 이 과정은 1개월 이상의 시차를 두고 세 차례 이상 반복적으로 범주와 분류 내용을 검토하였고, 분류된 범주를 바탕으로 Quirkos 프로그램을 통해 설문 응답 자료를 분류한 결과와도 비교 검토하였다. 분석한 결과는 연구자 외 교육경력 13년 이상의 과학교육 전문가 1인의 검토를 거쳤다.

### 나. 예비 과학교사의 실행 분석과 사후 면담 분석

예비 과학교사의 실행은 지도안과 시연 과정에서 나타난 온라인 형성평가의 활용 사례를 중심으로 사전 인식에서 나타난 ‘온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성’이 어떻게 구현되었는지, ‘형성평가의 활용’은 어떻게 실행하였는지에 대하여 살펴보았다. 사후 면담을 통해서 ‘온라인 형성평가의 어려움’에 대하여 실행 과정에서 실제 경험한 어려움과 변화된 인식은 무엇인지 알아보았다. 예비 과학교사의 실행과 면담에 대한 분석은 연역적 주제분석법(Framework analysis)(Spencer, Ritchie, & O'Connor, 2003)을 토대로 하여 앞서 사전 인식에서 분류된 범주들을 기준으로 이루어졌으며, 실행의 모습에서 나타나는 구체적 상황에 대해서는 좀 더 세분화된 분석이 이루어졌다.

지도안 분석은 연구 참여자가 제출한 지도안과 제작한 온라인 형성평가 문항에 대하여, 온라인 형성평가를 구성한 방식과 형성평가 문항에서 활용한 자료 제공의 형태, 테크놀로지의 활용, 피드백과 수업 조정(자동화된 피드백 활용, 수업 조정), 형성평가의 기능 반영 사항을 분석하였고, 반복적 비교분석법(Kolb, 2012; Srivastava & Hopwood, 2009)의 방법을 두고 수차례 반복 검토하였다.

조별 시연에 대한 분석은 조별로 시연한 7개의 수업을 녹화하여 온라인 형성평가의 활용 사례를 반복적으로 관찰하고, 온라인 형성평가에서 활용한 자료 제공의 형태, 테크놀로지의 활용, 피드백과 수업 조정(자동화된 피드백 활용, 수업 조정)에 대해 지도안의 분류 방법과 동일한 기준으로 반복적 분석을 수행하였다. 조별 시연에서 활용한 문항의 형성적 기능에 대한 적절성 검토는 연구자 2인의 교차 검토를 통해 비교하고, 차이가 나는 부분은 연구자 외 교육경력 13년 이상의 과학교육 전문가 1인의 검토를 거쳤다.

사후 면담은 시연 후 면담에 자발적으로 참여한 17명의 예비 교사들을 대상으로, 온라인 형성평가 제작 시 고려했던 사항 및 문항 활용의 배경, 시연 과정에서의 어려웠던 점 등을 묻는 반구조화된 면담을 실시하였다. 면담에서 추출한 내용은 사전 인식과 실행에서 나타난 결과와 관련된 사항들을 토대로 분류하고, 자료의 다각화를 통한 타당성 확보(O'Donoghue & Punch, 2003)를 위해 면담에서 해당 결과를 뒷받침하는 내용을 발췌하여 제시하였다. 연구 과정의 개요는 Figure 1에 나타내었으며, 이 과정에서 수집된 자료를 종합하여 결과를 도출하였다.

Table 1. Questions about preliminary perception on online class, online formative assessment and formative assessment

영역	문항 번호	설문 내용
온라인 수업	1	온라인 수업이 오프라인 대면 수업과 다른 점은 무엇이라고 생각하시나요?
	2	온라인 수업이 오프라인 대면 수업보다 특히 어려운 점은 무엇이라고 생각하시나요?
온라인 형성평가	3	온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성은 무엇이라고 생각하시나요?
	4	온라인 형성평가를 제작하고 실행하는데 어떤 어려운 점이 있을 것으로 생각하시나요?
형성평가	5	형성평가의 목적은 무엇이라고 생각하시나요?
	6	교수학습과정(수업)에서 언제 형성평가를 활용하는 것이 효과적이라고 생각하시나요?

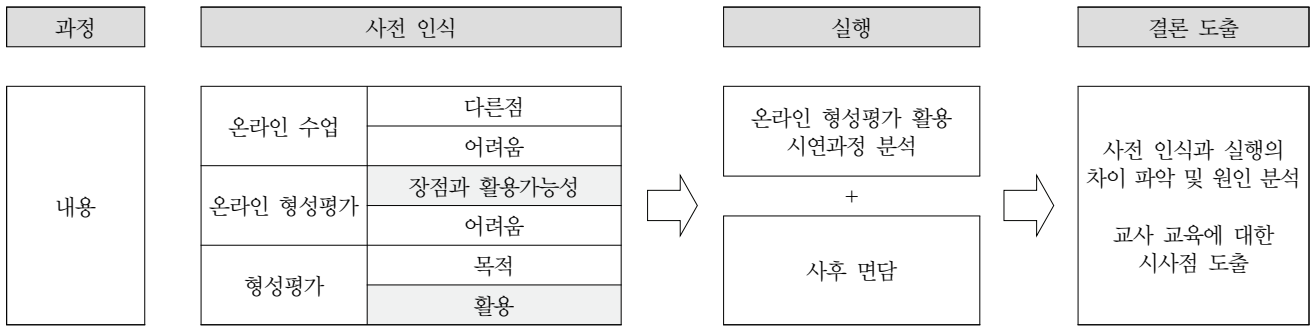


Figure 1. Research process

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 예비 과학교사들의 사전 인식: 온라인 수업, 온라인 형성평가, 형성평가에 대하여

예비 과학교사들의 온라인 수업과 온라인 형성평가에 대한 사전 인식과 형성평가에 대한 이해를 파악하기 위해 개방형 설문에 대한 응답을 분석하였다. 본 연구에서는 온라인 형성평가가 시행되는 온라인 수업에 대해 예비 과학교사들은 어떤 점이 다르고 어려울 것이라고 생각하는지 그 배경을 확인하여 온라인 형성평가 활용과의 관계를 파악하였으며, 온라인 형성평가의 장점과 활용가능성은 무엇이라고 생각하는지 그리고 그들의 형성평가에 대한 이해는 어떠한지 알아보았다.

우선, 설문의 각 항목별로 응답 내용을 범주화하고, 범주별 빈도를 통해 사전 인식에서 많은 비율을 차지하고 있는 부분과 중첩되는 부분을 분석하여 예비 교사의 인식에서 나타난 주요 사항과 이들 사이의 관련성을 파악하였다.

설문 응답 내용에 대한 범주의 구분은 설문 항목별로 차이가 있었지만, 두 항목 이상에서 나타난 공통적 범주는 ‘자료 제공’, ‘수업 환경’, ‘테크놀로지 활용’, ‘학생의 참여’, ‘상호작용’으로 나타났다. ‘자료 제공’은 동영상, 시뮬레이션 등 온라인 형성평가에서 기존 지필형 형성평가와는 다른 방식으로 새로운 형태의 자료를 제공할 수 있다는 것을 말하며, ‘수업 환경’은 온라인 환경에서 비대면 수업을 하는 상황, 서로 다른 학습 공간에서 플랫폼을 통해 수업을 진행하는 시공간의 제약이 없는 상황을 말한다. ‘테크놀로지 활용’은 교사가 다양한 테크놀로지를 활용하여 새로운 수업 방식을 구성하거나 온라인 형성평가의 테크놀로지를 활용하여 평가 방식이나 피드백을 다양하게 제공하는 것, 학생들이 플랫폼의 테크놀로지를 활용할 수 있는 것을 말한다. ‘학생의 참여’는 학생의 수업 참여도를 말하며, ‘상호작용’은 플랫폼을 매개로 일어나는 교사와 학생의 쌍방향 의사소통을 의미한다. 설문 답변의 항목별 범주 분류와 그 응답 결과는 Table 2에 제시하였다.

온라인 수업이 오프라인 대면 수업과 다른 점에 대한 인식을 묻는 1번 문항에서는, 시공간의 제약이 없는 수업 환경과 대면과 비대면 수업 환경의 차이점을 언급한 ‘수업 환경’에 대한 응답이 13건(59%)으로 가장 높은 비율을 차지했다. 그다음 높은 비율은 ‘상호작용’의 범주로 나타났는데, 의사소통의 어려움 등 교사와 학생 간 상호작용이 대면 수업과 다르다는 응답이 8건(36%)을 차지했다. ‘학생의 참여도’는 부정적 측면에서 수업 참여도가 떨어질 것이라는 응답이 있었

으며, ‘테크놀로지 활용’에 대해서는 다양한 테크놀로지 활용 가능성 등 긍정적 측면의 차이점을 언급하였다. 중복 답변으로는 ‘수업 환경’의 차이로 인한 수업 참여도와 상호작용의 차이가 있을 것이라는 응답이 각 1건씩 나타났다.

온라인 수업의 어려움에 대한 인식을 묻는 2번 문항에서는, ‘상호작용’에 대하여 쌍방향 의사소통의 어려움, 학생 반응 파악의 어려움 등이 있을 것이란 응답이 11건(50%)으로 가장 높은 비율로 나타났고 다음으로 ‘학생의 참여’가 저조할 것이라는 응답이 6건(27%)을 차지했다. 이 두 가지가 예비 교사들이 인식하고 있는 온라인 수업에 대한 주요 어려움으로 나타났으며, 이는 앞서 온라인 수업의 다른 점에 대한 응답 결과에서도 공통적으로 나타난 사항에 해당한다. 이를 종합해보면, 온라인 수업은 비대면 수업 환경의 차이로 인해 학생의 참여와 상호작용의 어려움을 겪을 것이란 예비 교사들의 인식을 알 수 있다. 소수 의견(2건)으로는 ‘평가에 대한 어려움’이 평가의 공정성과 피드백에서 있을 것이란 의견이 있었다.

온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성에 대하여, ‘테크놀로지 활용’에 대해 언급이 대부분의 응답(82%)에서 나타났다. 예비 교사들은 교사가 테크놀로지를 활용하여 다양한 평가 방식을 구성하거나 학생들이 온라인 형성평가를 통해 다양한 테크놀로지를 경험할 수 있다는 장점과 활용 가능성에 대해 언급하였다. 다음으로 높은 비율을 차지한 것은 ‘피드백과 수업 조정’에 대한 내용으로, 즉각적 피드백과 수업 조정이 가능하고 학생의 답변 수집 분석이 가능하며 피드백이 용이하다는 응답이 10건(45%) 있었다. 그런데 이 10건 중 7건이 ‘테크놀로지 활용’과 중복되었다. 예를 들어 “단순한 객관식, 주관식 문항의 경우 바로 채점할 수 있기 때문에 즉각적이고 교사가 피드백을 주기에 훨씬 편하다는 장점이 있다.”라는 답변과 같이 테크놀로지를 활용함으로써 피드백과 수업 조정에 도움이 될 것이라는 인식을 보여주었다.

온라인 형성평가 제작과 실행의 어려움이 무엇일지 묻는 4번 문항의 답변은 앞선 문항들의 범주 분류와는 다소 차이를 보였다. ‘수업 환경’, ‘테크놀로지 활용’, ‘학생의 참여’, ‘학생의 이해 파악’, ‘평가의 공정성’의 다섯 가지 범주로 분류되었는데, ‘평가의 공정성’에 대한 답변이 10건(45%)으로 가장 높은 비율로 나타났다. 답변 내용을 살펴보면, 온라인 환경에서의 부정행위 등 평가를 공정하게 치르기에 어려움이 있을 것이란 우려를 나타내고 있었다. 다음으로 높은 비율(27%)은 ‘테크놀로지 활용’에 대한 것으로, 교사 또는 학생이 테크놀로지 활용에 대한 어려움이 있을 것이란 응답 내용이 나타났다.

5번과 6번 문항은 형성평가에 대한 예비 과학교사들의 이해를 파악하고자 하는 문항이었다. 형성평가의 목적을 묻는 5번 문항에서는

Table 2. Preliminary perception categories and response rates of pre-service teachers

문항 번호	항목	범주	세부 답변 내용 예시	응답수(비율) <sup>1)</sup>
1	온라인 수업의 다른 점	자료 제공	수업 내용에 대한 다양한 콘텐츠의 제공	2 (9%)
		<b>수업 환경</b>	시공간 제약이 없는 환경의 차이, 대면과 비대면의 환경 차이	13 (59%)
		테크놀로지의 활용	다양한 테크놀로지와 새로운 교수법의 활용 가능성	5 (23%)
		학생의 참여	수업 참여도의 차이	5 (23%)
		상호작용	의사소통의 어려움	8 (36%)
2	온라인 수업의 어려움	수업환경	같은 학습 공간이 아님(분위기 형성의 어려움)	1 (5%)
		테크놀로지의 활용	교사의 테크놀로지 활용의 어려움, 새로운 수업 준비의 어려움	3 (14%)
		학생의 참여	학생 참여의 저조함, 학생 참여 확인의 어려움	6 (27%)
		<b>상호작용</b>	상호작용의 어려움, 쌍방향 의사소통의 어려움, 학생 반응 파악의 어려움	11 (50%)
		평가에 대한 어려움	평가 공정성 확보의 어려움, 평가를 통한 피드백과 개선의 어려움	2 (9%)
3	온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성	자료 제공	입체적 자료(동영상, 시뮬레이션) 활용	3 (14%)
		수업환경	접근성의 용이성, 시공간의 제약 없음	3 (14%)
		<b>테크놀로지 활용</b>	다양한 테크놀로지 활용, 학생들의 다양한 테크놀로지 경험	18 (82%)
		피드백과 수업 조정	실시간 피드백, 즉각적 피드백과 수업 조정, 학생 답변 수집 분석, 피드백의 용이성	10 (45%)
		수업환경	인터넷 환경으로 인한 학생의 접근성의 차이	2 (9%)
4	온라인 형성평가의 어려움	테크놀로지 활용	교사 또는 학생의 테크놀로지 활용 능력, 테크놀로지 활용의 제한점	6 (27%)
		학생의 참여	학생의 자발적 참여가 어려움	3 (14%)
		학생의 이해 파악	학생에 맞는 평가 내용 선정, 학생 실질적 이해에 대한 평가의 어려움	3 (14%)
		<b>평가의 공정성</b>	평가 공정성 확보의 어려움	10 (45%)
		<b>학생의 이해 파악</b>	학생의 이해 확인, 학습 목표 도달 확인, 어려움 파악	20 (91%)
5	형성평가의 목적	피드백과 수업 조정	학생에게 피드백 제공, 교사 자신의 수업 점검 및 개선	13 (59%)
		동기유발	학생의 참여와 흥미 유발	2 (9%)
		학생의 성장	과정 중심으로 학생의 성장	1 (5%)
		수업의 과정 중 활용	수업의 과정 중 수시로 활용	11 (50%)
6	형성평가의 활용	그 외 활용	수업 이전이나 도입부, 소·중단원이 끝난 후, 단원이 끝나고 1~2주 후	11 (50%)

‘학생의 이해 파악’ 목적이 20건(91%)의 답변에서 나타났으며, ‘피드백과 수업 조정’에 대한 내용이 13건(59%)으로 그다음 높은 비율을 차지했다. 이 중 11건이 ‘학생의 이해 파악’과 중복되는 것으로 나타났다. 이를 통해 형성평가는 학생의 이해를 파악하고 이에 대한 피드백을 주며 수업을 조정하는 여러 목적을 동시에 가진다는 예비 교사들의 인식을 알 수 있다. 그 외, ‘동기유발’(2건), ‘학생의 성장’(1건)의 목적을 제시한 경우도 있었다.

형성평가 활용에 관한 6번 문항의 답변은 수업의 과정 중에 수시로 활용한다는 답변이 22건 중 11건에 나타났으며, 그 외의 답변으로는 수업의 이전이나 수업의 도입부에서 진단적으로 활용하거나 소·중단원이 끝난 후 활용한다는 응답이 있었다. 그 외 활용으로 분류되는 이러한 응답들은 단원이 끝난 후 응용문제나 난이도 있는 문제를 활용한다는 등 형성평가와 적합하지 않은 활용 방식과 함께 제시한 사

1) 사전 인식에 대한 설문은 개방형 주관식 질문이 주어졌으며 한 문항에 여러 가지 내용을 함께 답한 경우, 각 내용을 구분하여 해당하는 범주로 분류하였

다. 따라서 총 응답 수는 설문 인원수(N=22)보다 많을 수 있으며, 응답 비율은 총 응답 수에 대한 비율로 계산하였다. 세부 답변 내용 예시는 대표적인 답변 사례를 요약하여 제시하였다.

Table 3. Subjects and online platforms used by pre-service teachers in their lesson plan and practice cases

조	영역	개인별 지도안 주제와 활용 플랫폼			조별 시연 주제와 활용 플랫폼*		
		조원	주제	온라인 형성평가 플랫폼	주제	사례	온라인 형성평가 플랫폼
A	역학과 에너지	A1	물질의 전기전도성	Google Survey	상호작용하는 힘	사례1	Google Survey
		A2	상호작용하는 힘	Goformative			
		A3	역학적 에너지의 보존	Kahoot		사례2	Goformative
		A4	운동량 보존 법칙	퀴즈앤			
B	역학과 에너지	B1	여러 가지 물체의 운동	Google Survey	여러 가지 물체의 운동	사례1	Google Survey
		B2	여러 가지 물체의 운동	Goformative			
		B3	관성 법칙과 가속도 법칙	Google Survey		사례2	Goformative
C	현대 물리	C1	특수상대성 이론	Google Survey	전자 현미경	사례1	Google Survey
		C2	전자 현미경	Google Survey			
		C3	빛의 이중성	Google Survey			
D	전기와 자기	D1	원자의 구조와 스펙트럼	Google Classroom	원자의 구조와 스펙트럼	사례1	Google Colaboratory
		D2	전자기 유도	Google Colaboratory			
		D3	원자와 전기력	Kahoot		사례2	Google Classroom
E	전기와 자기	E1	전자기 유도	Google Survey	전자기 유도	사례1	Google Survey
		E2	전류에 의한 자기장	Google Survey			
		E3	원자와 전기력	Google Survey			
F	현대 물리	F1	빛의 이중성	Goformative	빛의 이중성	사례1	Google Survey
		F2	빛의 이중성	Kahoot			
		F3	특수상대성이론	Google Survey		사례2	Goformative
G	파동	G1	전자기파 스펙트럼	Google Survey	파동의 성질	사례1	Google Survey
		G2	파동의 성질	Google Survey			
		G3	파동의 전파와 굴절	Google Survey			

\* 조별 시연에서는 조별로 1~2개의 온라인 형성평가를 시연했으며, 이를 각각 사례1, 사례2로 표현함.

례도 있었다.

5번과 6번 문항을 통해 형성평가에 대한 예비 과학교사들의 사전 이해를 파악해 본 결과, 예비 과학교사들은 대부분 형성평가의 목적을 이해하고 있으나 형성평가를 활용하는 방법에 대해서는 이해가 부족하다는 면이 드러났다고 할 수 있다. 형성평가의 형성적 활용보다는 진단 또는 총괄평가의 활용과 혼동한다던가 형성적 기능이 아닌 평가적 기능에 치중하고 있는 부분이 나타나고 있었다. 이러한 점은 앞서 4번 문항에서 온라인 형성평가의 어려운 점을 평가의 공정성이라고 답한 내용이 높은 비율(45%)을 차지했다는 결과와 연관지어 볼 수 있다. 이러한 결과는 예비 교사들의 온라인 형성평가에 대한 인식에서 전통적인 평가 지향적 측면이 나타난 것이라고 할 수 있다. 이는 예비 과학교사들이 평가의 공정성과 객관성을 중시하는 전통적 평가관을 바탕으로 수행평가를 개발하였다는 연구 결과(Noh *et al.*, 2017)와도 맥을 같이 한다고 할 수 있다.

앞서 선행 연구를 통해 살펴본 바에 따르면, 온라인 수업 환경에서는 테크놀로지의 활용을 통해 온라인 형성평가의 피드백을 다양하게 구현할 수 있고(Beatty & Gerace, 2009; van der Kleij & Adie, 2018), 이러한 피드백의 활용은 온라인 수업에서 상호작용을 일어나게 한다는 점이 강조된다(van der Pol *et al.*, 2008; Vonderwell *et al.*, 2007). 그런데, 예비 과학교사들의 사전 인식에서 나타난 주요 사항들을 살펴보면, 예비 교사들은 온라인 수업에서 학생과의 상호작용이 어렵다고 생각하였고 온라인 형성평가의 장점으로 테크놀로지를 활용한 피드백과 수업 조정에 대해 언급하였지만, 상호작용이 온라인 형성평가

의 피드백과 수업 조정의 통해 일어날 수 있다는 인식을 찾기는 어려웠다. 즉, 예비 교사들은 피드백과 수업 조정이 상호작용으로 연결될 수 있다는 점에 대해서는 인식하지 못하고 있다는 점을 알 수 있다.

## 2. 예비 과학교사들의 온라인 형성평가 실행 사례 분석: 지도안과 조별 시연에 대한 분석

다음은 온라인 형성평가의 실행 사례를 살펴보고 사전 인식과 비교하여 어떠한 차이를 보이는지 비교 분석하였다. 사전 설문 항목 중 ‘온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성’ 및 ‘형성평가의 활용’에 대한 실행 모습을 지도안에서 나타난 온라인 형성평가 활용 방식과 실제 조별 시연 과정을 통해 살펴보았다. 예비 교사들의 온라인 수업의 시연은 Zoom 플랫폼을 활용하여 이루어졌으며, 이 과정에서 이루어진 온라인 형성평가는 Google survey, Goformative, Kahoot 등의 플랫폼이 활용되었다. 연구 참여자별로 지도안 작성 시 선택한 주제와 활용한 온라인 형성평가 플랫폼 및 조별 시연 사례에서의 주제와 활용 플랫폼은 Table 3과 같다.

먼저 ‘온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성’에 대해 사전 인식에서 분류되었던 범주를 기준으로, 지도안과 조별 시연에서 나타난 사항들을 분석하고, 어떤 면에서 차이가 나타나는지를 살펴보았다. 단, 실행에 대한 분석 과정에서는, 대부분의 지도안에서 온라인 형성평가에 참여할 수 있는 링크를 제시하여 접근성이 확보된 상황이었으며 시연 상황에서 온라인 접속을 한 상태로 온라인 형성평가에 무리없이

참여하였기 때문에, '수업 환경'의 범주는 제외하고 나머지 세 개의 범주인 '자료 제공', '테크놀로지 활용', '피드백과 수업 조정'을 기준으로 분류하였다. 그리고, '피드백과 수업 조정'에 관해 지도안과 조별 시연에서 나타난 모습은 온라인 형성평가의 자동화된 피드백을 활용하는 것과 수업 조정이 일어나는 상황으로 좀 더 세분화하여 살펴볼 수 있었는데, 이에 따라 이를 '자동화된 피드백'과 '수업 조정'으로 구분하였다.

온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성에 대하여 사전 인식에서 나타난 범주를 중심으로 하여 지도안과 조별 시연을 분석한 결과는 Table 4와 같으며, 범주별 분류된 사례에 대해 자세히 살펴본 사항은 다음과 같다.

'자료 제공'의 범주에 해당하는 사례는 기존 지필형 형성평가와 비교하여 온라인 형성평가 문항 제시 상황에서 새로운 형태의 자료를 활용한 경우로써, 지도안에서 나타난 해당 사례는 4건(19%)에 불과했다. 이는 사전 인식에서 나타난 비율(14%)과 큰 차이가 없었다. 구체적으로 살펴보면, 문항에 동영상을 포함하는 사례(B2, E1)나 시뮬레이션을 활용한 사례(B3, D2)가 있었으며, 그 외 대부분은 기존 지필 평가 문항과 유사한 형태의 자료 제시 방식을 활용하였다. 그런

데 조별 시연 상황에서는 새로운 자료 제시 형태를 활용한 비율이 36%로 높아졌다. 해당 시연 사례를 살펴보면, B조는 캐릭터가 움직이는 동영상과 운동 관련 문항 제시에 활용하였고, E조는 전자기 유도 실험에 관한 유튜브 동영상과 함께 영상 중간 형성평가 문항을 제시하였다. G조의 경우, 조원들의 개별 지도안에서는 자료 제시 형태가 기존 지필평가의 방식과 다르지 않았지만, 실제 시연 과정에서는 파동이 진행하는 시뮬레이션 영상 자료를 문항에 제시하면서 새로운 형태의 자료 제시 방식을 활용하였다는 점이 나타나기도 하였다.

사전 인식과 지도안을 비교하여 차이가 나는 사례를 자세히 살펴보면, 사전 인식에서는 자료 제공이 온라인 형성평가의 장점이라고 답했으나 실제 지도안에서 새로운 자료 제공의 형태가 제시되지 않은 경우(C1, F1)는 온라인 형성평가 문항 제작 시 기존의 지필형 형성평가 문항 형태를 그대로 참고하여 제시했기 때문이라는 것을 면담을 통해 확인할 수 있었다.

[사전 인식에서 자료 제공의 장점을 언급했지만 지도안에 나타나지 않은 경우  
C1: 기존 온라인 교과서만 해도 평가문항이 엄청 많은데 제가 형성평가를 만든다고 해도 기존의 것보다 더 발전된 문항을 만들 자신이

Table 4. Comparative analysis of the advantages and applicability of online formative assessment

	사전 인식			지도안				조별 시연*			
	자료제공	테크놀로지 활용	피드백과 수업 조정	자료제공	테크놀로지 활용	피드백과 수업 조정 자동화된 피드백	수업 조정	자료제공	테크놀로지 활용	피드백과 수업 조정 자동화된 피드백	수업 조정
A1		○	○		●	●					
A2		○	○		●				■	■	■
A3		○			●	●			■		
A4		○			●	●					
B1		○	○		●	●	●				
B2	○			●	●	●	●	■	■	■	■
B3		○		●	●	●	●		■		
C1	○	○	○		●		●				
C2					●	●			■	■	
C3		○			●	●	●				
D1		○									
D2		○		●	●	●		■	■		
D3		○	○								
E1		○	○	●	●	●					
E2		○	○		●	●		■	■	■	
E3			○								
F1	○	○	○		●	●					
F2		○			●	●			■	■	
F3		○			●	●					
G1			○		●	●					
G2		○			●	●		■	■	■	
G3		○			●	●					
횟수	3	18	10	4	19	16	5	4	10	7	2
비율**	14%	82%	45%	19%	90%	76%	24%	36%	91%	64%	18%

\*조별 시연에서 2가지의 사례가 나타난 경우는 사례1과 2의 색을 다르게 표현함.

\*\*지도안은 총 21명에 대한 비율을 나타내었고(E3은 지도안에서 온라인 형성평가 문항에 대해 제시하지 않음), 조별 시연은 총 11개의 온라인 형성평가 사례에 대한 비율을 나타냄.

없다고 해야 될까요... (중략)... 교과서 문항이 잘 되어 있어서 문항을 하나 하나 더 발전시켜 보라고 하면 방안이 잘 안 떠오르더라고요... 교사용 지도서 같은 것을 참고해서 온라인이랑 결합하려고 했어요.

F1: 문항 자체를 만드는 건 저희 같은 경우에는 처음부터 끝까지 직접 만들지 않고. 기존에 이제 시중에 나와 있는 문제집에서부터 뽑은 다음에 재구성을 해서... 이런 것들이 이미 자료가 준비가 되어 있어서 그냥 그걸 맞춰서...

이와 반대로 사전 인식에서는 새로운 자료 제공 형태의 장점 및 활용 가능성에 대해 언급하지 않았지만, 실제 지도안에서 새로운 형태의 자료를 제시한 경우(B3, D2, E1)는 시연 준비 과정에서 소개된 사례들을 통해 온라인 형성평가의 다양한 활용 방안을 접하게 되고, 이로부터 새로운 자료를 제공하는 방향을 고민하게 되었다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 점은 예비 교사들이 실제 시연을 준비하는 과정에서 온라인 형성평가를 통한 다양한 자료의 활용 가능성에 대해 시야를 넓히고, 실행을 통해 이를 적용한 것이라고 할 수 있다.

[사전 인식에서 자료 제공의 장점을 언급하지 않았지만, 지도안에서 새로운 형태의 자료를 제시한 경우]

B3: 저는 원래 알고 있던 게 Google classroom이나 Survey 이런 것밖에 모르고 있었는데, 이번에 그 Goformative랑 이런 걸 보니까 생각보다 온라인상에서 활용할 수 있는 플랫폼이 엄청 많다는 걸 이번 수업을 통해 알게 돼가지고...

D2: 저희가 집중하기로 했던 부분이 그런 부분이어서 다른 조보다는 많이 봤던 거 같고, 시뮬레이션 문제 만들면 재밌겠다 해서...

E1: Google Survey로 되게 재밌게 했던 그 방탈출 게임에서 봤던 것 같이 좀 수업을 재밌게 할 수 있겠구나 이런 생각을 했던 거 같아요. 테크놀로지를 이용해서 학생들의 흥미를 올리는 용도로 사용하는 그런 용도로 쓸 수 있겠다.

‘테크놀로지 활용’은 새로 접하는 플랫폼의 테크놀로지를 실질적으로 활용하게 되는 상황에 해당하며, 대부분의 사례(90%)에서 나타났다. 이는 온라인 형성평가를 실행하는 과정이 예비 교사들에게 테크놀로지를 교수학습 상황에 활용할 수 있는 경험을 제공해준다는 것을 말해주며, 사전 인식에서 테크놀로지를 활용할 수 있는 장점과 활용 가능성을 높은 비율(82%)로 예상했던 바와 크게 다르지 않은 결과였다.

테크놀로지 활용이 지도안에서 드러나지 않은 사례는 전체 중 두 사례 (D1, D3)에 해당했는데, 이 경우는 새로운 형태의 자료 제공이나 피드백과 수업 조정의 모습 역시 나타나지 않았다고 할 수 있다. D1의 경우에는 새로운 테크놀로지의 활용보다는 기존에 활용했던 Google classroom을 통해 과제를 업로드하는 형태를 활용하면서 기존 형성평가와는 다른 장점과 활용가능성을 보여주지 못하였고, D3의 경우에도 Kahoot의 객관식 문항 형식을 활용하겠다는 계획만 제시했을 뿐, 구체적인 활용방식은 제시되지 않았다. 이는 조별 시연에까지 이어졌는데, D조의 사례 2의 경우 D1의 지도안을 바탕으로 시연이 이루어지면서 개별 지도안에서와 마찬가지로 새로운 시도가 드러나지 않았다. 이 두 경우를 제외한 대부분의 사례는 적극적인 테크놀로지의 활용 모습이 나타났다는 것을 확인할 수 있었다. 대부분의 예비 교사들은 온라인 형성평가의 실행에서 Google survey, Goformative, Kahoot와

같은 플랫폼의 테크놀로지를 활용하여 온라인 형성평가를 구성하고, 이를 지도안에 제시하였으며 이에 대한 활용 모습을 시연 상황에서도 확인할 수 있었다. 또한, 테크놀로지의 활용은 대부분 자동화된 피드백의 활용으로 이어졌다. 예비 교사들은 조별 시연의 과정에서 학습자의 응답에 따른 개별화 피드백이 제공되도록 플랫폼을 구성하기도 하였으며(e.g., B조의 사례1), 학습자의 응답이 틀릴 경우 앞 문항으로 이동하여 다시 시도하게끔 하는 방식으로 활용하는(e.g., A조의 사례1, F조의 사례1) 등 플랫폼이 제공하는 테크놀로지를 활용하여 온라인 형성평가를 다양한 방식으로 구성하였다. D조의 경우에는 Google Colaboratory를 활용하면서 자동화된 피드백을 활용하지는 않았지만, 플랫폼을 통해 프로그래밍 코드를 공유하면서 온라인 형성평가를 진행하는 방식을 활용하기도 하였다.

‘피드백과 수업 조정’의 범주는 테크놀로지를 활용한 ‘자동화된 피드백’과 교사의 ‘수업 조정’으로 구분하여 분석하였다. 지도안 작성과 함께 온라인 형성평가를 제작하면서 ‘자동화된 피드백’을 활용한 경우는 16건(76%)으로, 대부분 형성평가의 문항 제시와 함께 응답에 대한 정오답 여부 확인 및 해설 등 자동화된 피드백을 활용하는 방법을 제시하였고, 자동화된 피드백을 활용하지 못한 경우는 자유물체도 그리기(A2), 운동에 대한 시간-속도 그래프 그리기(B2) 등 주관식 문항을 활용한 사례에 해당했다. 조별 시연 과정에서도 주관식 문항을 활용한 사례(A조 사례2, B조 사례2) 등을 제외하고는 자동화된 피드백을 활용하였다(64%).

‘수업 조정’은 Sohn(2017)의 연구를 토대로 하여, 수업 내용이나 방식을 바꾸는 재설명, 학습자를 위한 개별적인 도움을 제공하는 개별화, 개인차를 고려하여 학습자의 요구와 지식 수준에 맞춘 수업 진행의 경우를 ‘수업 조정’의 상황으로 구분하였다. 그런데, 피드백 결과를 통해 내용을 재설명하는 등 수업을 조정한다는 계획이 지도안에 포함된 경우는 5건에 불과했다. 이러한 수업 조정의 상황은 조별 시연 과정에서 더욱 현저하게 줄어들었다. 조별 시연에서는 응답 결과나 결과 분석을 보고 교사가 추가적인 설명을 제시하거나 수업을 조정하는 경우는 2건밖에 나타나지 않았다. 수업 조정의 사례로는 A조의 사례1에서 학습자가 응답한 답변의 정오답 결과에 따라 교사가 해설을 추가해서 설명하는 방식이 있었고, B조의 사례1에서 학습자들이 자동화된 피드백을 받고 의문 사항에 대해 질문을 하면서 이에 대한 부연 설명과 자동화 채점 결과에 대한 추가 설명이 이어지는 경우가 있었다. 그 외 조들의 시연 사례에서는 학습자에게 자동화된 피드백을 제공할 뿐, 이에 대해 추가적인 설명이나 수업이 조정되는 경우는 나타나지 않았다. 예를 들어 E조의 경우, 구성원 모두가 사전 인식에서 피드백과 수업 조정에 관한 내용을 언급했음에도 실제 실행 과정에서는 수업 조정의 모습이 잘 나타나지 않았다는 것을 확인할 수 있는데, 이와 같이 사전 인식에서 피드백과 수업 조정의 장점을 언급했음에도 실제 지도안과 조별 시연에서 실행으로 나타나지 않은 경우는 다수의 사례에 해당했다. 이는 예비 교사들이 실제 지도안을 작성하고 시연 과정을 거치면서 수업 조정에 대한 고려가 점차 줄어들었다는 점을 추정하게 한다.

결과에서 각 범주별로 사전 인식, 지도안, 시연 과정에서 나타난 사례의 비율을 통해 실행 과정에서 피드백을 통한 수업 조정이 더욱 저조해진 것을 확인할 수 있다. 예비 교사들의 사전 인식에서 ‘피드백과 수업 조정’은 ‘온라인 형성평가의 활용 가능성’과 ‘형성평가의 목



적' 항목에서 각각 45%와 59%의 비율로 높게 나타났다. 그럼에도 불구하고, 실행의 모습에서 피드백을 통한 상호작용의 모습은 잘 나타나지 않았는데, 이러한 상황에 대한 배경을 다수의 면담 내용(65%)에서 확인할 수 있었다. 예비 교사들은 상호작용에 대한 고려는 하지 못했다는 점, 실제 수업의 실행 과정에서 피드백을 어떻게 구현해야 할지에 대한 준비가 없었다는 점 등을 언급했으며, 피드백과 수업 조정을 상호작용과 연결하지 못한 부분에 대한 아쉬움과 반성적 사고가 나타나기도 했다. 그중 일부는 학생들이 적극적으로 참여할 수 있도록 하는 부분에 신경을 쓰고 치중했지만 어떻게 학생들과 의사소통을 할지는 고려하지 못했다는 점을 이야기하기도 했다.

[피드백에 대한 고려 부족]

- A3: 피드백을 구체적으로 이렇게 해줘야 되겠다는 것까지는 제가 못 갔던 거 같구요.
- A1: 마지막에 학생들이 어떻게 어디서 얼마나 어려움을 겪었는지를 스스로 쓸 수 있도록 하는 방법밖에 생각을 못 했습니다.
- E1: 형성평가 피드백이요? 저희 조에서는 문제를 풀면은 무조건 문제의 해설을 제공하는 정도로 했던 거 같아요. 근데 그것은 사실 맞춤형이라는 그런 장점을 살릴 수 있는 온라인 형성평가의 취지는 잘 못 살린 거긴 하죠. 사실은.

- D2: 원래 피드백을... 학생들 반응도 예상하고 어떤 반응이 오면 어떤 식으로 응답을 해줘야겠다. 그런 것도 예상하고 하면 문제가 더 좋아질 것 같은데 그런 걸 안 하고 하니깐...
- C2: 시간이 남으면 피드백을 바로 하려고 했는데 시간이 다 흘러서... 계획은 했었어요. 답한 거 보면서 이런 답변... 그런 식으로 하려고 했었죠. 어떤 부분이 어려웠나 물어보고 하려고 했었어요. 조금 아쉬워요.

피드백과 수업 조정은 '형성적' 활용의 핵심이라고 할 수 있다 (Shute, 2008). 그런데, 자동화된 피드백의 분석 결과를 교사가 설명하거나 수업 조정을 통해 개념 형성에 기여할 수 있는 상황이 잘 나타나지 않았다는 점은 '형성적' 활용이 잘 이루어지지 않았다는 것이라고 할 수 있다. 이에 대한 원인을 앞서 사전 인식에서 나타난 사항과 종합해볼 때, 예비 교사들은 온라인 형성평가의 '형성적' 기능에 초점을 두지 못하고 있고, 학생들의 응답 결과를 활용하는 방법을 잘 알지 못하기 때문에 피드백을 통한 수업 조정이 잘 이루어지지 못했다고 할 수 있다.

피드백과 수업 조정이 잘 일어나지 않은 원인 파악을 위해서는 예비 교사들의 온라인 형성평가의 실행에서 '형성적' 활용 측면을 살펴보고 분석할 필요가 있다. 형성평가의 '형성적' 활용은 평가의

Table 5. Analysis of the item utilization on online formative assessment

	사전 인식		지도안		조별시연* ▨: 사례 1 ■: 사례 2	
	수업 중 활용	그 외 활용	문항 활용의 적절성	그 외 활용	문항 활용의 적절성	그 외 활용
A1		○	●			
A2		○	●		▨	
A3	○			●	■	
A4	○			●		
B1	○		●			
B2		○	●		▨ ■	
B3		○		●		
C1	○			●		
C2	○			●		▨
C3	○			●		
D1	○			●		
D2	○		●		▨	■
D3	○		●			
E1		○	●			
E2	○			●		▨
E3		○				
F1		○	●			▨
F2		○	●		■	
F3		○	●			
G1	○		●			
G2		○	●		▨	
G3		○	●			
횟수	11	11	13	8	7	4
비율**	50%	50%	62%	38%	64%	36%

\*조별 시연에서 2가지의 사례가 나타난 경우는 사례1과 2의 색을 다르게 표현함.

\*\*지도안은 총 21명에 대한 비율을 나타내었고(E3은 지도안에서 온라인 형성평가 문항에 대해 제시하지 않음), 조별 시연은 총 11개의 온라인 형성평가 사례에 대한 비율을 나타냄.

활용 시기, 문항 형식, 문항의 난이도 등을 통해서 판단할 수 있다 (Choi & Kim, 2013; Kim & Jhun, 2005). 형성평가는 학습의 곤란 정도를 파악하여야 하므로 문항을 제작할 때 매우 어려운 문제보다는 교육내용에 적절한 난이도의 문항을 출제하여 최저 성취기준에 의하여 학습의 곤란 정도를 파악하는 것이 바람직하다(Kim & Jhun, 2005). 많은 연구에서는(e.g., Black & William, 1998; Popham, 2008; Stiggins, 2004) 평가의 결과를 산출하기 위한 검사나 산출점수와 같은 결과물로 형성평가를 간주해서는 안되며, 형성평가는 검사가 아니라 과정(process)이라고 개념화하였다. 또한, 형성평가는 수업 과정에서 실시하여 교수·학습을 위한 수업 조정과 학습의 개선을 위한 정보인 피드백을 제공하는 과정이라는 점을 강조하였다(Cowie & Bell, 1999). 이에 본 연구에서는 수업 중 ‘과정’과 ‘피드백 제공’에 초점을 두고 형성평가 문항 형태를 판단하였다. 특히나 온라인 형성평가의 장점을 활용할 수 있는 자동화된 피드백 구현과 피드백 결과를 수업 중에 활용할 수 있는지여부에 중점을 두었다. 이러한 사항들을 바탕으로, 지도안과 시연 상황에서는 형성평가의 활용을 온라인 수업 중으로 제한하고, 활용한 형성평가 문항에 대하여 문항 형식과 난이도를 중심으로 적절성을 판단하였다. 응용 능력을 평가하고 다양한 개념을 한 문항에 묻는 수능형 문항이나 다수의 문항이 한 번에 제공되는 경우, 수업 중 피드백이 어려운 주관식, 서술형 문항은 형성적 활용에 적합하지 않은 것으로 판단하여 그 외 활용으로 분류하였다. 지도안 작성과 시연 상황에서 나타난 형성평가 활용에 대한 분석 결과는 Table 5에 제시하였다.

지도안을 분석한 결과, 형성평가에 적절하지 않은 활용의 경우는 38%(8건)로 나타났다. 이에 대한 사례로는, 주로 수능형 문항과 같이 여러 가지를 한 문항에 묻는 형식을 사용한 경우(e.g., C2, D1), 주관식 서술형 문항을 활용한 경우(e.g., C1, C3, E2), 응용이 필요한 난이도가 높은 문제를 포함한 경우(e.g., A3, A4, B3)가 있었다. 예비 과학교사들이 개인별로 작성한 지도안의 온라인 형성평가 문항은 조별 논의를 거쳐 시연을 위한 조정이 이루어졌음에도, 조별 시연 과정에서 36%(4건)가 적절하지 않은 형태라고 분류되었다. 이러한 결과는 지도안에서 나타난 비율과 크게 달라지지 않았으며, 시연 사례에서도 유사한 문항 활용의 모습이 나타났다. 문항의 특징을 살펴보면, 많은 수의 난이도가 높은 문항을 제시한 경우(C조), 실험 상황에 대한 논술형 문항을 제시한 경우(E조), 수업 말미에 주관식 문항의 과제를 제시한 경우(D조의 사례2)나 복습 과제 형태로 다수의 문항을 제시한 경우(F조의 사례1)가 있었다. 이러한 사례에서는 수업 시간 내에 형성평가의 결과에 대한 피드백을 활용하지 못했을 뿐만 아니라 교사가 수업을 조정하는 모습 역시 나타나지 않았다.

사전 인식과 실행 상황에서 예비 교사들의 형성평가에 대한 불명확한 이해와 형성적 활용에 적절하지 않은 문항 사례들이 나타난 점에 대하여, 면담 내용을 통해 구체적 상황을 확인할 수 있었다. 면담 내용에서는 예비 교사들이 형성평가의 ‘형성적’ 활용 방식에 대한 이해가 여전히 부족하다는 점이 나타났고, 그중 일부에서는 형성평가로 활용하기에 적절하지 않은 문항을 제시했던 것 같다는 자기 성찰의 모습이 나타나기도 하였다.

[형성적 기능에 적절하지 않은 문항 활용 상황]

D1: 문제 만드는 거. 처음에는 그냥 수능 EBS 형성 모의고사 문제 형식으로 문제 내고 풀이하는 방식으로 했는데...

D2: 저희는 약간 형성평가 문제 자체를 목표를 좀 크게 잡긴 했거든요. 그니깐 예전에 배운 것도 복습하고 오늘 배운 것도 정리하고 중간중간에 방금 말한 퀴즈 같은 가벼운 문제들도 던져주고...

F1: (제시한 형성평가 문항이) 아무래도 종합평가의 어떤 형식을 따르고 있기 때문에...

C3: 형성평가 문제에 있어서도 문제의 수 조절도 좀 잘 못한 것 같고. 그리고 사실, 문제 만드는 게 만들기 전에는 어려운 일은 아닐 것 같았는데 만들다 보니까. 난이도를 너무 어렵지도 않고 너무 쉽지도 않게 이렇게 하는 게 좀 힘들어서 그 과정이... 그걸 좀 잘 못 맞춘 것 같아요.

형성평가 활용에 대한 사전 인식과 비교해볼 때, 형성평가의 적절한 활용 시기에 대한 인식이 사전에 나타났다고 할지라도 실제 문항의 활용에서는 형성적 활용의 모습이 잘 구현되지 못한 사례가 다수 나타난 것을 알 수 있다. 이는 예비 교사들이 형성평가의 기능과 활용에 대한 이해가 충분치 않은 상태라는 것을 말해준다. 이러한 상황은 초기 분명하지 않았던 형성평가의 활용에 대한 인식이 지도안을 작성하고 시연 과정에 이르기까지 크게 개선되지 못했고, 이에 따라 형성적 활용이 잘 적용되지 못했다는 것을 말해준다. 결과적으로 예비 교사들의 ‘형성적’ 활용에 대한 이해 부족이 형성평가 문항을 잘 활용하지 못한 원인이 되고, 이는 결국 피드백을 통한 수업 조정이 나타나지 못한 결과로 이어졌다고 할 수 있다.

### 3. 예비 과학교사들의 인식과 실행 사례에서 나타난 차이의 원인과 발전 가능성

예비 과학교사들의 인식과 실행의 모습이 차이가 나는 원인에 대해 현직 교사들을 대상으로 한 연구 결과와 비교하여 본 연구의 결과를 해석하였고, 사후 면담 결과에서는 이를 뒷받침하는 내용을 파악할 수 있었다.

연구 결과에서는 예비 교사들의 피드백과 수업 조정에 대한 실행이 인식과 차이가 나타났는데, 이러한 점은 현직 교사를 대상으로 한 연구(e.g., Box, Skoog, & Dabbs, 2015; Chi, 2010; Noh *et al.*, 2015)에서도 확인할 수 있었다. Chi(2010)의 연구에서는 현직 교사들이 형성평가에 필수적으로 수반되는 피드백에 실질적 관심을 가지는 경우는 드물다고 지적하면서, 교사들이 평가 목적, 피드백 유형, 피드백 효과에 대해 응답한 수준에 비하여 실제 평가나 피드백의 수행에 대한 응답 수준이 낮았다는 결과를 보여주었다. 이는 교사들이 피드백 수행에 대해 바람직한 인식과 태도를 지니고 있더라도 실제 수업 현장에서 제대로 실행하지 못하고 있음을 보여준다(Chi, 2010). 이러한 인식과 실행의 차이에 대한 원인으로, Noh *et al.*(2015)은 중등 과학교사의 과학 평가 실태 연구를 통해 교사들의 형성평가에 대한 이해도나 친숙도가 부족하다는 점을 언급하였다. 이 밖에도, 현장에서 어떻게 형성평가를 실천해야 하는지에 대한 개념과 실천 방법에 대한 이해가 명확하지 않기 때문이라는 점(Park, 2013)과 형성평가에 대한 이론적 교수 전략의 부족함이 실행의 장벽으로 작용할 수 있다는 점(Box, Skoog, & Dabbs, 2015)이 원인으로 언급되고 있다. 이는 형성평가와 실천 방법에 대한 예비 교사들의 이해가 우선적으로 필요하다는 점을 말해준다.

본 연구에서도 예비 교사들은 형성평가의 목적에 대해서는 잘 응답했지만, 실제 활용에 있어서는 어떻게 활용해야 할지에 관한 실천적

지식이 부족한 것으로 나타났다. 예비 교사들의 평가에 대한 이해는 향후 실제 수업 현장에서의 실행으로까지 이어지기 때문에, 예비 교사들이 형성평가를 이해하고 어떻게 실천해야 하는지를 아는 것은 더욱 중요하다고 할 수 있다.

인식과 실행의 차이에 대한 또 다른 원인으로는 전통적 평가관이나 평가에 대한 신념이 언급된다(e.g., Barnes, Fives, & Dacey, 2017; Chi, 2010; Noh *et al.*, 2015). 다시 말해, 전통적인 평가 방법과 기능에 국한된 인식의 한계로 인해 형성평가의 실행이 잘 이루어지지 않는다는 것이다. 이에 대해 Chi(2010)는 교사들이 문항 제작 활동이나 성적 산출 기능으로만 한정해서 평가를 제한적으로 인식하고 있다는 점을 언급했고, Barnes, Fives, & Dacey(2017)는 평가를 통해 학생들이 발전할 가능성에 대한 교사의 신념이 부족하다는 점을 이야기했다. Noh *et al.*(2015) 또한 현직 교사들이 형성평가라는 용어를 흔히 사용하지 않음, 형성평가가 구성주의적 평가보다는 여전히 작은 총괄평가의 의미를 지니는 것은 이미 굳어져 버린 전통적인 평가관의 영향이라는 점을 언급하였다.

Box, Skoog, & Dabbs(2015)의 사례 연구에서도 교사들이 형성평가의 원리를 알고 있어도 이와 일치하지 않는 실행이 나타났으며, 이 경우에는 형성적 평가가 아닌 총괄적 평가의 성격으로 형성평가를 실행하였다는 결과를 보여주었다. 본 연구에서도 이와 유사하게 예비 교사들의 실행에서 형성적 평가가 아닌 총괄적 평가의 형태로 활용하는 모습이 나타났다. 다음의 면담 내용은 이러한 면을 단적으로 드러낸다고 하겠다.

B1: 형성평가 문제를 다 풀고 나중에 간단히 피드백을 하자라고 생각을 막연하게만 했는데, 진짜 직접 해 보니까 저희가 형성평가 문제가 상당히 많더라고요...(중략) ...저는 형성평가에 대한 시야가 굉장히 협소했어요 '평가한다'라고...

근래에는 평가에 대한 교사의 실행을 일상 교수(folk pedagogy) (Bruner, 1999)를 바탕으로 해석하기도 하였는데(Drumm, 2019), 이러한 접근에서는 평가의 실행이 교사 자신의 일상과 경험에 근거(Sach, 2012; Xu & Brown, 2016)하기 때문이라고 말하고 있다. 특히, 개인의 경험에 대해서 Kim, Park, & Sohn(2020)은 학습자로서의 평가 경험이 긍정적 평가 인식에 영향을 미친다는 연구 결과를 보여주었다. 이러한 측면에서 본 연구의 과정은 예비 교사들에게 온라인 형성평가에 대한 긍정적 경험을 제공했다는 의의를 가진다. 예비 교사들은 온라인 형성평가에서 학생 입장의 참여자로서 그리고, 동료 교사의 입장에서 피드백 활용에 대한 긍정적 경험을 하였다는 점을 면담 결과를 통해 확인할 수 있었다. 피드백은 경험뿐만 아니라 그 가치를 어떻게 지각하고 어느 정도 활용하는지에 따라 효과가 달라지며(Irving, Harris, & Peterson, 2011), 예비 교사가 피드백 질을 높게 지각하거나 숙달 목표가 높을수록 피드백 활용에 긍정적인 영향을 준다(Chi, 2010). 따라서 예비 교사들의 온라인 형성평가와 피드백 활용에 대한 긍정적 경험과 인식은 향후 이를 적극적으로 실행할 가능성을 내포한다고 할 수 있다.

[온라인 형성평가와 피드백에 대한 긍정적 경험]

B3: 저는 피이션을 활용한 경우가 너무 인상 깊었어서 바로 자료 수집해서 학생 피드백뿐만 아니라 교사 스스로도 이 부분을 좀 더 잘 가르

쳐줘야겠다고 생각할 수 있을 것 같다는... 이런 피드백도 할 수 있다는 점이 엄청 인상 깊었어서 그런 건 좀 배우고 싶었어요.  
D2: 일단 경험해보는 과정 자체가 좋았던 거 같고...  
C1: 다른 조들 하는 거 보고 수업을 들으면서 어떻게 피드백을 하는지를 보고 배웠다고 생각한 거 같은데...  
A2: 형성평가 문제를 제작해보는 과정에서 Goformative 같은 것들을 몰랐다가 그것들을 활용하고, 나는 이렇게 활용했고, 다른 사람들은 저렇게 활용했구나 하는 것을 보는 것이 되게 좋았던 것 같아요.

본 연구에서 나타난 또 다른 가능성은 예비 교사들은 상호작용의 어려움과 온라인 형성평가의 실행을 경험하고 자신의 경험을 돌아켜 보면서 그 연결의 실마리를 찾아가고 있다는 점이다. 일부 면담 내용에서는 온라인 형성평가가 온라인 수업 상황에서 상호작용의 방안이 될 수 있다는 언급이 있었다. 예비 교사들이 시연 과정의 경험을 통해 갖게 된 긍정적 인식은 향후 현장에서도 상호작용의 통로로서 온라인 형성평가를 잘 활용할 수 있는 밑거름이 될 수 있다는 점을 시사한다. 다음 면담의 사례는 이를 뒷받침해준다.

[온라인 형성평가가 상호작용의 방안이 될 수 있다는 인식]

B1: 온라인에서는 학생들과 인터랙션할 수 있는 경로가 없잖아요. 그 경로라서 굉장히 필요하다고 생각해요. Goformative도 하나의 의사소통이라고 생각하고 온라인 플랫폼에서 상호작용으로서 굉장히 중요한 툴이라고 생각해서 ...  
A4: 그래서 형성평가를 만들고 이렇게 하는 걸 배우면서 이게 되게 단순 평가뿐 아니라 상호작용적으로 좋은 툴이 되겠다는 생각을 참 많이 했거든요. 좋은 방법이라고 생각했어요.

이러한 점은 형성평가의 실제 활용 방법에 대한 고민을 통해 형성적 활용의 방향으로 조금씩 변해간다는 것을 말해주기도 한다. 이와 같은 사례로, 사전 인식에서는 온라인 형성평가의 어려움으로 평가의 공정성에 관한 내용이 높은 비율(45%)로 나타났으나, 사후 면담에서는 오히려 학생들에게 적합한 문제를 선정하고 활용하는 것에 대한 어려움이 대부분의 면담 내용에서 언급되었다. 이는 온라인 형성평가에 대한 실제 실행 과정을 거치면서 평가적 측면보다는 형성적 활용에 강조점을 두어야 한다는 것을 체득했다고도 해석할 수 있다.

반면, 현직 교사들의 실행과 차이를 보이는 부분은 테크놀로지 활용에 대한 것이었다. 온라인 수업이 확대됨에 따라 테크놀로지를 수업에 접목하여 활용하는 것은 현직 교사들에게도 요구되는 바이며, 이러한 변화에 대해 현직 교사들은 어려움을 겪을 수 있다. Lee(2015)의 연구에 따르면, 중학 과학 교사들은 학생의 진척도를 관찰하거나 스프레드시트를 활용, 공유프로그램을 통한 협업 등에서는 낮은 자신감을 보였다는 점을 알 수 있다. 또한, Na & Jang(2016)의 연구에서는 현직 교사들이 과학 수업에서의 테크놀로지 접목, 맞춤형 교육에 부합하는 방식에서의 테크놀로지 활용 등에 어려움을 느끼고 있다는 점이 나타났다.

이와 비교하여 예비 교사들의 시연 과정에서 나타난 현상은 그들이 테크놀로지 활용에서 처음 가졌던 인식과는 다르게 큰 어려움을 느끼지 않았다는 점이다. 예비 교사들은 온라인 형성평가의 제작과 실행 전 '테크놀로지 활용'에 대한 어려움을 두 번째로 높은 비율(27%)로 예상했었다. 그런데 실제 온라인 형성평가에서 테크놀로지 활용의 비율은 90% 이상으로 높았으며, 실제 실행 상황에서는 테크놀로지의

활용이 큰 어려움으로 작용하지 않았다는 것을 알 수 있었다. 즉, 테크놀로지 활용은 온라인 형성평가 활용에 큰 장벽으로 작용하지 않았다는 것이다.

[테크놀로지 활용의 어려움은 크지 않았다는 인식]

B2: 구글 설문지 만드는 것 같은 경우는 처음에 기능이 이것저것 되게 많아서 헷갈렸는데 그런 부분은 저희가 노력하면 해결할 수 있는 부분이어서 크게 어렵다는 생각은 안했구요.

B3: 제가 진짜 아예 구글 서비스를 처음 해보는 거였는데 그냥 플랫폼 자체를 익히는 거는 이제 여러 가지 눌러보면서 하니까. 그걸 익히는 것 자체는 엄청 어렵다 이걸 아니었어요.

A4: 사실 플랫폼이 가지고 있는 한계를 제외하고는 만들어내는 별로 어려움 없이 쉽게 만들었습니다

F1: 지금 제가 해보고 느낀 건 굳이 코딩 열심히 안했지만 그(온라인 형성평가) 정도는 다룰 수 있었던 것 같아요.

예비 교사들이 온라인 형성평가를 활용하는 데 있어 테크놀로지 활용에 대한 진입 장벽이 낮다는 점은 매우 긍정적인 배경이라고 할 수 있다. 이는 온라인 형성평가에서 테크놀로지 활용을 통한 피드백 활성화가 다양한 형태의 상호작용으로 이어질 수 있는 가능성을 말해주는 것이기도 하다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구의 결과를 통해 예비 과학교사들의 온라인 형성평가와 관련된 사전 인식과 실제 실행의 모습은 어떤 차이점이 나타나고 그 원인은 무엇인지 살펴보았다. 예비 과학교사들의 사전 인식에서 온라인 수업의 어려움은 ‘상호작용’에 있었고, 온라인 형성평가의 장점과 활용 가능성은 ‘테크놀로지 활용’과 ‘피드백과 수업 조정’에 있었다. 여기서 ‘피드백과 수업 조정’은 ‘상호작용’과 밀접한 관련이 있다. 다시 말해, 피드백과 수업 조정을 통해 교사와 학생은 상호작용할 수 있다(e.g., Lee, Choi, & Nam, 2000; Seong & Im, 2014; van der Kleij & Adie, 2018). 그런데 예비 과학교사들은 이 두 가지 사항을 연결하여 인식하지 못하고 있었다. 실행 모습을 살펴본 결과에서도 예비 교사들은 플랫폼의 테크놀로지를 활용하여 자동화된 피드백을 구현했지만, 피드백 결과를 상호작용으로 연결하지는 못했다. 이는 예비 교사들이 피드백을 통해 어떻게 상호작용할지에 대해 구체적으로 고려하지 못했거나 상호작용의 기회가 될 수 있는 피드백을 적극 활용하지 못한 데 그 원인이 있다.

물론 예비 교사의 경험 부족이 실행에 큰 영향을 미친다고 할지라도, 경험이 부족한 예비 교사들에게 어떤 점이 더욱 필요한지 파악하는 것은 교사 교육의 관점에서 중요한 일이자, 동시에 온라인 수업의 환경 변화에 따라 교사 교육을 통해 대응해야 하는 문제이므로 그 원인을 구체적으로 파악할 필요가 있다. 본 연구의 결과를 종합하면, 형성평가의 활용에 대한 이해 부족이 온라인 형성평가의 피드백 활용을 통한 수업 조정으로 이어지지 못하고, 이는 온라인 수업에서의 상호작용이 잘 이루어지지 못하는 데 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 특히 온라인 형성평가의 활용에 있어, 형성평가에 적합하지 않은 높은 난이도나 다수의 문제 제시, 피드백 활용에 대한 수업 전략의 미흡 등으로 인해 실제 활용에서 피드백을 통한 상호작용으로 잘 이어지지

못했다고 할 수 있다. 이는 형성평가의 활용을 ‘형성적’ 기능보다 ‘평가적’ 기능에 초점을 두고 있기 때문이라고 해석된다. 이러한 점은 형성평가에 대한 이해를 바탕으로 어떻게 피드백을 활용하여 상호작용할 것인가에 대한 충분한 사전 준비가 필요하다는 것을 말해준다. 이러한 인식 전환은 단기간에 이루어지기 어렵기 때문에 집중적이고 지속적인 교육이 가능한 예비 교사 교육과정에 관심을 가져야 한다 (Noh *et al.*, 2015). 따라서 형성평가의 활용에 대한 전문성 개발이 예비 교사 교육에서 더욱 강조될 필요가 있다.

본 연구에서는 온라인 형성평가의 활용을 중심으로 예비 교사 교육에서 요구되는 사항을 살펴보았다. 연구 결과가 변화하는 교수학습 환경에서 교사 교육에 주는 시사점은 무엇인지 살펴보자. 온라인 형성평가는 테크놀로지의 도움을 받아 교사의 피드백을 더욱 강화할 수 있는 장점을 가진다. 이러한 장점은 형성평가의 상호작용 기능을 더욱 활성화시킬 수 있다. 예비 교사들은 온라인 형성평가에서 테크놀로지의 활용을 가장 큰 장점으로 인식하고 있었고, 예상했던 것보다 다르게 테크놀로지 활용이 실행의 어려움으로 작용하지 않았을 뿐만 아니라 이를 활용하여 자동화된 피드백도 잘 구성하였다. 그런데, 이러한 피드백 활용을 상호작용으로 잘 연결하지는 못하였다. 피드백과 수업 조정의 활용은 온라인 형성평가의 장점에 대한 이해를 바탕으로 하고, 이러한 이해가 바탕이 된 피드백 활용은 온라인 수업에서 상호작용의 어려움을 극복할 수 있는 토대가 될 수 있다. 즉, 이러한 연계가 잘 이루어지기 위해서는 형성평가의 본질적 기능에 대한 이해가 바탕이 되어야 한다는 것을 말한다.

온라인 형성평가에서 테크놀로지의 장점을 잘 활용하는 것 역시 필요하고 중요한 사항이다. 하지만, 테크놀로지의 활용은 교사의 피드백을 강화하고 학생과의 상호작용을 증진하는 데 도움을 주는 역할이라는 점을 상기할 필요가 있으며, 형성평가의 핵심적 기능이 잘 발휘되도록 하는 측면이 교사 교육에서 더욱 강조될 필요가 있다. 온라인 형성평가를 잘 활용하기 위해 테크놀로지 활용에 앞서 형성평가의 기능과 활용 방법에 대한 충분한 이해가 필요하다. 기초가 견고한 교사 교육은 변화하는 교수학습 상황에 잘 대응하고 새로운 테크놀로지의 장점을 활용하여 시너지 효과를 낼 수 있을 것이다. 변화하는 교수학습 환경은 끊임없이 새로운 어려움을 만든다. 본 연구의 결과는 변화하는 교수학습 환경과 테크놀로지의 발달 상황에서 교사들이 직면하게 되는 어려움 극복의 시작은 좀 더 근본적인 교육에 대한 이해라는 점을 말해준다. 이를 통해 교사 교육의 지향점을 명확히 하고 변화에 대응해 나갈 필요가 있을 것이다.

본 연구는 예비 과학교사들의 실행 사례를 살펴본 연구로서, 이는 소수의 시연 상황이라는 한계와 실제 학생들과의 수업 현상이 아니라는 제한점이 있으며, 예비 교사들의 경험 부족이 연구 결과에 영향을 미치는 배경으로 작용했다고 할 수 있다. 하지만 예비 교사들의 사전 인식과 실행, 사후 면담에 이르는 일련의 과정을 살펴봄으로써 앞으로 교사 교육에서 필요한 사항과 온라인 수업 상황에서 해결해야 할 문제를 탐색하고 실마리를 찾아가는 과정은 앞으로의 변화하는 교수학습 환경을 대비하는 교사 교육에 시사점을 제공한다고 할 수 있다.

#### 국문요약

온라인 교수학습 환경으로의 변화에 따라 온라인 형성평가에 대한

관심이 높아지고 있으며, 이에 대한 예비 교사들의 준비가 필요하다. 본 연구에서는 교사 교육의 기초 토대 마련을 위해 예비 과학교사 22명을 대상으로 온라인 수업과 온라인 형성평가, 형성평가에 대한 인식을 조사하고, 이를 바탕으로 실행 과정에서 나타나는 주요 사항을 분석하였다. 사전 인식은 개방형 설문을 통해 얻은 응답을 오픈 코딩을 통해 범주화하여 범주별 빈도를 파악하였고, 사전 인식의 범주 분류 결과를 바탕으로 실행의 모습을 분석하였다. 이를 통해 현재 상태와 바람직한 활용 목표 간의 격차를 파악하고, 교사 교육에서 중점을 두어야 하는 사항은 무엇인지에 대해 논의하였다.

연구의 결과, 사전 인식에서는 온라인 수업의 어려움으로 상호작용을 언급하고, 온라인 형성평가의 장점으로 테크놀로지의 활용 및 피드백과 수업 조정을 언급하였다. 지도안과 조별 사전 인식 과정에서는 플랫폼의 테크놀로지를 활용하여 자동화된 피드백을 대부분 활용하였지만, 응답 분석 결과를 활용한 수업 조정과 상호작용이 나타나지는 않았다. 또한 온라인 형성평가의 형성적 기능에 적합하지 않은 활용 방식이 다수 나타났다. 이러한 원인은 예비 교사들의 형성평가 활용에 대한 이해가 부족하고, '평가'의 측면에 치중했기 때문으로 분석된다. 형성평가의 피드백을 통한 '형성적' 기능과 활용 방법에 대한 예비 교사들의 충분한 이해가 바탕이 될 때, 온라인 형성평가의 장점을 활용한 상호작용으로 이어질 수 있다. 따라서 형성평가의 핵심적 기능이 잘 발휘될 수 있도록 형성적 활용에 대한 역량 강화와 실질적 적용 방법에 대한 교육이 예비 교사 교육에서 강조되어야 할 것이다.

**주제어 :** 온라인 형성평가, 예비 교사 교육, 사전 인식과 실행, 피드백과 수업 조정, 상호작용

## References

- Abell, S. K., & Siegel, M. A. (2011). Assessment literacy: What science teachers need to know and be able to do. In *The professional knowledge base of science teaching*(pp. 205-221). Springer, Dordrecht.
- Akyol, Z., Garrison, D. R., & Ozden, M. Y. (2009). Online and blended communities of inquiry: Exploring the developmental and perceptual differences. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(6), 65-83.
- Alonzo, A. C. (2018). An argument for formative assessment with science learning progressions. *Applied Measurement in Education*, 31(2), 104-112.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.
- Barnes, N., Fives, H., & Dacey, C. M. (2017). US teachers' conceptions of the purposes of assessment. *Teaching and Teacher Education*, 65, 107-116.
- Beatty, I. D., & Gerace, W. J. (2009). Technology-enhanced formative assessment: A research-based pedagogy for teaching science with classroom response technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 146-162.
- Bell, B., & Cowie, B. (2001). The characteristics of formative assessment in science education. *Science education*, 85(5), 536-553.
- Black, P., & Wiliam, D. (2003). 'In praise of educational research': Formative assessment. *British educational research journal*, 29(5), 623-637.
- Black, P., & William, D. (1998). *Inside the Black Box: raising standards through classroom assessment*. London: School of Education, King's College.
- Boston, C. (2002). The concept of formative assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 8(9), 2-5.
- Box, C., Skoog, G., & Dabbs, J. M. (2015). A case study of teacher personal practice assessment theories and complexities of implementing formative assessment. *American Educational Research Journal*, 52(5), 956-983.
- Bruner, J. (1999). Folk pedagogies. In Leach J. & Moon B. (Ed.), *Learners and Pedagogy*, (pp.4-21). London: Paul Chapman Publishing with The Open University.
- Chi, E. (2009). Exploring the Factors and Key Aspects of Teachers' Feedback Practice. *Asian Journal of Education*, 10(3), 77-102.
- Choi, H., & Kim, J. (2013). A Study on Performance Level of Pre-service Physics Teachers in Constructing Questions for classroom assessment -Focused on Analysis of Multiple Choice Question about Physics Conceptset for Formative Assessment. *Journal of Science Education*, 37(3), 458-475.
- Choi, K., Park, J., Choi, B., Nam, J., Choi, K., & Lee, K. (2004). Analysis of Verbal Interaction Between Teachers and Students in Middle School Science Classroom. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 24(6), 1039-1048.
- DeLuca, C. (2012). Preparing teachers for the age of accountability: Toward a framework for assessment education. *Action in Teacher Education*, 34(5-6), 576-591.
- Drumm, L. (2019). Folk pedagogies and pseudo-theories: how lecturers rationalise their digital teaching. *Research in Learning Technology*, 27.
- Feldman, A., & Capobianco, B. M. (2008). Teacher learning of technology enhanced formative assessment. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 82-99.
- Furtak, E. M. (2012). Linking a learning progression for natural selection to teachers' enactment of formative assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9).
- Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & education*, 57(4), 2333-2351.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- Heitink, M. C., van der Kleij, F. M., Veldkamp, B. P., Schildkamp, K., & Kippers, W. B. (2016). A systematic review of prerequisites for implementing assessment for learning in classroom practice. *Educational Research Review*, 17, 50-62.
- Heritage, M. (2007). Formative assessment: What do teachers need to know and do?. *Phi Delta Kappan*, 89(2), 140-145.
- Hill, M. F., & Evers, G. (2016). Moving from student to teacher: changing perspectives about assessment through teacher education. In G. T. L. Brown, & L. R. Harris (Eds), *Handbook of human and social conditions in assessment* (pp. 103-128). New York: Routledge
- Hwang, Y., Kim, J., & Lee, M. (2015). The Influence of On-Off Line Blended Learning in Emphasizing the Interaction Between Teacher and Students on the Perception about Learning Environment and Science-Related Attitude. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 35(1), 27-35.
- Irving, S. E., Harris, L. R., & Peterson, E. R. (2011). 'One assessment doesn't serve all the purposes' or does it? New Zealand teachers describe assessment and feedback. *Asia Pacific Education Review*, 12(3), 413-426.
- Kim, H. (2021). TPCK Formation and Technology-mediated Interactions -Focusing on a Case of Pre-service Physics Teachers' Design and Implementation of 'Platform-Based Formative Assessment'- (Unpublished doctoral dissertation). Seoul National University, Seoul.
- Kim, H., Park, J., Joung, Y., Park, S., Kim, C., Lee, C., & Cho, J. (2014). Introduction of formative assessment system to support customized education (I) -Design of online and offline formative assessment system. *Korea Institute for Curriculum and Evaluation, RRE 2014-9*.
- Kim, N., Park, C., & Sohn, W. (2020). Relationships of Pre-service Teachers' Formative Assessment Experience and Mastery Goal Orientation with their Conceptions of Assessment for Learning(AfL), *The Journal of Curriculum and Evaluation*, 23(3), 129-148.
- Kim, S. & Jhun, Y. (2005). How to do good assessment in science class. *Korea Institute for Curriculum and Evaluation. ORM-51-5*.
- Kolb, S. M. (2012). Grounded theory and the constant comparative method: Valid research strategies for educators. *Journal of emerging trends in educational research and policy studies*, 3(1), 83-86.
- Lee, H., Choi, K., & Nam, J. (2000). Reserch Article : The Effects of Formative Assessment with Detailed Feedback on Students Science Achievement, Attitude, and Interaction between Teacher and Students. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 20(3), 479-490.
- Lee, H., Feldman, A., & Beatty, I. D. (2012). Factors that affect science and mathematics teachers' initial implementation of technology-enhanced formative assessment using a classroom response system. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 523-539.

- Lee, J. (2015). International Comparative Study of the Use of ICT by Middle School Teachers. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 35(5), 885-893.
- McLaughlin, T., & Yan, Z. (2017). Diverse delivery methods and strong psychological benefits: A review of online formative assessment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(6), 562-574.
- McMillan, J. H. (2003). Understanding and improving teachers' classroom assessment decision making: Implications for theory and practice. *Educational measurement: Issues and practice*, 22(4), 34-43.
- Mertler, C. A. (2004). Secondary teachers' assessment literacy: Does classroom experience make a difference?. *American secondary education*, 49-64.
- Na, J. & Jang, B. (2016). The Difficulties and Needs of Pre-service Elementary Teachers in the Science Class utilizing Smart Technologies in Teaching Practice. *ELEMENTARY CCIENCE EDUCATION*, 35(1), 98-110.
- Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in higher education*, 31(2), 199-218.
- Noh, T., Lee, J., Kang, S., & Kang, H. (2015). Secondary School Science Teachers' Actual and Preferred Types of Assessment. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 35(4), 725-733.
- Noh, T., Lee, J., Kang, S., Han, J., & Kang, H. (2017). The Characteristics of the PCK Components of Pre-Service Secondary Chemistry Teachers Considered in Developing Performance Assessment. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 37(2), 291-299.
- O'Donoghue, T., & Punch, K. (Eds.). (2003). *Qualitative educational research in action: Doing and reflecting*. Routledge.
- Pachler, N., Daly, C., Mor, Y., & Mellar, H. (2010). Formative e-assessment: Practitioner cases. *Computers & Education*, 54(3), 715-721.
- Park, C. (2013). Resurgence of formative assessment and the educational implication. *Journal of Educational Evaluation*, 26(4), 719-738.
- Popham, W. J. (2009). Assessment literacy for teachers: Faddish or fundamental?. *Theory into practice*, 48(1), 4-11.
- Sach, E. (2012). Teachers and testing: An investigation into teachers' perceptions of formative assessment. *Educational Studies*, 38(3), 261-276.
- Sadler, D. R. (1998). Formative assessment: Revisiting the territory. *Assessment in education: principles, policy & practice*, 5(1), 77-84.
- Seong, T., & Im, H. (2014) Suggestions for Teacher's Perception and Applicable Method Through the New Understanding of Formative Assessment. *Korean Society for Educational Evaluation*, 27(3), 597-615.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Smith, L. F., Hill, M. F., Cowie, B., & Gilmore, A. (2014). Preparing teachers to use the enabling power of assessment. In C. Wyatt-Smith, V. Klenowski, & P. Colbert (Eds.), *Designing assessment for quality learning* (pp. 303-323).
- Sohn, W. (2017). International Patterns of Formative Assessment in Science Lessons: Further Results from PISA 2015. *Korean Society for Educational Evaluation*, 30(2), 269-290.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of educational research*, 78(1), 153-189.
- Sorensen, E. K., & Takle, E. S. (2005). Investigating knowledge building dialogues in networked communities of practice. A collaborative learning endeavor across cultures. *Interactive educational multimedia*, 10, 50.
- Spencer, L., Ritchie, J., & O'Connor, W. (2003). Analysis: Practices, principles and processes. In Ritchie, J. & Lewis, J. (Eds). *Qualitative Research Practice: A Guide for Social Sciences Students and Researchers* (pp. 199-218). London: Sage Publication.
- Srivastava, P., & Hopwood, N. (2009). A practical iterative framework for qualitative data analysis. *International journal of qualitative methods*, 8(1), 76-84.
- Stiggins, R. (2004). New assessment beliefs for a new school mission. *Phi Delta Kappan*, 86(1), 22-27.
- Stiggins, R. (2010). Essential formative assessment competencies for teachers and school leaders. In H. Andrade, G. Cizek (Eds.), *Handbook of formative assessment*, (pp.233-250). NewYork, NY: Taylor & Francis.
- van der Kleij F. & Adie L. (2018) Formative Assessment and Feedback Using Information Technology. In Voogt J., Knezek G., Christensen R., Lai KW. (Eds). *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer International Handbooks of Education. Springer, Cham.
- van der Pol, J., van den Berg, B. A. M., Admiraal, W. F., & Simons, P. R. J. (2008). The nature, reception, and use of online peer feedback in higher education. *Computers & Education*, 51(4), 1804-1817.
- Vonderwell, S. K., & Boboc, M. (2013). Promoting formative assessment in online teaching and learning. *TechTrends*, 57(4), 22-27.
- Wang, T. H., Wang, K. H., & Huang, S. C. (2008). Designing a web-based assessment environment for improving pre-service teacher assessment literacy. *Computers & Education*, 51(1), 448-462.
- Xu, Y., & Brown, G. T. (2016). Teacher assessment literacy in practice: A reconceptualization. *Teaching and Teacher Education*, 58, 149-162.

## 저자정보

김효준(평촌고등학교 교사)  
송진웅(서울대학교 교수)