

교육과정평가연구  
The Journal of Curriculum and Evaluation  
2025, Vol. 28, No. 4, pp.103~122  
DOI: <https://doi.org/10.29221/jce.2025.28.4.103>

## 예비과학교사가 학교현장실습에서 겪는 감정과 수업 실행의 변화: 티칭 포트폴리오를 통한 반성과 고등학생의 영향<sup>1)</sup>

안혜정 (국립공주대학교사범대학부설고등학교 교사)\*  
김현정 (국립공주대학교 교수)\*\*

### 요약

본 연구의 목적은 예비과학교사의 수업전문성 향상을 위하여 학교현장실습에서 티칭 포트폴리오를 통한 반성을 수행하였을 때의 변화를 감정과 수업 실행을 중심으로 분석하는 것이다. 이를 위해 예비과학교사는 감정과 수업 실행을 반성하는 티칭 포트폴리오를 작성하였으며, 예비과학교사의 수업 실행에서의 변화는 예비과학교사의 감정에 대한 설문과 반성의 내용 분석 및 고등학생의 감정과 과학긍정경험에 대한 설문을 통해 살펴 보았다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 학교현장실습 동안 감정과 수업 실행에 대한 티칭 포트폴리오를 작성한 경험은 예비과학교사들의 긍정적 감정을 증진시키고 부정적 감정을 완화하는 데 영향을 미쳤다. 둘째, 감정과 수업 실행에 대한 티칭 포트폴리오는 예비과학교사들의 반성을 촉진하여 수업 실행의 변화를 이끌고, 학생 참여형 수업으로의 전환을 가능하게 하였다. 셋째, 학교현장실습 중 예비과학교사들이 자신의 감정을 바탕으로 반성을 통해 구성한 수업은 고등학생의 감정과 과학긍정경험에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구는 티칭 포트폴리오 작성 경험이 예비과학교사의 자기효능감과 회복탄력성 함양으로 이어져, 예비과학교사와 학생 모두의 성장을 촉진할 수 있는 가능성을 보여준다.

주제어: 학교현장실습, 예비과학교사, 반성, 감정, 과학긍정경험

1) 이 논문은 2025년 국립공주대학교 학술연구지원사업의 연구지원에 의하여 연구되었음.

\* 제1저자, [kikiahn93@gmail.com](mailto:kikiahn93@gmail.com)

\*\* 교신저자, [chem95@kongju.ac.kr](mailto:chem95@kongju.ac.kr)

## I. 서론

교육활동은 단순히 인지적 과정에만 머무르지 않고, 교사와 학생이 경험하는 감정까지 포괄한다(Uzuntiryaki-Kondakci et al., 2022). 이러한 감정은 교사의 교육 방법에 영향을 미칠 뿐만 아니라(Lauer mann & Butler, 2021), 학생의 학습 및 성취에도 큰 영향을 미친다(Frenzel, Daniels, & Burić, 2021).

학교현장실습은 교사로 성장하는 과정에서 예비교사들이 직업적 정체성을 형성하고 전문적 지식을 발달시키는 데 필수적이며 강력한 영향을 미치는 단계이다(Wang & Oliver, 2023). 이 시기에 예비교사들은 강렬하고 다양한 감정 경험을 경험하게 되는데(Lindqvist et al., 2023), 전통적으로 이성적인 학문으로 인식되어 온 과학 수업에서도 즐거움, 두려움 등 다양한 감정을 경험하는 것으로 알려져 있다(김희경, 이나래, 2016).

교사의 감정은 단순한 개인적 정서 상태를 넘어 교수·학습 맥락에서 중요한 교육적 자원으로 작동한다. 수업 중 경험하는 감정은 교사의 실행과 학생과의 상호작용, 나아가 전문성 발달에 직·간접적으로 영향을 미친다(Frenzel et al., 2016). 특히 예비교사 단계에서 경험하는 감정은 낯선 교실 환경과 수업 운영에 대한 부담으로 인해 불안이나 두려움과 같은 부정적 감정으로 시작되는 경우가 많다(Burić, Slišković, & Sorić, 2020). 그러나 이러한 감정은 단순히 극복해야 할 장벽이 아니라, 반성을 통해 구체적 실천으로 전환될 수 있는 계기가 된다. 예비과학교사들은 수업 중 학생들의 미흡한 반응, 교실 침묵, 자료 준비의 부족 등에서 좌절을 경험하지만, 이를 단순히 실패로 끝내지 않고 성찰의 기회로 삼으면 다음 수업에서 질문 설계의 수준을 조정하거나 피드백 방식을 확장하는 등 구체적 실천으로 연결할 수 있다(안혜정, 김현정, 2024; Deng et al., 2018). 이처럼 감정은 단순한 정서적 반응을 넘어 교사가 자신의 수업을 재구성하도록 촉발하는 실천적 동력이 된다(Beauchamp & Thomas, 2010).

학교현장실습 과정에서 예비과학교사는 자신의 수업에 대해 다각적인 반성을 통해 수업 역량이 발달하는 것으로 알려져 있다(김현정, 홍훈기, 홍지혜, 2013). 이러한 반성적 경험을 통해 예비교사들은 교사로서의 역할을 성찰하고 효과적인 교수·학습 방법을 탐색하며, 보다 발전적이고 전문적인 교사로 성장할 수 있는 자질을 형성한다(이남호, 2007). 초임교사의 교직 적응은 단순히 수업 기술을 익히는 과정이 아니라, 다양한 감정을 경험하고 이를 다루는 과정 자체가 전문성 발달을 좌우하는 중요한 여정이다(Lindqvist et al., 2023). 따라서 예비 및 초임교사 교육에서는 교수 기술 습득에 더해 감정적 도전과 이를 다루는 수업 개선 전략을 체계적으로 포함할 필요가 있다. 이러한 맥락에서 학습자와 교사의 중간적 위치에 있는 예비과학교사 교육에서 감정과 경험을

토대로 한 반성 훈련은, 예비과학교사가 실제 현장에 나아갔을 때 수업 실행과 정체성 형성에 장기적인 영향을 미치며, 이후 교직 생활에서 마주하는 다양한 교육적 도전에 성찰적으로 대응할 수 있는 기반이 된다. 이에 따라 예비과학교사의 전문성 발달을 다각도로 탐구한 연구들이 보고됐다.

예비과학교사의 수업 실행과 성찰을 다룬 연구로는 혼합형 멘토링을 통해 예비과학교사의 수업 전 지도, 수업 실행, 성찰 과정을 분석하고, 이를 통해 과학 수업 실행 발달 효과를 확인한 연구(Buatip, Chaivisuthangkura, & Khumwong, 2019) 그리고 예비과학교사들이 수업에서 학생의 반응, 과학적 사고, 학습 과정에 어떻게 주목하는지를 분석하고, 이러한 주목이 실제 교수 실행과 수업 개선으로 이어짐을 확인한 연구(Barnhart & van Es, 2015) 등이 있다. 발문과 상호작용에 주목한 연구로는 학교현장실습 과학 수업에서 예비과학교사의 발문에 대한 반성의 특징을 분석하고, 발문 반성이 주로 학습자와 학습 측면에 집중되며, 여러 발문을 맥락 속에서 다룰 때 더 높은 수준의 반성이 나타남을 관찰한 연구(김성훈 외, 2022), 실습 과정에서 예비과학교사 질문의 빈도와 수준이 향상되며 다양한 유형의 개입이 나타나는 양상을 분석한 연구(안혜정, 김현정, 2025), 수업 대화에서 예비과학교사들의 발문 역량 변화를 조사한 결과, 권위적인 발문에서 대화적 발문으로 전환되며 학생들의 확장된 응답과 참여가 촉진됨을 확인한 연구(Vrikki & Evagorou, 2023) 등이 보고 되었다. 또한, 정의적 영역과 관련하여 교사로서 참여한 수업에서 예비과학교사의 과학적 학습 경험과 교수 경험이 학습자에서 교사로의 정체성 전환 과정 속에서 과학 교수에 대한 자신감과 긍정적 태도가 강화됨을 확인한 연구(Knaggs & Sondergeld, 2015), 과학 교수법 수업과 학교현장실습 과정을 거친 예비과학교사들의 과학 교수 효능감이 지속적으로 향상되었으며, 특히 탐구 기반 수업을 직접 경험하고 긍정적 성취를 얻으면 그 효과가 더욱 크게 나타난 연구(Smolleck & Mongan, 2011) 등도 이루어졌다. 그러나 이러한 연구들은 주로 교수역량, 교육 실행, 인식 변화와 같은 인지적·기술적 측면에 초점을 두었으며, 전문성 발달 과정에서 교사가 경험하는 감정의 역할에 대해서는 상대적으로 소홀히 다루어졌다. 김희경과 이나래(2016)의 연구에서 학교현장실습 맥락에서 예비과학교사의 감정 경험·표현 규칙·조절 전략을 탐색한 연구가 보고된 바 있으나, 예비과학교사의 전문성 발달에서 감정을 살펴본 연구는 여전히 부족하다.

본 연구는 학교현장실습을 경험하는 예비과학교사와 고등학생의 감정 및 경험 변화를 구체적으로 살펴보고자 한다. 특히 예비과학교사들이 실습 과정에서 경험한 감정을 어떻게 반성하고 재구성하여 수업 실행의 변화를 이끌었는지 그리고 이러한 교사의 감정과 실행이 학생들의 과학 학습에 대한 감정과 과학긍정경험에 어떠한 영향을 미쳤는지를 탐색하고자 한다. 연구 문제는 다음과 같다.

- 1) 학교현장실습을 경험하는 예비과학교사들의 감정과 수업 실행 변화는 어떠한가?
- 2) 학교현장실습을 경험하는 고등학생의 감정과 과학공정경험 변화는 어떠한가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 참여자

연구가 진행된 K고등학교는 1주 참관과 3주 수업으로 학교현장실습을 운영하였으며, 예비과학교사들은 첫째 주의 첫 수업 후, 둘째 주의 중간 수업, 셋째 주의 마지막 수업 후 자신의 수업을 촬영하고 수업 분석 및 반성을 하는 티칭 포트폴리오를 제출하도록 안내받았다. 티칭 포트폴리오는 예비과학교사의 감정을 중심으로 반성을 통한 수업 실행 변화를 위해 도입되었으며, 수업 녹화본을 전사한 후 질문·응답·피드백 장면을 표시하고, 수업에서 특정 감정을 경험하면 <표 1>의 핵심감정표에 근거해 기록하도록 하였다.

<표 1> 핵심감정표 일부

핵심감정	행복	사랑	두려움	분노	슬픔	수치심	질투	역겨움(혐오)
감정에 관한 일상적 단어	뿌듯한	공감하는	불안한	짜증이 난	실망한	정떨어진 (자신에게)	욕심 많은	생각하기도 싫은
	보람있는	믿을만한	초조한	기분이 상한	아쉬운	창피한	시기하는	기분이 상한
	희망있는	따뜻한	걱정하는	몹시 화가 난	우울한	후회하는	속 좁은	싫어하는
	... 하략 ...							

더불어 예비과학교사의 반성을 가이드하기 위하여 개방형 3문항(‘수업에서의 강점 찾기: 오늘 수업에서 잘한 점 5개 이상 찾아보기’, ‘다음 수업 꿈꾸기: 다음 수업에서 어떤 부분을 더 개발하고 싶은가?’, ‘오늘 수업 후의 감정과 다음 수업에서 기대하는 감정은 무엇인가?’)을 포함하였다. 예비과학교사들은 학교현장실습 전과 후에 감정 검사를 하였으며, 실습의 2~4주 차에 6차시(총 8시간) 수업을 진행하였다. 예비과학교사의 반성과 수업 실행 변화의 영향을 알아보기 위하여 첫 수업과 마지막 수업 후에 고등학생의 감정과 과학공정경험 검사를 진행하였고, 실습이 종료된 후 예비과학교사 대상 사후 인터뷰와 고등학생 심층 인터뷰가 진행되었다.

## 2. 검사도구

본 연구에서는 선행 연구(Bieleke et al., 2023; Burić, Slišković & Sorić, 2020; Chen, 2019; Frenzel et al., 2016)의 설문을 학교현장실습의 맥락에 맞게 수정하여 검사를 진행하였다. 검사도구들은 예비과학교사와 고등학생들의 실제 경험 맥락을 충분히 반영하기 위해 문화적·언어적 수정 과정을 거쳤다. 먼저 원문 문항을 번안한 후, 과학교육 교과교육 교수 1인과 박사과정 중인 과학교사 2인의 논의를 통해 내용 타당도를 검토받았으며, 학교현장실습 과정에서 예비과학교사와 고등학생들이 실제로 경험할 수 있는 감정 상황에 초점을 두어 문항을 수정·보완하였다.

예비과학교사의 감정을 알아보기 위한 검사도구는 관련 선행 연구(Burić, Slišković & Sorić, 2020; Chen, 2019; Frenzel et al., 2016)를 기반으로 하였으며, 2024학년도에 학교현장실습을 다녀온 예비과학교사 4인을 대상으로 파일럿 테스트 후 문항의 이해 가능성과 문화적 적합성을 추가로 점검하여 초안을 마련하였다. 초안은 ‘기쁨(예시: 나는 수업 분위기가 긍정적일 때 즐거움을 느낀다.)’, ‘자부심(예시: 나는 학생들이 성공할 때, 마치 내가 함께 이룬 것처럼 뿌듯하다.)’, ‘사랑(예시: 나는 학생들을 생각하면 따뜻한 감정이 든다.)’, ‘분노(예시: 수업이 계획대로 진행되지 않을 때 좌절감 때문에 땀이 난다.)’, ‘무기력감(예시: 일부 학생들의 행동 때문에 완전히 무력감을 느낀다.)’, ‘불안(예시: 나는 과학 수업을 가르칠 때 긴장되고 불안해질 때가 있다.)’ 등으로, 영역별로 3~5개의 문항으로 구성되어 있었다. 신뢰도를 확인하기 위하여 학교현장실습을 나가는 17명을 대상으로 4월 검사를 진행한 결과, 기쁨, 사랑 등 영역별 신뢰도가 0.7 이상인 경우가 대부분이었으나, 슬픔과 두려움에 대한 구인은 Cronbach’s  $\alpha$ 가 0.5 이하로 나타나 제외하였다. 최종적으로 검사 도구는 6개 영역의 28개 문항으로 모두 5점 리커트 척도 문항이었으며, 각 하위 구인은 Cronbach’s  $\alpha$ 가 0.741~0.937, 전체 문항의 Cronbach’s  $\alpha$ 는 0.919로 나타났다.

고등학생의 감정을 측정하기 위한 검사도구는 선행 연구(Bieleke et al., 2023)를 바탕으로 7개 감정, 60개 문항의 Achievement Emotions Questionnaire—Mathematics(AEQ—M)를 과학 수업 상황에 적절하게 수정하여 과학 수업에서의 감정에 대한 검사도구를 제작하였다. 해당 검사도구는 ‘나는 과학 수업을 기대한다.’ 문항을 포함한 7개 감정, 36개의 5점 리커트 척도 문항으로 구성되어 있었으며, 중학생 20명을 대상으로 파일럿 테스트를 진행하여 문항의 이해 가능성과 내용 타당도를 검토한 후 본 연구에 사용하였다. 고등학생의 과학 수업에서의 감정 검사의 영역, 문항 예시, Cronbach’s  $\alpha$ 는 <표 2>와 같다.

<표 2> 고등학생의 과학 수업에서의 감정 검사도구의 특징(N=99)

영역	문항 수	문항 예시	Cronbach's $\alpha$	
			첫 번째 수업	마지막 수업
즐거움(Enjoyment)	6	나는 과학 수업을 기대한다.	0.888	0.918
자부심(Pride)	4	나는 내가 알고 있는 과학 지식이 자랑스럽다.	0.718	0.826
분노(Anger)	5	나는 과학 수업 시간에 짜증 날 때가 있다.	0.810	0.874
불안(Anxiety)	7	나는 과학 수업을 생각하면 긴장된다.	0.856	0.891
수치심(Shame)	5	나는 과학 수업 시간에 말해야 할 때 얼굴이 빨개지는 걸 느낀다.	0.850	0.896
절망(Hopelessness)	5	나는 과학 수업 시간에 기분이 가라앉는다.	0.875	0.893
지루함(Boredom)	4	나는 과학 수업이 지루하다고 생각한다.	0.875	0.922
합계	36		0.858	0.892

또한, 고등학생에게는 과학 수업에서의 경험을 확인하고자 5개 영역, 35문항의 5점 리커트 척도로 구성된 과학긍정경험 검사(신영준 외, 2017)를 하였으며, Cronbach's  $\alpha$  는 첫 번째 수업 후 0.761~0.932, 마지막 수업 후 0.852~0.958로 신뢰도를 확보하였다. 고등학생 감정과 과학긍정경험 검사 모두 예비과학교사가 진행한 과학 수업을 바탕으로 응답하도록 안내하였다.

예비과학교사의 사후 인터뷰 문항은 Aguilar(2018)를 참고하여 실습 전후 감정 변화를 탐색할 수 있도록 구성하였다. 문항 내용은 차시별로 수업 전·중·후에 주된 감정, '실습 중 두려움을 느꼈던 순간이 있다면, 그 원인은 무엇이었고 이후 어떻게 했나요?'를 포함한 9문항을 개방형으로 응답하였다. 고등학생의 심층 인터뷰 문항은 '예비과학교사 수업을 들으며 가장 즐거웠던 점과 그 이유는 무엇인가요?' 등으로, 예비과학교사의 과학 수업에 대한 구체적인 경험을 탐색하기 위해 반구조화된 질문으로 구성하였다.

### 3. 자료 수집 및 분석

예비과학교사들이 작성한 티칭 포트폴리오는 문서로 제작된 후 온라인으로 제출되었으며, 예비과학교사의 사전·사후 감정 검사와 고등학생의 수업 후 검사는 종이 검사지를 통해 진행 후 응답 내용을 수집하였다. 예비과학교사 대상 사후 인터뷰는 서면 인터뷰로 진행되었으며, 고등학생의 심층 인터뷰는 대면으로 진행하면서 면담 자료는 녹음·전사한 후 분석하였다.

예비과학교사의 티칭 포트폴리오는 예비과학교사의 수업 실행 변화를 확인하기 위하여 수업 전사본에서 교사의 발문과 질문 사용 양상, 피드백의 빈도와 질을 분석하고, 차시별 수업 도구의 활용, 수업 활동의 구성, 그리고 전사본에 나타난 예비과학교사의 실

제 수행을 종합적으로 검토하였다. 이 과정에서 분석 결과의 타당성을 높이기 위하여 삼각 검증을 사용하였다. 과학교육 교과교육 교수 1인, 박사과정 중인 과학교사 2인으로 구성된 세미나에서 여러 차례 분석 결과에 대한 논의를 진행하였으며, 의견이 다를 경우 합의에 이를 때까지 지속적으로 분석 내용을 논의하여 분석의 신뢰도와 타당도를 확보하였다.

5단계 리커트 문항은 ‘매우 그렇다’를 5점, ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 코딩하였으며, 부정적 문항은 역코딩하여 평균을 비교하였다. 두 시점에서 집단의 점수 차이는 대응표본 t-검정을 통해 유의성을 검증하였으며, 유의한 차이가 있는 경우 효과 크기로 Cohen’s d를 산출하였다. Cohen’s d는 0.2 이하는 작은 효과, 0.2에서 0.8 사이는 중간 효과, 0.8 이상은 큰 효과로 해석하였다(Cohen, 2013).

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 예비과학교사의 감정과 수업 실행 변화

##### 가. 예비과학교사의 감정 변화

학교현장실습의 전과 후 수업에 대한 예비과학교사의 감정을 분석한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 예비과학교사 감정 응답 결과

영역	평균(표준편차)	
	학교현장실습 전	학교현장실습 후
기쁨(Joy)	4.73(0.31)	4.93(0.12)
자부심(Pride)	4.87(0.12)	5.00(0.00)
사랑(Love)	4.72(0.25)	5.00(0.00)
분노(Anger) <sup>†</sup>	3.33(0.81)	4.20(0.40)
무기력감(Hopelessness) <sup>†</sup>	4.00(1.00)	4.67(0.58)
불안(Anxiety) <sup>†</sup>	2.11(1.02)	3.00(0.50)

<sup>†</sup>은 부정적인 감정으로 역코딩

예비과학교사는 긍정적 감정인 기쁨, 자부심, 사랑의 응답 평균은 학교현장실습 이후 모두 상승하였고, 부정적인 감정인 분노, 무기력감, 불안 등의 응답 평균은 감소한 것으

로 나타났다. 이러한 결과는 수업이 반복될수록 학생들의 적극적인 반응과 상호작용을 통해 예비과학교사들이 행복과 사랑을 빈번하게 경험하고, 분노, 무기력감 등이 해소된 것으로 해석할 수 있다. 이러한 경향은 수업의 후반으로 갈수록 예비교사들이 적극적으로 활동하고 교수법을 시도하며 학생들과 좋은 관계를 유지하면 즐거움 등의 긍정적인 감정이 증가하고, 수업이 의도한 만큼 잘되지 않거나 학생의 소극적인 반응을 경험하면 분노와 불안 등의 부정적인 감정이 증가한다는 Burić & Frenzel(2023)의 연구 결과도 연관된다.

부정적인 감정은 단순히 회피해야 할 감정이 아니라, 학교현장실습 과정에서 자연스럽게 동반되는 정서적 경험으로서 교사로서의 자기 성찰과 성장의 출발점이 될 수 있다 (Deng et al., 2018). 예비과학교사들의 감정은 실습 초기에는 낯선 교실 상황과 수업 운영에 대한 부담으로 인해 부정적인 감정이 나타났으나, 수업을 실제로 경험하며 학생들의 참여와 반응을 마주하는 과정에서 다양한 감정을 경험하게 되었다. 수업이 거듭될수록 예비과학교사들은 수업 준비와 운영에 대한 자신감을 쌓아가며 긍정적인 감정을 점차 더 많이 경험하였고, 이러한 변화는 수업 경험을 통한 학습과 성찰의 결과로 나타난 감정의 전환이었다. 사후 인터뷰에서 나타난 수업 주차와 수업 진행에 따른 예비과학교사들의 주된 감정 변화는 <표 4>와 같다.

<표 4> 수업 주차와 수업 단계에 따른 예비과학교사의 감정 변화

수업 주차	예비과학교사A			예비과학교사B			예비과학교사C		
	수업 전	수업 중	수업 후	수업 전	수업 중	수업 후	수업 전	수업 중	수업 후
첫째 주	두려움	두려움	행복	두려움	두려움, 행복	행복	두려움	두려움	슬픔
둘째 주	행복	행복	사랑	행복	행복	행복	두려움	두려움	역겨움 (혐오)
셋째 주	행복	두려움	슬픔, 행복	두려움	두려움, 행복	슬픔, 행복	두려움	두려움	행복

예비과학교사들은 공통으로 첫째 주 수업 중반까지는 첫 수업에 대한 긴장과 부담감으로 인해 두려움을 지속적으로 경험하였다. 그러나 실제 수업의 전개와 학생들의 반응에 따라 다양한 감정을 함께 느끼게 되었다. 둘째 주에는 학생들의 적극적인 참여와 긍정적인 반응을 통해 행복과 사랑을 경험하기도 했으며, 반대로 자신의 수업에 학생들의 참여가 저조하다고 인식할 때는 슬픔을 느끼기도 하였다.

예비과학교사A: 첫 수업을 하기 전에 너무 떨려서 수업하는 것이 많이 두려웠다. 그런데, 수업 중 눈을 마주치며 '이해가 된다'라는 표정으로 웃으며 집중하는 모습을 봤을 때 행복했다. (첫째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사B: 수업 초반에는 아무리 귀를 열어도 못 들을 정도로 작은 목소리로 대답하거나 아예 하지 않는 친구들이 다수였다. 수업에 흥미가 없어서 그런 건가 싶어 속상했다. (둘째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사들은 셋째 주의 수업 후반부에 준비한 자료가 효과적으로 활용되고 학생들의 참여를 통해 교사로서의 존재 이유를 확인하며 행복을 느꼈다. 이전 차시에 비해 활동 설계와 구조 면에서 발전을 확인하며 앞으로 더 나아질 수 있다는 희망과 더 잘할 수 있었다는 아쉬움으로 인해 슬픔도 함께 경험하였다. 이는 예비교사들은 수업 경험 부족으로 인해 수업 후반에도 긴장과 불안 등의 감정이 존재할 수 있다는 연구(Lindqvist et al., 2023)의 결과와 유사하다.

예비과학교사A: 오늘 수업에서는 학생들이 내가 준비한 활동에 집중하는 모습을 보면서 마음속에 뜨거운 보람과 뿌듯함이 차올랐다. (셋째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사C: 수업을 마치고 나니 다행이라는 마음과 동시에 '조금 더 잘할 수 있었는데'라는 아쉬움이 동시에 남았다. 그래도 이전보다 수업 구조나 활동 설계 면에서는 발전이 있었기에, 앞으로 더 나아질 수 있다는 희망도 느꼈다. (셋째 주 티칭 포트폴리오)

## 나. 예비과학교사의 수업 실행 변화

티칭 포트폴리오의 수업 전사본과 수업 자료를 바탕으로 분석한 결과 예비과학교사들은 수업을 반복하며 발문, 피드백, 질문 설계와 수준, 수업 활용 도구의 다양성 등의 수업 실행에서 점진적 변화를 보였다. 초기에는 예비과학교사 모두 제한적 피드백, 미흡한 질문 설계, 자료 준비 부족, 실험 운영의 혼란 등 어려움을 겪었다. 하지만 티칭 포트폴리오의 가이드 질문에 따라 반성을 지속하며 이러한 한계를 인식하고 개선을 시도하였다. 실제로 학생 참여를 높이기 위해 수업의 단계별로 활동을 배치한 후 효과를 확인하거나, 다음 차시 수업에서 사용한 교사의 질문과 피드백의 횟수를 전 차시 수업과 비교하며 그 증가를 고민하는 등 예비과학교사들의 수업 실행에 대한 변인이 티칭 포트폴리오 응답에서 드러났는데, 이는 선행 연구(안혜정, 박지훈, 김현정, 2024)의 결과와 유사하다.

예비과학교사들의 반성은 '교사 피드백과 상호작용', '질문 설계와 적절성', '수업 도구 및 구성' 측면에서 일어났다. '교사 피드백과 상호작용' 측면에서 예비과학교사들은 초기에는 학생 답변에 단순한 예·아니오 수준의 제한적 피드백만 제공한 점을 아쉬워하였다. 이후 티칭 포트폴리오를 통해 질문과 피드백 수를 점검하며, 점차 구체적이고 확장된 피드백의 필요성을 인식하였다. 이러한 반성은 셋째 주 수업에서 이전보다 자신감을

느끼고 적극적인 피드백을 실천하려는 성장 가능성으로 이어졌다. 이처럼 예비과학교사들은 수업 초반에는 피드백의 수 늘리기에만 집중하였으나, 수업 후반으로 갈수록 교사의 피드백에서 소외될 수 있는 학생의 응답하기 위한 구체적 방법까지 고려하는 등 교사-학생의 상호작용에 대한 섬세한 실행의 변화로 확장되었다. 이는 예비과학교사들이 수업 후반으로 갈수록 다양하고 심화한 질문과 상호작용을 의식적으로 설계 및 실천하게 되었다는 선행 연구(안혜정, 김현정, 2025)의 결과와 유사하다.

예비과학교사A: 전체 응답 중 피드백은 24회로, 교사와 학생 간의 상호작용이 활발하게 이루어진 수업이었다. 둘째 주 티칭 포트폴리오에 쓴 다음 수업에서 보완할 점으로 응답 중 3/4 이상 피드백해 주기가 있었는데, 이번 수업에서는 그걸 이룬 것 같아서 뿌듯하다. (셋째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사C: 특정 학생의 응답에만 피드백이 집중되는 경향이 있었다. 앞으로는 한 질문에 대해 최소 두 명 이상의 응답에 피드백을 제공하고, 수업 전에 '최근 수업에서 발언이 적었던 학생'을 표시해 두어 응답을 우선적으로 피드백을 제공하는 전략을 사용해야겠다. (셋째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사들의 '질문 설계와 적절성'에 대한 반성은 질문이 학생의 사고 수준과 수업 맥락에 적절했는지를 성찰하는 과정으로 나타났으며, 이는 이후 수업에서 학생의 사고를 자극할 수 있는 발문을 고민하고 수업 지도안 속에 구체적이고 다양한 질문을 사전에 계획하려는 실천적 노력으로 이어졌다. 실제로 예비과학교사들은 티칭 포트폴리오를 통해 다음 주 수업의 개선 사항으로 사용할 질문을 미리 구상하거나 학생 반응에 따른 대안을 준비하고자 한 경험을 보고하였는데, 이는 Ahn & Kim(2025)의 연구 결과와 유사하다.

예비과학교사A: 발문하고 난 뒤 기다리지 않고 바로 다시 조금 다른 용어로 바꿔서 발문 하는 내 모습이 있었다. 수업 영상을 보니 그냥 내가 급해서 바로 답변이 나오지 않으니깐 내 마음대로 학생들 수준을 판단했던 것 같다. (첫째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사B: 수업 지도안을 작성할 때 학생들에게 할 질문, 학생들의 답변도 예상, 그에 대한 피드백을 적어보는 연습을 해서, 실제 수업에서 학생이 어떤 답을 하더라도 당황하지 않고 즉각적으로 반응할 수 있도록 하고 싶다. 다음과 같은 피드백을 제공할 수 있을 것 같다.

1. 좋은 생각이예요. ○○이가 이렇게 말했는데 혹시 다른 의견도 있을까요?
2. 왜 그렇게 생각했는지 조금 더 설명해 볼 수 있을까요? (첫째 주 티칭 포트폴리오)

예비과학교사들은 '수업 도구 및 구성' 측면에서 수업 준비 부족이나 수업 중 실수에 대해서 반성을 진행하는 경우가 많이 나타났는데, 개념을 잘못 설명하거나 자료 준비가

미흡하다고 판단하면 이를 다음 주에 보완하기 위한 계획을 세우고 실천하고자 하였다. 이후 Padlet, Mentimeter, PhET, Claude AI, MBL pH 센서 등 다양한 도구를 지도안에 반영하며, 학생 반응과 경험을 통해 개선점을 찾아 다음 수업의 강점으로 연결하는 변화를 보였다(〈표 5〉 참조).

〈표 5〉 '수업 도구 및 구성' 측면 반성과 개선

예비교사	반성	수업에서 개선
A	수업 중 PPT의 오개념을 발견하고 수정하지 못해 부끄러움을 느낌	수업 자료를 사전에 철저히 검토하여 오개념을 방지하고 정확한 설명을 준비함
B	산·염기 중화 반응과 같은 추상적 개념을 학생들이 이해하기 어려움을 인식함	입자 모형 시뮬레이션을 활용하여 추상적 개념을 구체화하고 학생 이해를 돕는 자료로 활용함
C	실험 결과 해석과 개념 연결에서 학생들이 어려움을 겪고, 일부 학생이 소극적으로 참여함	학생 수준에 맞는 질문을 사전에 준비하고 결과를 다양한 방식(그래프, 표)으로 표현하도록 하며, 역할 분담을 통해 모든 학생의 참여를 유도함

## 2. 고등학생의 감정 및 과학긍정경험

예비과학교사들의 수업을 들은 고등학생 감정에 대한 영향을 살펴본 결과는 〈표 6〉과 같다.

〈표 6〉 고등학생 감정 응답 결과

영역	평균(표준편차)		t	p	Cohen's d
	첫 번째 수업	마지막 수업			
즐거움(Enjoyment)	3.89(0.74)	4.04(0.70)	-2.284	.025	-.230
자부심(Pride)	3.92(0.67)	4.08(0.62)	-2.685	.009	-.270
분노(Anger) <sup>†</sup>	3.72(0.79)	3.98(0.84)	-3.381	.001	-.340
불안(Anxiety) <sup>†</sup>	3.77(0.78)	3.86(0.80)	-1.214	.228	
수치심(Shame) <sup>†</sup>	3.56(0.96)	3.73(0.93)	-2.275	.025	-.229
절망(Hopelessness) <sup>†</sup>	3.94(0.87)	4.06(0.79)	-1.932	.056	
지루함(Boredom) <sup>†</sup>	4.01(0.78)	4.18(0.78)	-2.275	.025	-.229
전체	3.82(0.59)	3.98(0.64)	-3.509	.001	-.353

<sup>†</sup>은 부정적인 감정으로 역코딩

예비과학교사의 수업을 경험한 고등학생의 과학 수업에 대한 감정은 즐거움, 자부심, 분노, 수치심, 지루함의 5개 감정과 전체에서 통계적으로 유의미한 변화가 나타났다. 유의미한 증가가 나타난 감정은 즐거움, 자부심이었고, 유의미한 감소가 나타난 감정은 분노, 수치심, 지루함이었다. 예비과학교사의 수업을 경험한 고등학생의 긍정적 감정인 즐

거움과 자부심의 유의미한 증가는 앞서 확인된 예비과학교사들의 기쁨과 사랑이 수업을 거듭하며 증가한 양상과 유사하다. 실제로 ‘나는 과학 수업을 기대한다.’는 3.78에서 4.08로, ‘나는 과학 수업에서 나의 참여가 자랑스럽다.’는 3.69에서 4.12로, ‘나는 과학 선생님의 질문에 제대로 답하지 못할 때 부끄럽다.’는 3.19에서 3.45로 상승하였다. 이러한 결과는 예비과학교사들이 수업이 거듭될수록 학생 참여를 존중하고 긍정적 상호작용을 실천한 경험이 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다. 이러한 변화는 심층 인터뷰에서도 확인되었는데, 학생들은 교사가 수업 분위기를 즐겁게 이끌고, 질문에 대해 즉각적이고 긍정적인 피드백을 제공한 경험을 통해 수업에 대한 즐거움과 자신감을 함께 느꼈다고 응답하였다.

고등학생A: 교생 선생님이 실험 안내해 주실 때 웃긴 노래를 개사해서 부르면서 안전 수칙 소개하셨는데 웃겼어요. 좀 여유롭고 즐거웠던 기억이에요. (심층 인터뷰)

고등학생B: 처음에는 질문하는 것도 어려워했는데, 점점 뭔가 질문하면 잘 대답해 주시고 잘했다고 해주셔서 감사했어요. 마지막 수업쯤에 거의 끝나갈 때는 수업에서 긴장 없이 질문을 할 수 있었던 것 같아요. (심층 인터뷰)

반면, 부정적 감정인 분노, 수치심, 지루함은 모두 유의미하게 감소하였다. 이는 예비과학교사들 역시 초반에는 불안과 두려움, 무력감을 경험하였으나, 점차 수업 준비와 실행이 안정되면서 부정적 감정이 감소하는 흐름을 보인 것과 유사하였다. 역코딩 문항인 ‘나는 과학 내용이 너무 어려워서 화가 날 때가 있다.’는 3.07에서 3.82로, ‘과학 수업은 나를 짜증나게 한다.’는 3.11에서 3.58로, ‘나는 과학 수업이 너무 지루해서 집중이 잘 되지 않는다.’는 4.03에서 4.24로 부정적 감정이 감소하였다. 이는 초기 예비과학교사들이 질문과 발문에서 미숙하고 학생들에게 불충분한 피드백을 제공하였으나, 자신의 수업을 되돌아본 후 학생의 수준에 맞는 질문과 적절한 피드백을 제공하기 위한 노력, 다양한 수업 도구를 활용하기 위한 노력을 진행하면서 학생들의 과학 수업에 대한 부정적인 감정 역시 완화된 것으로 보인다.

고등학생C: 교생 선생님들이 뭔가 많이 준비해 오신 것 같았어요. 프로그램으로 명령어도 쳐보고 MBL pH 센서로 실험하거나, 본인이 찍은 사진 같은 자료도 많이 준비해 오셔서 볼거리도 많았어요. (심층 인터뷰)

예비과학교사들의 수업을 겪은 과정에서 고등학생의 과학긍정경험 변화를 살펴본 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 고등학생 과학긍정경험 응답 결과

영역	평균(표준편차)		t	p	Cohen's d
	사전	사후			
과학 학습 정서	3.70(0.59)	4.02(0.53)	-4.264	.000	-.570
과학관련 자아개념	2.69(0.85)	3.11(0.86)	-5.502	.000	-.735
과학 학습 동기	3.58(0.56)	3.71(0.60)	-1.980	.053	
과학관련 진로 포부	3.99(0.64)	3.98(0.57)	0.075	.940	
과학관련 태도	4.13(0.53)	4.11(0.52)	0.176	.861	
전체	3.63(0.48)	3.79(0.52)	-2.928	.005	-.391

고등학생의 과학긍정경험은 유의미한 향상이 나타났는데, 이는 하위 구인들의 응답 평균이 수치적으로 모두 상승하긴 하였으나, 통계적으로 유의미하게 상승한 두 구인인 ‘과학 학습 정서’와 ‘과학관련 자아개념’에서의 향상이 주 영향인 것으로 판단된다. ‘과학 학습 정서’는 과학 학습 과정에서 경험하는 다양한 긍정적·부정적 정서를, ‘과학관련 자아개념’은 과학 학습과 관련된 자기 인식과 자신감을 의미한다. 과학 실험 등으로 구성된 학생 참여형 과학 수업은 학생의 ‘과학 학습 정서’와 ‘과학관련 자아개념’의 향상에 긍정적 영향을 주는 것으로 알려져 있다(김성기, 김현정, 2022; 노아름, 2025). 본 연구에서도 예비과학교사들이 자신의 수업에 학생들의 참여를 끌어내기 위한 면을 지속하여 반성하고, ‘수업 도구 및 구성’ 측면을 개선하기 위해 학생 참여형 수업을 구성하려고 노력하였던 것이 고등학생의 과학 수업 경험에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 인터뷰에서도 고등학생들이 예비과학교사들이 구성한 학생 참여형 과학 수업을 긍정적으로 경험한 사례를 확인할 수 있었다.

고등학생C: 저희 컴퓨터로 활동했었잖아요. 보통은 이론적으로 외우고 풀이하기만 했는데, 그렇게 참여할 기회가 생겨서 기억에 남았던 것 같아요. (심층 인터뷰)

고등학생A: 교생 선생님들과 실험할 때 MBL로 실험 중화 반응 실험했을 때 그래프에서 중화점인 pH가 8 부근에서 났었는데, 그 이유를 교생 선생님이 얘기해 주셨거든요? 그런데 그게 기억에 남아서 그 부분에 대해서 나중에 저 혼자 그 내용으로 심화탐구도 했어요. (심층 인터뷰)

한편, 과학 긍정 경험의 하위 요인 중 ‘과학 학습 동기’, ‘과학관련 진로 포부’, ‘과학관련 태도’에서는 통계적으로 유의미한 향상은 아니었으나 수치적으로 응답 평균 점수는 향상되거나 유사한 것으로 나타났다. 과학긍정경험 중 이 하위 구인들은 단기간에 향상이 어려운 것으로 알려져 있는데, 이는 과학 수업이 학생의 외재적 동기 유발뿐만 아니라 내재적인 동기 유발로 이어지지 않으면 ‘과학관련 진로 포부’와 ‘과학관련 태도’에서 유의미한 효과를 어렵다는 선행 연구의 결과(유은정, 김경화, 2020)와 유사하다. 또한

짧은 기간의 수업 경험이나 제한된 교수 경험을 갖는 예비교사의 수업은 학생의 과학 학습 동기 등에 미치는 영향력이 충분하지 못한 것으로도 해석할 수 있다(Schoenherr & Schukajlow, 2024).

#### IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 예비과학교사가 학교현장실습에서 겪는 감정과 수업 실행의 변화를 중심으로 분석하고, 이들의 수업이 고등학생의 감정과 과학긍정경험에 미치는 영향을 살펴보았다. 분석 결과를 바탕으로 한 결론은 다음과 같다.

첫째, 예비과학교사들이 감정과 수업 실행에 관한 티칭 포트폴리오를 작성하는 경험은 예비과학교사들이 자신의 감정을 인식하고 이를 바탕으로 부정적 감정을 긍정적 감정으로 변화시킬 수 있는 가능성으로 작용하였다. 학교현장실습은 교사로서 다양한 정서적 어려움을 경험할 수 있는 환경으로, 예비과학교사들은 학교현장실습에서 긍정적 감정과 부정적 감정을 반복적으로 경험하게 된다. 티칭 포트폴리오 작성은 예비과학교사로 하여금 자신의 감정을 탐색하고 반성하도록 돕는 도구로 제시되었으며, 감정에 대한 반성 경험은 교사로서 하여금 자신이 느끼는 감정을 깊이 이해하고, 교육적 상황에서 직면하는 감정적 도전에 대응할 전략을 모색하게 하였다. 그 결과 수업을 경험하며 예비과학교사들의 긍정적 감정이 상승하고 부정적 감정이 감소하는 경향이 나타났다. 수업을 준비하고 실행하는 것에서의 긴장과 걱정은 학교현장실습의 후반기에도 공존할 수 있다. 특히 예비교사 및 초임교사일수록 수업 경험이 부족해 수업 후반에도 부정적인 감정이 유지될 수 있으므로 이를 전환하고 감소시키는 능력을 길러줄 필요가 있다(Lindqvist et al., 2023). 이처럼 부정적 감정에 직면하는 것조차도 반성과 변화를 이끌어 내는 교육적 자원으로 기능하며, 교사로서의 전문성을 형성하는 중요한 촉진제로 역할 할 수 있다(Kulgemeyer et al., 2021). 따라서 학생의 반응과 교사의 자기 성찰이 교차하면서, 안정과 자신감을 기반으로 부정적인 감정을 긍정적 감정으로 재편하는 경험을 제공하는 것의 교육적 의미를 기대할 수 있다(Deng et al., 2018). 한편, 학교현장실습에서 예비과학교사의 감정 변화는 사람마다 정서적 성향이 달라 그 영향에 서로 차이가 존재할 수 있다. 따라서 티칭 포트폴리오를 통한 감정 탐색과 같은 자기 보고식 반성이 오히려 예비과학교사의 감정 변화를 효과적으로 살펴볼 수 있는 도구로 기능할 수 있다.

둘째, 학교현장실습에서 예비과학교사들이 티칭 포트폴리오를 통해 자신의 감정을 이

해하고 반성하는 경험은 수업을 학생 참여형으로 변화시키는 중요한 토대가 될 수 있다. 수업 초기에 예비과학교사들은 모두 수업 운영에 어려움을 겪었다. 하지만 예비과학교사들은 수업 후반으로 갈수록 티칭 포트폴리오 작성을 통해 자신의 수업을 되돌아보며 아쉽거나 부족한 부분을 구체적으로 반성하고 학생 참여형으로 수업 개선을 시도하며 수업 실행 측면에서 변화를 보여주었고, 학생의 반응에서 그 효과를 체감하였다. 수업에서의 성공 경험이 누적될수록 예비과학교사들의 자기효능감이 증가하며(Burić & Frenzel, 2023), 자기효능감이 높은 교사는 어려움에 직면했을 때도 좌절보다 긍정적인 경험과 감정을 바탕으로 회복탄력성을 통해 정서적 안정을 되찾을 수 있다(Li, 2023). 규칙적으로 ‘감정 이해하기’ 등의 자기 평가를 진행하는 습관을 기르는 것은 교사의 회복탄력성을 갖추는 데 효과적이라고 알려져 있다(Aguilar, 2018). 따라서 학교현장실습에서 티칭 포트폴리오를 작성하며 자신의 감정을 인식하고 이해하는 습관을 형성하도록 지속적인 경험을 제공한 것은, 예비과학교사들이 학생 참여형 수업으로의 개선을 통해 성공 경험을 축적하고, 이를 바탕으로 수업 중 직면하는 다양한 도전과 어려움에도 극복할 수 있는 회복탄력성을 기르게 된 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 예비교사의 적극적인 반성을 통한 수업 실행은 수업을 듣는 학생들에게도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 일부 학교에서는 예비교사의 수업이 미숙하여 교과지도교사가 다시 수업을 보완해야 하는 등 부담이 발생한다는 이유로 학교현장실습을 기피하기도 한다. 그러나 충분히 준비되고 구성된 예비과학교사의 수업은 예비과학교사의 성장뿐만 아니라 학생들의 학습 효과와 정서적 성장에도 유의미하게 기여할 수 있다. 교사와 학생의 감정은 상호작용을 하며 학습 동기와 성취에 직접적 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Pekrun, 2006). 따라서 교사가 긍정적 감정을 경험하고 이를 수업에 반영하면 학생들의 학습 몰입, 즐거움과 같은 정서적 영역에 긍정적인 영향을 줄 수 있다(Ritchie et al., 2013). 이러한 결과는 학교현장실습이 단순한 교수 훈련의 장이 아니라 예비과학교사와 학생이 상호작용 속에서 함께 성장하는 배움의 장으로서 기능할 수 있음을 보여주며(García-Carmona & Toma, 2024), 예비과학교사의 반성적 실천이 학습자의 정서적 성장으로 확장될 수 있다는 교육적 가능성을 보여준다.

본 연구는 학교현장실습에 참여한 예비과학교사와 이들의 수업을 경험한 고등학생을 대상으로 진행되었으며, 연구 참여자의 규모가 제한적이었다는 점에서 결과를 일반화하는 데에는 한계가 존재한다. 아울러 수업 직후 해당 수업 경험에 대해서만 응답하도록 하여 다른 과학 수업의 영향을 배제하도록 하였으나, 학생들의 자기 보고식 검사 결과 과정에서 일부영향이 있을 존재할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 감정의 세부적인 종류보다는 긍정적 감정이 향상되고 부정적 감정이 완화되는 과정 자체가 학교현장실습의 효과를 보여주는 중요한 지표로 해석될 수 있다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

## 참고문헌

- 김성기, 김현정(2022). 컴퓨터 기반 과학 탐구 프로그램을 활용한 화학 수업이 과학 긍정 경험, 과학과 핵심역량 및 학업성취도에 미치는 영향. *대한화학회지*, 66(2), 107-123.
- 김성훈, 전유선, 강훈식, 노태희(2022). 예비과학교사의 학교현장실습 과학 수업에서의 발문에 대한 반성 분석. *한국과학교육학회지*, 42(1), 97-109.
- 김현정, 홍훈기, 홍지혜(2013). 예비과학교사의 수업 실행에서 반성적 사고를 촉진하는 프로그램이 반성 분야와 반성 수준에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 33(6), 1087-1102.
- 김희경, 이나래(2016). 학교현장실습 과정에서 나타난 예비과학교사의 감정 경험과 감정 표현 규칙, 조절 전략의 탐색. *한국과학교육학회지*, 36(2), 231-251.
- 노아름(2025). 학생 참여형 과학 수업을 통한 고등학생의 과학긍정경험 변화와 인식 분석. *교육과정평가연구*, 28(2), 67-88.
- 신영준, 곽영순, 김희경, 이수영, 이성희, 강훈식(2017). 과학긍정경험 지표 검사를 위한 도구 개발 연구. *한국과학교육학회지*, 37(2), 335-346.
- 안혜정, 김현정(2024). 학교현장실습학기제에 참여한 예비과학교사들이 경험하는 수업에서 나타나는 교실대화 분석. *교육과정평가연구*, 27(2), 231-250.
- 안혜정, 김현정(2025). 학교현장실습학기제에 참여하는 예비과학교사의 수업 변화 분석. *한국과학교육학회지*, 45(2), 151-163.
- 안혜정, 박지훈, 김현정(2024). 학교현장실습학기제에 참여한 예비과학교사의 수업전문성 발달에 관한 근거이론적 접근. *교과교육학연구*, 28(3), 243-256.
- 유은정, 김경화(2020). 미래학교의 스마트 기기를 활용한 과학 수업이 과학긍정경험과 과학 학습자 정체성에 미치는 영향 탐색. *한국지구과학회지*, 41(2), 176-193.
- 이남호(2007). 반성적 사고 실천에 기초한 학교현장실습. *교육사상연구*, 21(3), 181-200.
- Ahn, H., & Kim, H.(2025). Impact of teaching practicum experiences through teaching portfolios on the agency of pre-service science teachers. *Brain, Digital, & Learning*, 15(2), 191-203.
- Aguilar, E. (2018). *Onward: Cultivating emotional resilience in educators*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Barnhart, T., & van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the

- relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83–93.
- Beauchamp, C., & Thomas, L. (2010). Reflecting on an ideal: Student teachers envision a future identity. *Reflective Practice*, 11(5), 631–643.
- Bieleke, M., Goetz, T., Yanagida, T., Botes, E., Frenzel, A. C., & Pekrun, R. (2023). Measuring emotions in mathematics: The achievement emotions questionnaire—Mathematics (AEQ-M). *ZDM—Mathematics Education*, 55(2), 269–284.
- Buatip, S., Chaivisuthangkura, P., & Khumwong, P. (2019). Enhancing science teaching competency among pre-service science teachers through blended-mentoring process. *International Journal of Instruction*, 12(3), 289–306.
- Burić, I., & Frenzel, A. C. (2023). Teacher emotions are linked with teaching quality: Cross-sectional and longitudinal evidence from two field studies. *Learning and Instruction*, 88, 101822.
- Burić, I., Slišković, A., & Sorić, I. (2020). Teachers' emotions and self-efficacy: A test of reciprocal relations. *Frontiers in Psychology*, 11, 1650.
- Chen, J. (2019). Efficacious and positive teachers achieve more: Examining the relationship between teacher efficacy, emotions, and their practicum performance. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(4), 327–337.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Lawrence Erlbaum.
- Deng, L., Zhu, G., Li, G., Xu, Z., Rutter, A., & Rivera, H. (2018). Student teachers' emotions, dilemmas, and professional identity formation amid the teaching practicums. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(6), 441–453.
- Frenzel, A. C., Daniels, L., & Burić, I. (2021). Teacher emotions in the classroom and their implications for students. *Educational Psychologist*, 56(4), 250–264.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Durksen, T. L., Becker-Kurz, B., & Klassen, R. M. (2016). Measuring teachers' enjoyment, anger, and anxiety: The teacher emotions scales (TES). *Contemporary Educational Psychology*, 46, 148–163.
- García-Carmona, A., & Toma, R. B. (2024). Integration of engineering practices into secondary science education: Teacher experiences, emotions, and appraisals.

- Research in Science Education*, 54(4), 549–572.
- Knaggs, C. M., & Sondergeld, T. A. (2015). Science as a learner and as a teacher: Measuring science self-efficacy of elementary preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 115(3), 117–128.
- Kulgemeyer, C., Kempin, M., Weinbach, A., Borowski, A., Buschhüter, D., Enkrott, P., Reinhold, P., Riese, J., Schecker, H., Schröder, J., & Vogelsang, C. (2021). Exploring the impact of pre-service science teachers' reflection skills on the development of professional knowledge during afield experience. *International Journal of Science Education*, 43(18), 3035–3057.
- Li, S. (2023). The effect of teacher self-efficacy, teacher resilience, and emotion regulation on teacher burnout: A mediation model. *Frontiers in Psychology*, 14, 1185079.
- Lauermann, F., & Butler, R. (2021). The elusive links between teachers' teaching-related emotions, motivations, and self-regulation and students' educational outcomes. *Educational Psychologist*, 56(4), 243–249.
- Lindqvist, H., Weurlander, M., Wernerson, A., & Thornberg, R. (2023). The emotional journey of the beginning teacher: Phases and coping strategies. *Research Papers in Education*, 38(4), 615–635.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology Review*, 18(4), 315–341.
- Ritchie, S. M., Tobin, K., Sandhu, M., Sandhu, S., Henderson, S., & Roth W. M. (2013). Emotional arousal of beginning physics teachers during extended experimental investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 137–161.
- Schoenherr, J., & Schukajlow, S. (2024). Preservice teachers' judgments of students' expectations of success and task values: Close relations with their personal task motivation. *Teaching and Teacher Education*, 148, 104659.
- Smolleck, L. A., & Mongan, A. M. (2011). Changes in preservice teachers' self-efficacy: From science methods to student teaching. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 1(1), 133.

- Uzuntiryaki-Kondakci, E., Kirbulut, Z. D., Sarici, E., & Oktay, O. (2022). Emotion regulation as a mediator of the influence of science teacher emotions on teacher efficacy beliefs. *Educational Studies*, 48(5), 583–601.
- Vrikki, M., & Evagorou, M. (2023). An analysis of teacher questioning practices in dialogic lessons. *International Journal of Educational Research*, 117, 102107.
- Wang, L., & Oliver, J. S. (2023). Prospective science teachers' noticing: An exploration in an authentic practical context. *School Science and Mathematics*, 123(7), 362–374.

논문접수 : 2025.10.1. / 수정본접수 : 2025.10.29. / 게재승인 : 2025.11.6.

ABSTRACT

## Emotions and Instructional Changes of Pre-service Science Teachers during Teaching Practicum: Reflection through Teaching Portfolios and Its Impact on High School Students

**Haejung Ahn**

Teacher, Kongju National University High School

**Hyunjung Kim**

Professor, Kongju National University

The purpose of this study is to analyze the changes in pre-service science teachers' emotions and instructional practices during a teaching practicum, focusing on reflection through teaching portfolios to enhance their instructional professionalism. To achieve this, the pre-service teachers developed teaching portfolios that reflected on their emotions and instructional implementation. Changes in instructional practices were examined through surveys on pre-service teachers' emotions, analyses of their reflective writings, and surveys on high school students' emotions and positive experiences about science. The results are as follows. First, the experience of writing teaching portfolios on emotions and instructional practices during the teaching practicum enhanced positive emotions and alleviated negative emotions among pre-service science teachers. Second, reflecting on emotions and instructional practices through teaching portfolios promoted self-reflection, leading to instructional changes and facilitating the transition toward student-centered instruction. Third, the lessons reconstructed through emotional reflection positively influenced high school students' emotions and positive experiences about science. This study suggests that the experience of developing teaching portfolios can foster self-efficacy and resilience among pre-service science teachers, thereby promoting the mutual growth of both the teachers and their students.

*Key Words: Teaching Practicum, Pre-service Science Teachers, Reflection, Emotions, Positive Experiences about Science*