

ORIGINAL ARTICLE

## 초등학교 교사의 과학과 온라인 수업 경험에 대한 내러티브 탐구

김윤경

(흥도초등학교 교사)

### A Narrative Inquiry of Elementary School Science and Online Class Experiences

Yoon-Kyung Kim

(Heungdo Elementary School)

#### ABSTRACT

This study was conducted to examine the practical and educational implications of teachers' operation of the curriculum through science and online classes based on data collected for 4 months from 4 teachers who had experience in science subject online classes among homeroom teachers in the 3rd to 6th grades of elementary school in D city. This study was conducted through narrative inquiry. As a result of conducting interviews and in-depth interviews based on the online class experiences of the Earth Science Unit of the study subjects, and conducting field classes with related documents such as online class-related materials and teacher journals, teachers were more likely to take online classes compared to traditional face-to-face classes. They spent more time preparing and showed difficulties in the process of adapting to the new medium used in online classes. In addition, they demanded the provision of scientific materials produced in a pandemic situation and a teaching platform for smooth class operation. In particular, in the case of experimental classes, there is a burden of completing the planned curriculum, and in a pandemic situation, students felt the need for individual experimental tools for intensive science classes. As a result, it is necessary to introduce a blended learning learning system that combines the advantages of face-to-face and online classes as a new class form for the transition to future education in preparation for the pandemic. Continuous teacher research on the format and online class experience is required.

**Key words** : elementary school, science online classes, narrative inquiry

#### I. 서론

2020년 6월, 코로나19 도래로 인해 ‘언택트’라는 불안하고 불편한 사회 분위기 속에서 전례 없던 온라인 개학과 함께 온라인 수업이 교육과정 일부분으로 들어 오게 되었다. 온라인 수업은 기존의 전통적인 교육방

식인 대면 교육이 가지고 있는 시간과 공간, 대상의 제한성을 극복하는 교육방식으로 팬데믹 상황에 대응할 수 있는 중요한 교육 방법으로 제시되었다(오재호, 2020). 그러나 온라인 수업은 코로나19 전염병에 대응하기 위해 처음 생겨난 말이 아니다. 2011년 당시, 교육부가 추진한 「스마트교육 추진 전략 실행 계획」에서

Received 29 July, 2022; Revised 17 August, 2022; Accepted 22 August, 2022

\*Corresponding author: Yoon-Kyung Kim, Heungdo Elementary School 20, Wonsinheungnam-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34195, Korea

E-mail: kyky627@hanmail.net

© The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

논의가 시작되었고, 이후 초·중등 e-learning 활성화(온라인 수업 활성화) 사업을 발표하면서 처음 등장하였다(이쌍철, 2017).

이후 팬데믹 상황에서 온라인 수업의 효율적인 운영을 위해 교육부 및 각 시도교육청은 인터넷망 구축, 정보화기기 보급, 교원 역량강화 연수 운영, 현장 지원 등 교사의 정보화 능력 개발을 위한 환경을 지원하기 시작하였다(김상미, 2020). 그 결과, 대면수업과 온라인 수업의 블렌디드 러닝(Blended learning)이 단계적으로 안정화되었으며, 코로나19로 인해 본격적으로 활성화된 새로운 교육 형태의 온라인 수업의 시행은 미래 교육으로의 시스템 체제 전환을 위한 준비를 앞당기게 한 계기가 되었다. 그러므로 이러한 온라인 수업을 미래 교육의 신호탄으로 보고 교육플랫폼 등의 환경적 기반과 온라인 교육콘텐츠 품질기준, 그리고 교사와 학부모를 지원하는 온라인 교수·학습지원 체계 및 평가·관리 체계도 갖추어야 한다(서봉언, 2020). 따라서 미래 교육을 준비하는 관점에서 온라인 수업을 어떻게 발전시켜나갈지 하는지에 관한 지속적인 연구가 필요한 시점이라 할 수 있다.

본 연구에서는 온라인 수업과 원격수업의 개념을 구별해서 정의한다. 원격수업은 교수자와 학습자가 시공간을 달리한 상황에서 교수·학습 활동이 이루어지는 수업방법으로 원격수업에서는 인쇄 매체, 방송·통신 매체, 오디오·비디오, 인터넷 기술, 메신저, SNS(Social Network Service), 학습플랫폼 교재 등 다양한 매체를 활용한다(김철주, 1997). 반면, 온라인 수업도 시공간을 달리한다는 점은 같으나 대부분 컴퓨터와 인터넷을 활용하여 교수·학습이 이루어진다. 코로나19 상황에서 초등학교에서 1~2학년 학생들은 방송을 통해 수업에 참여했지만, 본 연구 대상인 3~6학년 학생들과 교사들은 컴퓨터 등 정보화기기와 인터넷을 활용하였으며, 면대면 학습 상황과 달리 학습자와 교수자가 독립된 시공간에서 매체를 통해 이루어졌으므로 본 연구에서는 온라인 수업으로 한정하여 서술한다(권점례, 2020).

그러나 단순히 새로운 교육방법 및 정보기기 사용만으로는 미래교육을 대비하기 위한 체제로의 전환이라 할 수 없다. 또한 미래교육을 대비하기 위해서는 이러한 팬데믹 현상에서의 다양한 교육적 요구에 대해 다각적인 측면에서의 연구뿐만 아니라 변화의 중요한 매개체인 교사라는 변인을 빼놓고 논할 수 없다. 그러

므로 팬데믹 상황에서 이루어진 실질적인 교사의 교육 경험에 대한 연구가 더 많이 필요하며, 지난 2년여간 전례 없는 온라인 수업을 통해 경험하게 된 교사들의 다양한 측면에 대한 교육적 연구를 통해 코로나19와 같은 팬데믹 현상을 대비한 미래 교육 청사진을 마련하는 기틀을 모색하는 것이 필요하다. 관련 선행연구들을 살펴보면 기본적으로 초등교사들은 코로나 기간 동안 비대면 수업을 실행하면서 수업 준비, 운영, 학생 관리에 있어서 육체적, 정신적 업무가 증가하였고 그 결과, 행복감이 현저히 감소하였고(오재호, 2020), 또한 원격수업이라는 사회적 변화 때문에 초등교사 역할에 변화를 느끼고 새로운 정체성을 형성하고 있었다(문현진, 2021).

권정민(2021)은 전면적인 온라인 교육 시행 상황에서의 초등교사들은 다양한 경험 제공의 곤란함, 경직된 교육과정의 운영, 학업 성취도의 저하, 학습 격차의 심화 등의 문제점들을 경험하였으며, 학생과의 소통이 줄어들고 강의식 수업 위주로 진행되어 학생들이 올바른 정서를 함양하는 데 어려움이 있다고 주장하였다. 김혜관과 최선영(2020)은 초등 과학 교과의 온라인 수업 운영에 대한 교사의 인식을 조사하고 효과적인 온라인 과학 수업을 위해 요구되는 개선방안을 설문문을 통해 알아보았다. 그 결과, 온라인 수업이 진행될수록 교사와 학생 모두 새로운 학습 환경에 점차적으로 적응해 나가고 있었으나, 온라인 과학 교수 학습 방법 개발 및 과학 교과의 플랫폼과 콘텐츠가 매우 미흡한 실정이었으며, 교사 한 명이 다수의 학생을 온라인 상에서 관리하는 데 있어서 많은 행정 업무가 생겨 피로감이 누적되고, 수업 준비에 대한 부담감이 가중되는 문제점을 지적하였다. 김혜진(2020)은 포커스 그룹 인터뷰(Focus Group Interview: FGI)를 통해 코로나19에 따라 초등교사가 온라인 수업을 통해 겪는 환경적·심리적·실천적으로 학생 및 학부모 경험을 분석한 후 향후 온라인 수업이 나아갈 방향을 제안하였다. 이예슬 외(2021)은 코로나19로 인해 교원들이 경험하는 패러독스 현상을 분석하고자 질적 연구를 수행하였는데, 이를 통해 시대적·사회적 변화에 부응하면서 포스트 코로나 시대에 적절히 대응하기 위해 학교 교육이 나아갈 방향과 효율적인 지원책을 제안하였다. 연구 결과, 온라인 수업이 모두에게 공평한 교육 기회를 보장할 것이라 예상한 것과는 달리 정부의 정보화기기 지원도

형식적 평등에만 불과하였고, 코로나19 상황에서 온라인 학습에 가장 큰 영향을 미친 것은 보호자의 도움이었으며, 학습 격차가 더욱 심해지는 점을 지적하였다. 이준희(2020)는 초등학생을 대상으로 과학 교과와 온라인 수업에 대한 만족도를 조사하여 분석하였다. 그 결과, 남학생이 여학생보다 과학 온라인 수업에 대한 만족도가 높았으며, 콘텐츠 만족도, 교사와의 상호작용 시스템 만족도에서 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그중 시스템 만족도가 온라인 수업의 만족도에 가장 큰 영향을 주었으며, 결과적으로 초등학생의 과학 교과 온라인 수업의 만족도를 위해서는 흥미를 이끄는 콘텐츠 개발, 시스템 업그레이드, 교사와의 상호작용을 활성화할 수 있는 다양한 방안 모색이 필요함을 언급하였다.

앞서 살펴본 것처럼 선행연구에서는 코로나19로 인한 비대면 수업에 대한 초등교사의 활동과 어려움을 분석하여 향후 비대면 초등교육 현장에서 필요하거나 보완되어야 부분에 대한 시사점을 제공하고 있으나 이러한 연구들은 대부분 일반적인 수업의 어려움에 대한 분석이었다. 반면 타교과에 비해 과학 교과는 탐구활동이 매우 중요한 교과이다(김성운 외, 2020). 2015 개정 교육과정 과학과를 살펴보면 학생들이 과학교육을 통해서 일상의 경험과 관련이 있는 상황을 통해 과학 지식과 탐구 방법을 학습하고 과학적 소양을 함양하여 민주 시민으로 성장할 수 있어야 하며, 기본개념의 통합적인 이해 및 탐구 경험을 통하여 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 평생학습 능력 등의 과학과 핵심역량을 함양해야 한다고 명시하고 있다(교육부, 2015). 즉, 과학 교과와 과학 지식과 탐구 방법의 학습을 중요시하며, 이를 통해 과학과 핵심역량을 함양시키는 것으로, 타 교과와는 다르게 관찰, 실험, 탐구 등 직접 조작하는 활동과 사전실험이 요구되는 교과의 특수성을 가지고 있으므로 이를 온라인 수업에서 실행하기 위해서는 제약이 따를 수 밖에 없다. 따라서 탐구활동에 초점을 맞춘 과학 교과의 비대면 온라인 수업에 대한 초등교사의 교육과정 운영에 관한 심도 있는 연구는 더 많이 필요하나 그동안 대부분의 선행연구가 양적 연구의 방법으로 진행되어 원격수업과 관련된 다양한 교사 경험을 구체적으로 파악하여 살펴볼 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 객관적이고 일반화할 수 있는 양

적연구를 기반으로 하고, 연구 결과를 수치화하는 과정에서 연구대상자의 의도가 정확히 전달되도록 질적 연구인 내러티브 탐구를 통하여 과학 교과를 중심으로 콘텐츠 활용 수업, 온라인 실시간 쌍방향 수업, 과제 중심 수업을 모두 경험한 초등교사의 온라인 비대면 수업 경험의 교육적 의미와 교사인식을 살펴본 후, 이를 바탕으로 포스트 코로나 시대에 실험과 탐구활동 중심의 온라인 과학수업이 나아갈 방향을 제시하고자 한다. 이를 위한 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 초등교사의 과학과 교육과정 목표 도달을 위해 어떤 교육과정 운영을 경험하였는가?

둘째, 초등교사의 과학과 온라인 수업 경험은 어떤 교육적 시사점을 제공하는가?

## II. 연구 방법

본 연구에서는 코로나19 팬데믹 상황에서 경험한 초등학교 교사의 과학과 온라인 수업 경험에 대해 내러티브 탐색을 통해 알아보았다. 내러티브는 인간은 경험을 구성하는 기체이고, 내러티브로 자신의 삶과 경험을 구성해 나가는 존재이자 문화가 제공하는 언어 등의 상징적 도구를 활용하여 자기의 삶을 이야기로 구성하는 존재로 본다(염지숙, 2003). 이러한 내러티브 탐구는 관계론적 방법론에 근거하고(Clandinin, 2013), 이야기가 공유되고 변화되는 과정에서 연구자와 연구 참여자의 경험이 만나고 재구성된다. 이에 내러티브 탐구는 인간의 삶과 경험을 연구하는데 가장 적절한 연구방법이 될 수 있으며 기존에 존재하는 사실을 입증하고 보편화하려는 것보다 인간 혹은 사회현상에 대해 연구되지 않거나 설명되지 않은 혹은 찾아내지 못한 새로운 사실 또는 의미를 찾아내는 것을 목표로 한다. 이에 본 연구에서는 이러한 목표에 부합하고 코로나19 팬데믹 상황에서 교사들의 수업 경험의 교육적 의미를 찾아낼 수 있도록 교사들이 교육현장에서 경험하고 학생들과 상호작용하면서 주관적으로 이해하고 의미를 부여한 것에 초점을 두었다. 또한 면담 대상자가 온라인 수업 속에서 경험한 교육적 의미를 찾고 이해하는 데에 중점을 두었으며, 연구자가 아닌 내부자의 입장에서 면담 대상자를 바라보고 그들의 관점에서

기술하고 이해하고자 하였다.

## 1. 연구 절차

본 연구에서는 D광역시 A초등학교 3~6학년 담임교사 중 과학 교과 온라인 수업 경험이 있는 교사 4명을 대상으로 4개월 동안 수집한 자료를 기반으로 다음의 절차를 거쳐 연구를 수행하였다(Table 1).

## 2. 연구 시기 및 대상

본 연구를 위해 D광역시 초등학교 3~6학년 교사 4명과 2021년 9월부터 2021년 12월까지 4개월에 걸쳐 면담과 질문지를 통해 자료를 수집하였다. 또한 동 학년 학습공동체 수업 협의록을 참고하고, 연구대상자의 온라인 수업을 녹화하여 관찰하였다. 온라인 수업이라는 상황을 경험한 교사들로부터 수집한 자료들을 분석하고 각각의 교사에게 나타나는 경험의 본질에 대해 복합적으로 기술하였다. 연구대상자는 초등학교에서

과학 교과를 교수하는 3~6학년 담임교사 4명이다. 이들은 교육경력이 5년 이상 된 교사로 코로나 이전의 과학수업 경험이 있고, 2학기 학년별 지구과학단원 관련 자료제작 및 수업 경험이 있는 담임교사로 그 외 성별, 담당업무 등은 고려하지 않았다. 교육경력에 제한을 둔 이유는 코로나 이전의 일반적인 상황에서의 교수경험과 코로나 상황에서의 교수경험에 대한 개인적인 비교를 통해 교육적 의미를 찾기 위함이다. 연구대상을 D교육청 소속 4인을 대상으로 하였기 때문에 연구 결과 및 개선방안을 일반화하는 데 한계가 있을 수 있으나, 교육현장에서 직접 경험하고 느낀 교사들의 내러티브를 통해 앞으로 온라인 과학수업이 나아갈 방향을 제시한다는 점에 본 연구의 의의를 두며 연구에 참여한 연구대상자는 Table 2와 같다.

### 가. A교사

교직경력 13년 차 3학년 담임교사로 온라인 학습사이트 콘텐츠 제시형과 과제제시형 방식을 활용하여 온

Table 1. Research procedure

| 단계         | 절차                | 연구내용                       |
|------------|-------------------|----------------------------|
| 연구 계획 수립   | 연구 주제 설정          | 연구의 필요성 및 방향               |
|            | 연구의 목적 및 선행연구고찰   | 연구의 목적 및 선행연구자료 수집         |
|            | 연구문제 설정           | 연구 문제 설정 및 구체화             |
| 자료 수집      | 연구 참여자 선정         | 연구 주제 및 절차 안내, 관련 연구참여자 선정 |
|            | 사전 면담 질문 및 준거 작성  | 면담 항목 선정 및 준거 작성           |
|            | 면담 실시             | 1차 면담 실시                   |
| 자료 분석      | 면담 내용 전사 실시       | 1차 면담 내용 전사 및 코딩           |
|            | 면담 내용 분석          | 면담 내용 검토 및 분석              |
|            | 관련 추가 면담 실시(2,3차) | 추가 면담(2,3차) 실시             |
|            | 추가 면담 자료 전사 및 분석  | 추가 면담자료 전사 및 코딩작업을 통한 분석   |
| 연구결과분석     | 면담 결과 분석          | 결과 내용 분석 및 해석              |
|            | 전문가 및 참여자 검토      | 연구자 해석 내용 전문가 및 참여자 검토     |
| 해석 및 결론 도출 | 결론 도출             | 결론 도출 및 시사점 제시             |

Table 2. List of study participants

| 연번 | 교사  | 담당학년 | 교직경력 | 수업형태                           |
|----|-----|------|------|--------------------------------|
| 1  | A교사 | 3    | 13   | e학습터, 콘텐츠 제시, 클래스팅, 줌수업        |
| 2  | B교사 | 4    | 7    | e학습터, 과학동아리, 줌수업, 콘텐츠제작        |
| 3  | C교사 | 5    | 5    | e학습터, 콘텐츠 제시, 줌수업, PPT활용,영상제작  |
| 4  | D교사 | 6    | 15   | e학습터, 과학교과연구회, 줌수업, PPT활용,영상제작 |

라인 수업을 진행하였다. e학습터를 주로 이용하여 과제를 제시하거나 댓글을 활용하여 수시 학습상태를 점검하였다. 콘텐츠는 프레젠테이션을 활용하였고 클래스팅을 사용하여 학생들과 소통하고 대면수업 일정을 공유하였으며, 온라인 수업의 공백을 대면수업으로 진행하였다. 3학년 2학기, 3단원 ‘지표의 변화’의 수업자료 제작에 참여하였다.

#### 나. B교사

교직경력 7년 차 4학년 담임교사로 과학 온라인 수업을 경험하고 과학과 관련 교사동아리에서 활동하면서 다양한 정보를 공유하면서 학년에 정보제공을 통해 콘텐츠 제작을 하였다. 온라인 학습사이트 e학습터를 활용하고 콘텐츠 제시형 수업을 하였으며, 줌(Zoom)을 활용하여 실시간 쌍방향 수업도 함께 진행하였다. 학년에서 제작한 콘텐츠에 활용한 자료로는 인디스쿨과 유튜브를 가장 많이 이용하였으며 동 학년 선생님들과 해당 차시 관련해서는 직접 제작하여 활용하였다. 4학년 2학기, 4단원 ‘화산과 지진’을 수업하였고, 화산발생관련 실험모형을 콘텐츠로 제작하였으며, 줌으로 실시간 수업을 실시하였다.

#### 다. C교사

교육경력 5년 차 5학년 담임교사로 온라인 학습사이트 e학습터를 활용하고, 구글 프레젠테이션을 활용하여 콘텐츠 제시형으로 수업을 하였으며, 줌을 활용한 쌍방향 수업도 함께 진행하였다. 동 학년 협의체에서 과학과 수업영상 담당자이기에 직접 영상을 제작하여 수업에 활용하거나 구글과 유튜브의 영상자료를 활용하기도 하였다. 또한 동 학년에서 패들렛이라는 프로그램을 함께 활용하며 협력수업을 하였고, 5학년 2학기, 3단원 ‘날씨와 생활’ 관련 콘텐츠 제작을 하였으며, 줌으로 실시간 수업을 하였다.

#### 라. D교사

교육경력 15년 차 6학년 담임교사로 온라인 학습사이트 e학습터를 활용하고 과학 교과 연구회 활동을 통해서 평소에도 과학교육에 대해 많은 관심을 갖고 연구하는 교사이다. 온라인 학습사이트 e학습터를 활용하고 콘텐츠 제시형과 줌을 활용하여 실시간 쌍방향

수업을 하였다. 6학년 2학기, 2단원 ‘계절의 변화’를 수업하였고 관련 수업 영상자료를 제작하였으며 줌으로 실시간 수업을 하였다.

### 3. 자료수집 및 자료분석

#### 가. 자료수집

내러티브 탐구는 관계 속에서 이야기하기, 다시 이야기하기를 통해 현장 텍스트를 수집한다. 이야기하기에 해당하는 주요한 방법은 대화로서의 면담이다(김필성, 2015). 내러티브 탐구는 경험을 심층적으로 이해하기 위해 3차원적 내러티브 탐구공간에서 접근한다. 동시에 세 가지 차원 모두에 주목할 때만이 연구 퍼즐과 관련된 경험들을 더욱 심층적이고 복잡한 방식으로 이해할 수 있다(Clandinin, 2015). 교사를 대상으로 한 내러티브 탐구는 교사의 단편적이고 특정한 시기에 겪은 사건 및 기억, 이미지를 총체적으로 이해하기 위해 공간적, 시간적, 관계적인 측면에서 접근하여 질문하는 것이다(Clandinin & Connelly, 2000). 본 연구에서는 면담을 통해 연구자가 연구참여자화 이야기한 주제의 경우, 학년별 과학과 지구과학단원에 대한 온라인 수업 경험 및 관련 수업자료 제작과정에 대한 부분으로 코로나 상황에서 온라인 수업을 하면서 경험한 모든 수업상황에 대한 것이다. 심층 면담 전 연구대상자와 라포를 형성하였고, 충분한 라포가 형성된 후 심층 면담을 통해 자료를 수집하였으며, 연구대상자에게 본 연구의 목적과 방법을 안내하였다. 그리고 연구 참여에 대한 사전 의견 동의를 구하고 심층 면담을 진행하였으며, 면담 내용은 녹음하였다. 면담의 횟수는 코로나 상황으로 인해 정기적으로 주 1회를 실시하였으며, 연구대상자의 요청에 따라 수시면담도 함께 진행하였다.

#### 나. 자료분석

본 연구에서 자료분석은 대화기록 내용과 인터뷰 녹음 및 전자자료, 현장일지 및 문서를 통해 수집된 면담자료로 반복적으로 읽으면서 현장텍스트를 구성하였다. 연구대상자와 객관적 거리를 두고 내러티브를 다시 구성, 해체, 재구성의 과정을 반복하였으며 다음과 같은 단계를 거쳤다. 첫째, 전사된 내용을 반복적으로 읽으면서 그들의 원격수업 콘텐츠 제작과 관련된

경험을 총체적으로 이해하고자 하였다. 둘째, 그들의 내러티브 속에서 온라인 콘텐츠 제작 경험과 관련된 교육과정 영역을 추출하였다. 영역을 묶고 정리하여 경험을 이해할 수 있는 핵심주제로 과학과 수업구성, 저작도구의 사용으로 제시하였다. 셋째, 교육과정관련 핵심주제를 중심으로 교사들의 경험이 가지는 의미를 분석하였다. 넷째, 관련 주제가 잘 드러날 수 있도록 비유적이거나 함축적인 어휘를 사용하여 의미를 추상화시켰다. 면담한 내용을 여러 차례 반복하여 들으며 전체 내용을 전사하였다. 전사한 내용을 여러 차례 정독하여 코딩 및 범주화하는 과정을 거쳤다. 면담 자료의 상황 맥락적인 요소까지 고려하여 전사 및 범주화하였다. 코딩 및 범주화는 면담지를 작성했던 과학 전문가 5인과 함께 코딩 방식에 대하여 협의를 진행한 후 실시하여 코딩 결과의 타당도 및 신뢰도를 확보하였다(Chase, 2005). 위의 자료 분석은 반복적 비교 분석에 의해 실시되었다. 반복적 비교 분석법은 코딩, 범주화, 범주 확인의 과정으로 정리될 수 있으며(김영천, 2012), 본 연구에서도 위의 과정에 따라 자료를 분석하였다. 또한 콘텐츠 수업에서의 어려움을 확인해보기 위해 e학습터, 위두랑 등 각 사이트에 어떠한 방식으로 수업을 제작하여 올렸는지 수업 자료들을 면밀히 검토하고, 줌 수업에서의 어려움을 확인하기 위해 교사들이 진행하는 줌수업을 참관하여 실제 현장에서 진행되는 수업의 들여다보고 연구 문제의 결과를 도출하고자 하였다.

#### 다. 연구의 타당성 확보

연구과정에서 가능하다면 연구 참여자와 정기적이며 지속적인 시간을 갖고자 하였으며, 이 과정을 통해서 교사의 경험을 이해하고자 하였다. 연구의 타당성을 높이기 위해서 특정 현상에 관련된 수업과 관련된 다양한 자료를 수집하려고 노력하였으며, 연구대상자가 했던 말의 의미를 코딩을 통해 분석하는 과정을 거쳤다. 연구내용과 관련하여 연구대상자들에게 피드백을 받았고, 내적 삼각검증 방식을 활용하여 자료의 타당성을 확보하였다. 해석적 타당도를 높이기 위해 내러티브 전문가에게 주기적으로 연구 결과에 대한 검토를 받았다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구는 팬데믹 상황에서 긴급으로 도입된 온라인 과학수업이 교사들에게 어떠한 어려움으로 다가왔으며 현장에서 근무하고 있는 교사들의 목소리를 통해 개선방안 및 시사점을 얻기 위한 목적을 갖고 있다. 연구를 수행하기 위해 초등학교에서 과학을 가르치고 있는 학년별 교사 4인을 선택적 표집 방법으로 선정하여 심층 면담을 진행하였으며 심층 면담 후 코딩 및 범주화하는 과정은 전문가 5인과 함께 협의 후 진행하였다. 또한 전사 이후 보완 할 부분에 대해서는 연구참여자와 추가 면담을 실시하였다. 이에 교사들의 온라인 과학수업에 대한 내러티브 탐구 결과는 다음과 같다.

#### 1. 과학과 교육과정 온라인 수업 경험을 들여다보기

##### 가. 코로나19로 인한 실험수업의 어려움

교사 B: 화산과 지진단원 3차시에 화산 활동으로 나오는 물질을 알아보는 실험이 있어요. 코로나 이전에는 아이들하고 화산수업을 하면서 가장 즐겁게 수업하는 차시였죠. 실제로 빨간색 식용색소가 흘러나오는 것을 보고 아이들이 감탄하기도 하고 준비하는 과정에서도 그런 모습을 보는 것이 좋았고 또 과학실이라는 곳에서 당연히 준비되어 있는 실험으로 진행했었는데, 코로나로 인해서 아이들에게 그런 생동감을 줄 수 없게 된 것이 아쉬웠어요. 그리고 제가 대표실험으로 동영상 촬영했는데 혼자서 실험준비하고 촬영도 하려니 쉽지 않더라고요. 그렇다고 집에서 할 수도 없고(4-2학기 4. 화산과 지진)

교사 C: 안개와 이슬을 만드는 실험도 아이들이 좋아하던 실험이었어요. 간단한 실험만으로도 아이들은 드라이아이스처럼 피어나는 연기에 노래부르는 아이도 있었죠. 이 실험을 하고 나면 아이들이 아침에 등굣길에 이슬이 맺힌 것과 안개 피어나는 것에 관심을 보였는데 코로나 상황에서는 제가 제작한 동영상 자료를 보여주도록 콘텐츠를 제작하게 되었죠.(5-2학기 3. 날씨와 우리생활)

교사 D: 갑자기 코로나 방역단계로 비대면수업으로

전환되어 사전 실험준비에 대한 준비를 하지 못했어요. 당연히 대면수업으로 진행될 거라고 생각했기에 과학실에서 실험준비물을 준비했는데 학생들이 학교에 오지 못하게 된 상황에서 긴급하게 교육청 지원단에서 제공한 실험수업의 동영상을 찾아서요. 그런데 실험내용이 전혀 도움이 되지 않고 학생들 입장에서 실험의 과정과 결과를 도출해내기에 제가 만드는 게 더 낫겠더라고요. 그래서 부랴부랴 보충영상자료를 찾아서 안내 해 주기도 했어요.

실험이란 목적에 따라 자연 현상에 어떠한 조작을 가하거나 가설을 설정하고 이에 입각하여 변인 통제를 한 후 나타난 결과를 관찰하는 것으로, 비교적 제한된 장면에서 짧은 시간에 용이하게 결론을 도출하기 위한 과정이며, 과학적 가설의 검증이나 이론, 법칙 등을 구성하기 위한 과학자들이 수행하는 실제적인 조작 활동을 의미한다(최돈형, 1990). 그러나 코로나 상황에서 교사들이 가장 힘들어했던 수업은 학생들의 탐구활동과 이를 바탕으로 하는 실험수업이었다.

실험차시에 대한 부담감이 많은 교사들은 교육부나 교육청으로부터 제공되는 자료를 기대했으나 기존의 교육부 제공 자료는 실질적인 도움이 되지 못했다고 하였다. 온라인 수업 초기에 오랜 시간이 걸림에도 수업을 직접 제작하는 등의 열의를 보였으나 활용할 수 있는 자료가 매우 제한적이었고 양적으로나 질적으로 사용하기에 적합하지 않은 자료였다는 것이다. 따라서 온라인 수업의 현장정착을 위해서는 현장에 있는 교사의 목소리를 듣고 수업 활용도가 높은 정돈된 자료 및 교육과정 운영에 도움을 줄 수 있는 연구자료를 현장에 보급할 필요가 있다.

#### 나. 교육과정 실험단원의 현장적용 운영의 어려움

교사 A: 교육청에서 원격학습지원단을 통해 자료를 나누어 주었는데 막상 활용하려고 보니 우리 학교 상황이란 안 맞는 거예요. 그래서 할 수 없이 학교 앞에 화단이란 학교 근처 흙을 다시 갖고 왔죠. 생각보다 아이들은 실험재료나 장소 등에 민감하게 반응하거든요.(관련: 3-2학기 3.지표의 변화)

교사 B: 아이들이 집에서 같이 할 수 있는 실험을

위해 재료를 배분했는데, 쉽지 않더라고요. 온라인 수업에서 활용 가능한 개인별 실험 키트가 다양하면 좋겠다고 생각했어요. 이번 화산실험에서요.

실험단원의 경우, 가정과의 연계를 통해 대체실험을 할 수 있는 다양한 실험을 만들어 제공하고, 개인별 실험키트를 제작 및 보급함으로써 학생들의 탐구능력을 신장시킬 수 있는 실질적인 대안이 필요하다 할 수 있다. 코로나19 이전의 교육과정 운영에서는 과학과 교육과정의 학년별 성취기준을 중심으로 실험에 필요한 자료는 과학실에 구비되어 있었으며 많은 시간과 노력이 필요하지 않았다. 하지만 코로나19 이후에는 학생들의 안전한 생활이 우선시되어야 하기에 각 교사별, 수업별로 실험을 준비해야 하는 시간과 노력이 더 많이 소요되고 수업방식도 실험에 적합한 참여형 수업 방식이 아닌 강의식이나 기존의 영상매체를 사용할 수밖에 없는 상황이 되었다. 결국 등교하는 주간에 하게 되는 교실수업과 온라인 수업 모두 질이 떨어지는 결과를 불러일으키게 되었으며, 이는 김상미(2020)의 연구 결과에서도 나타났다.

#### 다. 교재연구는 필수 온라인 매체 활용 연수는 더 필수

교사 A: 동학년에 각자 맡은 교과가 있는데 과학교과 경우 사전실험도 영상으로 찍어야 해요. 실험과정도 절차대로 아이들에게 제대로 보일 수 있도록 하기 위해서는 카메라의 방향과 기능이 영향을 많이 준다는 것을 알게 되었어요. 처음에는 스마트폰 한 대로 시작하다가 나중에서는 옆반선생님 카메라와 다양한 각도에서 촬영이 가능하도록 아예 교실 환경을 만들어 놓기도 했어요.

교사 B: 동 학년 교사들이 한 과목씩 나누어서 수업자료 제작을 했어요. 저는 과학과였구요. 그래도 자료 제작 시 필요한 부분은 협업해서 같이 자료를 만들고 수업을 진행했어요. 1학기는 매체 다루는 게 서툴러 시행착오가 너무 많았고 새로운 도구와 학습플랫폼에 익숙하지 않아서 힘들었지만 2학기에는 좀 수월했죠.

교사 D: 온라인 수업을 갑작스럽게 하게 되는 상황이

다 보니 아주 많이 당황스럽고 혼란스러웠어요. 단순히 기기를 잘 다루지 못하는 부분에서만 아니라 매체에 대한 이해도가 교사인 저부터도 없는데.. 아 그래서 방학 동안에는 틈틈이 원격수업 관련 연수를 많이 듣고 능숙해져야 할 것 같다고 생각해요.

코로나19 상황에서 온라인 수업을 위한 동 학년별 협업 체계가 만들어지고 교사 간 자료를 수시로 공유하게 되었다는 것은 강미애와 남성욱(2020) 연구에서도 나타난다. 면담에 참여한 초등교사들의 경우, 동 학년 교사들과의 협업으로 수업자료 제작 시간은 단축되었지만, 학년별 실험수업에 대한 교사의 가치관과 기술에 대한 익숙도에 따라서 수업자료가 조금씩 달랐으며, 줌으로 모든 수업이 공개 수업이 되어서 실시간으로 대표 실험을 보여줄 때 예상치 못한 변수에 당황하기도 하였다. 기존에는 소수의 교사만이 대면수업에 온라인 수업의 방식을 도입했으나, 이는 대다수 교사들에게는 익숙지 않는 수업방식이다(이준희, 2020). 하지만 코로나19 이후에 온라인 수업이 필수적으로 시행되어야 하는 상황에서 온라인 수업은 결코 일부 교사만의 점유물이 아니다. 처음 수업을 해보는 대부분의 교사들도 익숙하지 않은 수업방식과 매체의 활용에 낯설고 준비하는 과정 및 수행하는 방식 또한 서툴렀으며, 기본적인 학생들의 출석, 사전 수업내용 안내, 실시간 수업 방법 등 여러 측면에서 많은 불편함과 어려움을 겪었으며, 실질적인 실험단원 준비를 위한 과정에는 더 많은 어려움을 호소하였다(김주현 외, 2021). 온라인 수업을 위한 틀을 익히는데 생각보다 많은 시간이 필요하고 수업시수는 이수해야 한다는 부담감으로 교사들은 과학과 수업을 구성하여 수업을 제작하기보다는 차라리 강의식으로 만들어 제공된 원격수업 콘텐츠를 선호하였는데 이로 인해 과학과 수업 구성과 관련된 교사의 전문성은 약화되는 우려되는 점도 언급하였다.

## 2. 온라인 수업 운영 경험에 대한 교육적 시사점

### 가. 팬데믹 상황에 화면에 갇히고 수업시수에 갇힌 교육과정

교사 C: 교육부가 등교단계에 따른 온라인 수업방

식에 대한 교육과정 운영 매뉴얼을 미리 만들어서 제공해주면 좋겠어요. 과학과의 경우, 계절과 날씨의 변화에 대한 영향을 받는 단원은 재구성해야 하는데, 급격히 지침이 내려와서 변경되고 다시 준비하기는 어렵고 그냥 수업시수 이수에만 고민하게 되더라고요.

단순히 교육과정에서 이수해야 하는 시수만을 확보하는 것이 아니라 학생들의 학습권 보장 및 교사의 수업 향상을 최대한 지원할 수 있는 교육과정 운영 시스템을 구축하는 것이 필요하다. 또한 수업의 형태를 다양화할 수 있는 교육과정 운영의 유연성뿐만 아니라 구체적인 운영 매뉴얼도 제공되어야 한다. 활동형이 많이 들어 있는 차시는 대면수업을 할 때 실시하고, 내용중심의 차시는 동영상 형태의 수업으로 진행하며, 교사와 학생, 학생과 학생이 서로의 생각을 주고받아야 할 때는 실시간 수업의 형태로 하는 것이 바람직하다. 이처럼 온라인 수업 형태를 단원과 차시의 성격에 맞추어 팬데믹 상황에서 유연하게 대처할 수 있는 교육과정을 재구성하는 권한이 교사에게 더 많이 이양되도록 하는 것이 필요하다(송신철, 2019). 현재는 교과목을 나누어서 온라인 수업자료를 활용하고 있는 상황 이기에 수업자료의 획일화로 인해 탐구과정에서 수동적인 학습자로 전락해 버리는 상황이 발생하지 않도록 초등학교의 특성상 모든 교과목의 수업자료를 한 교사가 다 만들기보다는 다양한 과학적 경험을 할 수 있도록 교과 협의체가 공동으로 수업자료를 제작해야 할 것이다. 그러므로 탐구 및 실험수업 시 대면수업이나 온라인 수업 모두 과학개념에 대한 오개념이 형성되지 않도록 다양한 자료가 제공되어야 할 뿐만 아니라 교육부의 교육과정 운영에 대한 교사의 재량권 확대가 필요한 시점이다.

### 나. 화면 속 이해가 어려운 아이들, 화면 밖 도와주지 못하는 교사

교사 A: 화면을 보면 미리 나누어 준 실험준비물을 세 설명과 함께 따라오는 것이 아니라 설명도 듣기 전에 봉지를 열고 활동을 시작하는 학생들이 많죠. 과학실에서는 사전 안전에 대한 지도뿐만 아니라 실험과정에 대

해서도 확실히 안내하고 수업을 진행할 수 있는데 온라인 수업에서는 거의 불가능하고 제대로 따라오지 못하는 학생들을 지도도 할 수 없고 답답할 때가 많아요.

교사 B: 대면수업날 비대면수업에 대해서 사전 안내를 해주고 학습지도 미리 제공해주요. 그런데도 화면으로 보고 있으면 아이들이 마이크를 끈 상태로 해결하지 못하고 있는 상황이 보이는데 도와줄 수는 없고 마이크를 켜도록 결국 부모님께 전화를 해서 부탁을 하는 경우도 많았죠.

교사 D: 사전에 나누어진 실험도구로 학생들의 모습을 화면으로 보는데 학생 하나가 잘 못하는 거예요. 화면 속으로 들어갈 수도 없고. 질문을 하지 않으면 이해하고 있다고 생각할 수밖에 없는데 나중에 대면수업날 평가를 해보니 기억이 안 난다고 했어요.

팬데믹 상황에서도 평가는 해야만 한다. 면담 시, 온라인 수업 속에서 특히, 학생들이 어느 정도 이해는 지에 대한 평가가 어렵다는 애로사항을 연구대상자 교사들이 모두 언급하였다. 대면수업 때는 관찰, 질문 등의 평가방법을 통해 학생들의 어느 정도의 학습수준에 도달했는지 평가할 수 있다. 그러나 온라인 수업에서는 그러한 과정이 과제물이나 질문을 통해서만 가능한 환경이므로 과학과에서 필요한 핵심역량을 신장시키는데 쉽지 않은 환경임은 분명하다. 그러므로 교사의 지도에 의해서만 가능한 실험이 아닌 가정에서도 부모와 함께 대체 실험으로 해볼 수 있는 자료들을 만들어 제공함으로써 실험을 통해 가능한 학습의 확대도 고민해 볼 필요가 있다.

#### 다. 다양한 형태의 온라인 수업이 필요하다

교사 A, C: 교사도 이런 상황이 당황스러운데 아이들은 더 힘들죠. 코로나로 이전에 당연시했던 실험수업이 이렇게 힘든 것인지. 새로운 수업방식을 하게 되고 등교수업과 온라인 수업을 다 겪어보았더니 다 일장일단이 있어요. 두 가지의 장점을 잘 살려 수업을 하는 것이 중요한 부분인 것 같아요. 매번 실시간도 문제고, 매

번 수업준비도 어렵고.

교사 B: 실시간 쌍방향 수업만으로 하루종일 수업하는 것도 사실 너무 부담스럽고, 온라인 수업을 위해 콘텐츠제작을 하는 시간도 생각보다 많이 걸려요. 앞으로 코로나가 재유행할 수 있다는 경우의 수를 생각하면 콘텐츠제작만이 아니라 온라인 수업의 형태가 다양해져야 한다고 생각해요. 블렌디드러닝처럼 학년의 특성에 맞게 자유롭게 구성할 수 있으면 좋을 거 같아요.

교사 D: 코로나19와 같은 상황이 또 올 수 있다고 언론에서도 보도되고 있던데. 과거로 돌아가는 것은 힘들고 새로운 수업 방법에 익숙해져야 하는구나 하는 부담감도 생기네요.

앞으로의 미래 교육은 팬데믹이 상황에 대처할 수 있는 다양하고 효율적인 수업방식이 필요하므로 대면수업과 온라인 수업의 장단점을 고려한 블렌디드러닝의 방향으로 가는 것에 대해 연구대상자 교사들은 한 목소리를 냈다. 특히, 과학과 실험단원의 경우, 대면수업에서 과학개념을 이해시키고, 온라인 수업에서는 학생들에게 실험을 경험해보도록 하는 순환과정을 통해 효과적인 과학수업으로의 전환이 요구된다. 그러므로 한 학교의 동 학년이라 할지라도 각 학급마다 교육환경과 상황이 모두 다르므로 일방적인 온라인 수업의 형태의 진행보다는 다양한 형태의 방식으로 수업을 진행하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 코로나19 상황에서 경험했던 다양한 수업형태를 체계적으로 분류하는 과정이 필요하며, 이러한 팬데믹 상황에서 활용 가능한 다양한 수업모형에 대한 연구가 필요하다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 팬데믹 상황에서 초등학교 교사들의 학년별 2학기 지구과학단원 온라인 수업에 관한 경험을 내러티브 탐구를 통해 알아보았으며, 이에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 교사들은 팬데믹 상황으로 인해 변경된 수업 방식에서 사용하는 새로운 매체에 대한 낯섦과 적응에

어려움을 갖고 있었다. 온라인이라는 비대면 상황에서 생동감 있는 수업전달을 위해 사용법을 습득해야 하는 새로운 매체는 교사들에게 또 다른 업무로 다가왔으며, 이러한 온라인 수업 자료준비 과정은 기존의 대면 수업을 준비 과정에 비해 더 많은 시간을 할애해야 하고 적응하기도 쉽지 않았다. 이러한 현장 교사들의 애로사항 및 문제점을 해결하기 위해서는 새로운 교육매체 활용에 대한 교사연수가 필요하고, 이러한 역량강화를 통해 온라인 수업의 질을 높여야 할 것이다.

둘째, 교육과정 운영에 대한 교사의 자율권을 확대하여 융통성 있게 다양한 교육자료를 활용하는 것이 온라인 수업의 가장 효과적인 방법임을 확인할 수 있었다. 미래 교육 대비를 위해 비대면 수업과 대면수업의 장점을 살려 병행할 수 있는 블렌디드 러닝이 보다 더 체계화되어 교육과정에 제공되어야 할 필요성을 언급하였다. 코로나19와 같은 상황은 언제든 다시 발생할 수 있기에 실시간 쌍방향 수업, 콘텐츠 중심 수업, 과제 중심 수업을 교육과정 안에 수립하는 것이 앞으로의 온라인 수업에서 중요한 과제라고 보았다.

연구 결과에 따른 팬데믹 상황에 대비하기 위한 교육과정 정책 및 지원에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, 교육과정 운영자료 공유 수업플랫폼과 공유 웹사이트 구축이 필요하다. 교육부에서는 줌, 구들 미트 등을 이용한 실시간 화상수업을 학교현장에서 시행하기를 권유하고 있다(하명정, 2020). 그런데 면담 결과, 초등학교에서 이루어지는 줌 활용 수업은 교사가 물어보고 학생이 응답하는 정도의 수준이 대부분이기에 실험 및 탐구능력 향상을 통해 서로의 사고를 증진시키는 과학과 수업의 특성을 반영하기 힘들다는 문제점이 여전히 존재한다. 따라서 단순히 실시간 수업의 횟수를 늘리는 것이 아니라 코로나19 상황에서 운영했던 교육과정 경험을 문서화하여 과학과 교육과정 계획 수립 시 반영하는 과정이 필요하다. 안정적인 수업플랫폼 구축은 물론, 온라인 수업이 가능한 단원에 대한 사전계획을 수립하고, 코로나19 상황에서 활용된 유목화된 콘텐츠들을 지역별, 학년별, 학급별 특성과 코로나 대응수칙에 따라 단계적으로 적용 가능하도록 저작권의 문제가 없는 지구과학 단원 콘텐츠 공유 웹사이트를 제공함으로써 교사들의 교육과정 운영에 부담감을 덜어주는 것이 필요하다.

둘째, 교사들이 교육과정을 유연하게 적용할 수 있

도록 하는 교사 재량권의 확대이다. 동일 지역, 학교급별, 학년별 상황에 따라 교사들에게 교육과정 운영에 대한 재구성 권한을 부여하여 당해연도의 교육과정으로 이수하고 끝나는 것이 아니라 연계성을 갖고 추후 부족한 부분이 채워질 수 있는 밀도 있는 교육과정 운영을 할 수 있도록 교사의 재량권을 확대해주는 것이 필요하다.

셋째, 지구과학 필수 실험단원에 대한 개인별 키트 제공을 위한 재정적 지원이다. 실험차시에서 학생들의 실험도구는 대부분 모듈제공이며, 이러한 모듈 실험도구는 대면수업이나 코로나 이전에는 문제 없이 실험이 가능하였으나, 팬데믹 상황으로 인한 사회적 거리두기 및 온라인 수업에서는 개별 실험도구가 절대적으로 필요하다. 학교 과학실에 있는 실험도구의 위험한 물질들을 가정으로 전달하는 과정에서 사고가 발생할 수 있는 위험을 감수하면서까지 실험을 하고자 하는 교사들은 많지 않다. 따라서 가정에서 대체실험이 가능하고 학생들이 쉽게 구할 수 있는 재료로 과학적 원리를 습득할 수 있도록 학교-가정의 연계적인 대체 실험을 위한 안전한 개인별 실험 키트 제공이 필요하다.

끝으로 본 연구는 팬데믹 상황 발생에 대응할 수 있는 효과적인 온라인 과학수업의 방향 제시를 위해 4개월간 온라인 수업을 경험한 교사들을 대상으로 한 내러티브 탐구이나 학교관리자, 각 시도 교육청, 교육부의 현재 상황과 과학과의 앞으로의 발전 방향을 모두 반영하지 못한 한계를 가지고 있으므로 향후 연구에서는 이러한 한계점을 극복하고 과학과 온라인 수업 경험에 대한 더욱 다각적이고 분석적인 교사연구를 제언한다.

## 국문요약

본 연구는 D광역시 초등학교 3~6학년 담임교사 중 과학 교과 온라인 수업 경험이 있는 교사 4명을 대상으로 4개월간 수집한 자료를 바탕으로 교사들의 과학과 온라인 수업을 통한 교육과정 운영의 실제와 교육적 시사점을 도출하기 위한 내러티브 탐구이다. 연구대상자들의 지구과학단원의 온라인 수업 경험을 바탕으로 인터뷰, 심층면담을 실시하고, 온라인 수업관련

제작자료 및 교사일지 등 관련 문서들과 현장 수업을 실시한 결과, 교사들은 기존의 대면수업에 비해 온라인 수업 준비에 더 많은 시간을 할애하고, 온라인 수업에서 활용되는 새로운 매체에 적응하는 과정에 어려움을 보였다. 또한 팬데믹 상황에서 제작된 과학자료 및 원활한 수업운동을 위한 수업플랫폼 제공을 요구하였다. 특히 실험단원의 경우, 계획된 교육과정 이수 시수에 부담감이 있었으며, 팬데믹 상황에서 학생들의 밀도 있는 과학수업을 위해 개인별 실험도구의 필요성을 느꼈다. 더불어 효과적인 교육과정 운영을 위한 교육과정 재구성과 이를 위한 교사의 재량권 확대 및 융통성 있는 교육과정 운영이 필요하다. 결과적으로 팬데믹 현상을 대비한 미래교육으로의 전환을 위해 새로운 수업형태로 대면수업과 온라인 수업의 장점을 결합한 블렌디드 러닝 학습체계 도입이 필요하며, 온라인 학습의 질과 효과를 높이기 위해 다양한 수업형태 및 온라인 수업 경험에 대한 지속적인 교사연구가 요구된다.

주제어: 초등학교, 과학과 온라인 수업, 내러티브 탐구

## References

- 강미애, 남성욱(2020). 코로나19로 인한 쌍방향 원격수업에 대한 연구. *학습자중심교과교육연구*, 20(21), 89-116.
- 교육부(2015). 2015 개정 과학과 교육과정. 교육부.
- 권점례(2020). COVID-19 대응 온라인 개학에 따른 초, 중, 고등학교 원격수업실태 및 개선 방향 탐색(RRC 2020-2). 한국교육과정평가원.
- 권정민(2021). 코로나 시대 초등원격수업이 부실한 원인에 대한 질적 연구. *한국초등교육*, 32(1), 399-424.
- 김상미(2020). 코로나19 관련 온라인 교육에 관한 국내 언론보도기사 분석. *디지털콘텐츠학회지*, 21(6), 1091-1100.
- 김성운, 양일호, 임성만(2020). COVID-19 상황에서 초등 과학 전담 교사의 수업 운영 실태 및 인식. *대한지구과학교육학회지*, 13(3), 317-329.
- 김영천(2012). 질적연구 방법론 1: *Bricoleur*. 경기: 아카데미 프레스.
- 김주현, 홍영일, 최인철(2021). 코로나 기간 비대면 수업의 어려움과 교사의 행복. *학습자중심교과교육연구*, 21, 753-776.
- 김철주(1997). 정보화시대의 원격교육 활용에 관한 연구. *한국교육시설학회지*, 4(2), 5-12.
- 김필성(2015). 교사의 교육과정 재구성 경험에 대한 내러티브 탐색. *경북대학교 박사학위논문*.
- 김혜란, 최선영(2020). 초등 과학 온라인 수업 운영에 대한 교사들의 인식과 운영실태. *초등과학교육*, 39(4), 522-532.
- 김혜진(2020). 코로나19에 따른 초등교사의 온라인수업 경험 분석. *학습자중심교과교육연구*, 20(20), 613-639.
- 노자현, 손준호, 김종희(2021). 온라인 과학 수업에서 실험활동과 상호작용의 개선을 위한 실험연구. *대한지구과학교육학회지*, 14(2), 159-172.
- 문현진(2021). 코로나19 팬데믹 상황에서의 초등사회과 수업 사례 연구. *사회과교육*, 60(1), 1-28.
- 서봉언(2020). 원격수업에서 교사의 역할: 학업열의, 디지털기기, 피드백의 상호작용. *한국교육사회학회 학술대회 발표자료*, 2020, 111-133.
- 송신철(2019). 2015 개정 과학과 교육과정에 따른 초등학교 과학 교과의 탐구활동 유형 분석: 3~4학년군 과학 교과서를 중심으로. *생물교육*, 47(3), 310-323.
- 안서현, 김준, 이정표(2021). 초등교사의 원격수업 경험에 관한 합의적 질적 연구. *학습자중심교과교육연구*, 21(3), 1385-1410.
- 염지숙(2003). 교육연구에서 내러티브 탐구의 개념, 절차, 그리고 딜레마. *한국교육인류학회지*, 6(1), 119-140.
- 오재호(2020). 코로나19가 앞당긴 미래, 교육하는 시대에서 학습하는 시대로. *이슈&진단*, 421, 1-25.
- 이쌍철(2017). 교과선택권 확대를 위한 온라인수업 운영 현황 분석 및 개선방향. *한국교육개발원 보고서*.
- 이예슬, 신범철, 정양순(2021). 코로나 19에 따른 학교 교육에서의 패러독스 현상. *한국교육학회지*, 59(1), 131-165.
- 이윤미, 김순미(2021). 한 초등학교 학생, 학부모, 교사의 원격수업 경험 및 인식 연구. *초등교육연구*, 34(1), 1-28.
- 이준희(2020). 과학과 온라인 수업에 대한 초등학교 인식 조사. *부산교육대학교 석사학위논문*.
- 임성만(2020). 초등학교 과학교과서에 제시된 탐구활동의 교수전략, 유형, 개념과의 연관성 분석: 지구과학

- 영역을 중심으로. 초등과학교육, 39(3), 449-463.
- 장원형, 최민지, 홍훈기(2020). 코로나 바이러스감염증-19 대유행에 따른 대학교 비대면 실험수업 운영에 관한 사례연구. 학습자중심교과교육연구, 20, 937-966.
- 하명정(2020). 구글 미트와 연동한 구글 클래스 수업에 대한 학습자 인식. 문화와 융합, 42(10), 223-252.
- Chase, S. E. (2005). Narracive inquiry. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research*. London: Sage Publications.
- Clandinin, D. J. (2011). 내러티브탐구를 위한 연구방법론. 강현석, 소경희, 박민정, 박세원, 박창언, 염지숙, 이근호, 장사형, 조덕주 역, 교육과학사.
- Clandinin, D. J. (2015). 내러티브 탐구의 이해와 실천. 염지숙, 강현석, 박세원, 조덕주, 조인숙 역, 교육과학사.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (2000). *Narrative inquiry: Experience and story in qualitative research*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.