

ORIGINAL ARTICLE

‘날씨와 우리 생활’과 연계한 초등예비교사들의 ‘교육과정 재구성’ 학습요소 분석

김혜란¹ · 이용섭^{2*}

(¹부산교육대학교 시간강사, ²부산교육대학교 교수)

The Analysis of the Learning Elements in ‘Curriculum Reconstruction’ of Elementary Pre-service Teachers in Connection with ‘The Weather and Our Daily Life’

Hae-Ran Kim¹ · Yong-Seob Lee^{2*}

(^{1,2}Busan National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to find out the Learning elements in ‘Curriculum Reconstruction’ of Elementary Pre-service Teachers in Connection with ‘The weather and our daily life’. The pre-service teachers who participated in the study formed a research group of 29 students in 2nd grade who are attending the first semester of A university of education and taking courses in ‘teaching research 1’. Participants described the learning topics and contents they would like to add to curriculum ‘The weather and our daily life’. Each response was analyzed and classified based on scientific terms related to weather or climate. The results of the study were as follows. First, there were three learning topics related to weather, such as water phenomena in the atmosphere, fine dust and yellow dust phenomena, and light or electricity phenomena, and two topics related to climate such as abnormal climate and global warming. Second, interest in the problem of fine dust and yellow dust in the atmosphere was relatively high. Third, the interest in learning in the knowledge area was relatively higher than in the learning in the function or attitude area. Through these research results, it can be confirmed that it is necessary to develop a climate change or climate crisis education program.

Key words : curriculum reconstruction, learning elements, climate change, climate crisis, the weather and our daily life

I. 서론

기후변화, 지구온난화 등 전 지구적 생태 및 환경문제가 그 어느 때보다 우리나라를 비롯한 국제사회의 중요한 화두가 되고 있다(정민이 외, 2007; Duan & Fortne,

2005). 특히 최근에는 ‘기후변화(climate change)’라는 용어 대신 ‘기후 위기(climate crisis)’라는 용어를 사용하는 것이 더 적합하다는 주장까지 제기되고 있다. 이는 지구의 기후가 ‘변화’의 수준을 넘어 ‘위기’ 상황에 직면했다는 인식 때문으로 여겨진다. 지난 2020년 1월, 스위스

Received 30 July, 2021; Revised 10 August, 2021; Accepted 18 August, 2021

*Corresponding author: Lee Yongseob, Busan National University of Education 24, Gyodae-ro, Yeonje-gu, Busan, 47503, Korea

E-mail: earth214@bnue.ac.kr

© 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.

세계경제포럼(WEF) 연례총회의 화두도 ‘기후 위기’였으며 다보스포럼 개막을 앞두고 발간된 2020년 ‘세계 위험 보고서’에서도 ‘기상 이변’이 세계를 위협하는 요인 1위로 올랐다. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)와 최영은(2014)의 한국기후평가보고서에 따르면 대기 및 해양의 온난화, 전 지구적 물 순환의 변화, 눈과 빙하의 감소, 그리고 전 지구 평균 해수면 상승 등 수십 년에서 수천 년 내 전례 없던 변화가 관측되고 있다. 기후변화는 오랜 시간에 걸쳐 지속적으로 영향을 미치고 최근 들어서는 그 양상이 더욱 다양해지고 있는 만큼 이에 대응할 수 있는 교육이 그 어느 때보다 중요하다(공우석, 2021; Hicks, 2007; Abello *et al.*, 2021; Ancheta *et al.*, 2021; Carman *et al.*, 2021).

이와 관련하여 호주의 기후변화에 관한 정부보고서는 교육 및 대중의 인식 향상과 훈련을 위한 장을 따로 마련하였고, 미국과학진흥협회(AAAS)는 프로젝트 2061을 통해 기후변화 교육을 위한 지침을 제시하면서 기후변화 이해의 중요성을 강조하고 있다. 우리나라에서도 한국환경공단, 2050탄소중립포털, 기후변화 국가 홍보 포털 그리고 녹색연합과 같은 여러 환경 단체를 통해 다양한 방식의 기후변화 교육이 이루어지고 있다. 그러나 이와 같은 방식의 기후변화 교육은 짧은 기간에 부분적으로 이루어지는 경향이 있으므로 그 효과에 한계가 있다. 기후변화 문제는 개인적, 지역적, 국가적 요인으로 개별적으로 해결하기 어려운 ‘범지구적인 이슈(Trans boundary Issue)’로서의 성격을 지니기 때문에 기후변화에 대한 기초적이고 구체적인 지식을 학습할 수 있는 시기인 초등학교 시기부터 체계적이고 지속적으로 이루어져야 한다(Huertas *et al.*, 2021; Hyseni & Hoxha, 2021; Steele *et al.*, 2021; Tai *et al.*, 2010). 그러나 초등학교의 기후변화 교육은 창의적 체험활동의 범교과 학습주제인 ‘환경·지속가능발전 교육’ 또는 교육과정 재구성의 방법으로 타 교과의 내용과 연계하여 지도해야 하므로 체계적인 지도에 어려움이 있다. 기후변화 교육과 밀접한 관련이 있는 2015 개정 과학과 교육과정 5학년 2학기 ‘날씨와 우리 생활’ 단원의 경우, 학생들이 경험한 기상 현상을 중심으로 여러 가지 날씨 요소를 이해함으로써 날씨와 우리 생활과의 관계를 탐구하려는 태도를 갖도록 한다고 되어 있지만 ‘범지구적인 이슈(Trans boundary Issue)’로서의 성격을 지니고 있는 기후변화나 기후 위기에 대한 내용은 없다.

기후변화와 같은 교육은 그 중요성에 대한 교사의 인식이 무엇보다 중요하고(박선영 외, 2013), 기후변화 현상을 총체적으로 이해하고 이를 바탕으로 대응 방안을 능동적으로 모색하여 지속적으로 실천하는 방향으로 이루어져야 한다. 이와 맥을 같이하여 2015 개정 교육과정 또한 학생의 다양한 특성과 요구를 반영하여 학생들이 국가 교육과정의 내용을 재구성하고, 특정 맥락에서 학습한 내용을 새로운 문제 상황에 적용하여 문제를 해결할 수 있도록 하는 학습 경험의 기회 제공을 강조하고 있다. 그러나 기후변화 관련 연구(김춘희, 2019; 김해옥, 2013; 박새임, 2017; 박선영 외, 2013; 오소라, 2010; 소금현과 하나윤, 2016; 황수정, 2009; 차주영과 이희찬, 2017)가 증가하고 있지만 2015 개정 과학과 교육과정과 연계된 연구는 매우 부족하다.

이에 본 연구에서는 2015 개정 과학과 교육과정 ‘날씨와 우리 생활’ 단원과 연계하여 ‘교육과정 재구성’의 방법으로 초등예비교사들의 기상(날씨)현상, 기후변화 또는 기후 위기와 관련된 관심 또는 인식을 알아보고자 한다. 이를 통하여 초등예비교사 및 현장교사를 위한 기후변화나 기후 위기 교육 프로그램 개발을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 B광역시 소재 초등 교사 양성 대학교 2학년에 재학 중인 예비교사 29명이다. 연구 대상 초등예비교사들은 2021년 3월부터 6월까지 현재 지구촌에 유행하고 있는 코로나바이러스 감염증-19(Covid-19)로 인한 대면수업의 어려움으로 대학에서 자체적으로 구축한 LMS(Learning Management System) 시스템을 통해 비대면으로 ‘초등과학 교재연구 I’ 강의에 참여하였다.

2. 연구 절차

본 연구의 연구 방법 및 절차는 연구 주제와 관련한 선행 연구 고찰, 2015 개정 교육과정 분석, 참여자를 대상으로 초등과학 교재연구 I 과목의 비대면 강의, ‘날씨와 우리 생활’ 교육과정 재구성 과제 제시, 통계 처리

및 자료 분석, 연구 결과 및 결론으로 이루어졌다.

날씨와 우리 생활, 기후변화 등 연구 주제 관련 선행 연구를 고찰한 후, 2015 개정 교육과정을 분석하였다. 참여자인 초등예비교사를 대상으로 2015 개정 교육과정 및 과학과 교육과정 ‘날씨와 우리 생활’ 등을 중심으로 강의를 진행하였다. 강의의 내용에는 과학적 소양 함양, 교육과정 재구성, 과학교육 동향 등과 관련된 주제도 포함되었다. 연구 주제와 관련된 비대면 강의 종료 후 ‘교육과정 재구성 해보기’ 과제를 제시하였다. 과제는 교육과정 재구성 차원에서 ‘날씨와 우리 생활’ 단원에 추가해야 한다고 생각하는 학습주제 두 가지와 지도내용을 구체적으로 진술하는 것이었다. 교육과정 재구성 활동 후, 학습주제와 지도내용을 질적으로 분석하고 결과를 정리하였다.

가. 주제 관련 강의 구성

본 연구와 관련되는 초등과학 교재연구 I의 강의는 대학의 LMS 시스템을 이용하여 운영하였다. 25분 분량의 동영상 자료를 제작하여 미리 탑재하면 예비교사들이 LMS 시스템에 접속하여 강의에 참여한 후 차시별 강의주제와 관련되는 토론활동을 하거나 과제를 해결하여 탑재하는 방식으로 운영하였다. 탑재한 강의 자료인 동영상 파일은 교육내용을 PPT로 제작한 후 이를 동영상 파일로 인코딩하였다. 강의 주제는 Table 1과 같다.

나. 교육과정 재구성 도구

대부분의 교사가 현장에서 적용하고 있는 교육과정 재구성은 엄밀한 의미에서는 교육과정 재구성이라기 보다는 교과서 재구성 또는 교재의 재구성이라는 표현이 더 적절하다. 본 연구에서도 이와 같은 의미의 재구성 방법을 적용하였다. 즉, 단원 내용의 특성과 학생의 수준, 지역 및 학교의 특성 등을 고려하여 내용을 추가하는 유형의 재구성 방법으로 ‘날씨와 우리 생활’ 단원에 추가해야 한다고 생각하는 학습주제 두 가지와 주제별 지도내용을 구체적으로 진술하도록 하였다. 이 과정에서 일반적으로 교육과정 재구성 과정에서 중요하게 반영해야 하는 ‘날씨와 우리 생활’ 관련 교육과정 성취기준은 그대로 따르지 않아도 되도록 허용하였다. 기상 현상이나 기후문제 등과 관련된 초등예비교사들의 인식 또는 관심을 확인하고자 하였기 때문이다. 기상이나 기후 등의 현상과 관련된 내용으로 하되 분량은 A4용지 1쪽을 초과하지 않도록 하였다. 교육과정 재구성 활동지의 내용 타당도 확보를 위해 과학교육 전문가 5인이 함께 참여하여 검토·수정·보완하는 과정을 거쳤다. Table 2는 교육과정 재구성 활동지의 개요이다.

3. 자료 분석

‘날씨와 우리 생활’ 지도에 추가해야 한다고 생각하는 학습주제와 지도내용 진술문을 질적 분석 연구 방

Table 1. Learning topics by LMS system

강의 내용	토론주제 · 과제	강의방식
· 2015 개정 교육과정의 이해	· 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 핵심역량과 관련이 깊다고 생각되는 인물 추천하기	LMS
· 2015 개정 과학과 교육과정 이해	· 자신의 과학적 태도를 점검한 후 강점이라고 여겨지는 자신의 과학적 태도와 그 근거 제시하기	LMS
· 2015 개정 과정중심 평가의 이해 및 실제 적용	· 평가 감독관에게 하고 싶은 말과 그 이유를 2015 개정 과학과 교육과정에 근거하여 제시하기	LMS
· 창의융합형 과학실 운영의 이해 및 실제 적용	· 최근 세계 여러 나라의 과학교육 동향을 반영한 창의융합형 과학실 수업 적용 시 예상되는 어려움 토의하기	LMS
· 과학과 수업모형의 이해	· 탐구학습 모형 적용 시 예상되는 어려움 토의하기	LMS
· 교수·학습 과정안 작성 방법	· 학생참여중심의 과학과 수업안 작성하기	LMS
· Post 코로나, 과학교육의 변화	· 자신이 생각하는 2000년대 최고의 과학기술 소개하기	LMS
· 블렌디드 러닝	· 초등학교 교학년 쌍방향 원격수업의 과제 토의하기	LMS
· ‘날씨와 우리 생활’ 교육과정 분석 및 배경지식	· 전기를 사용하지 않고 습도를 낮출 수 있는 아이디어 소개하기	LMS
· ‘날씨와 우리 생활’ 교수·학습지도 방안	· ‘날씨와 우리 생활’ 교육과정 재구성하기	LMS

Table 2. Research paper form

관련 교육과정	날씨와 우리 생활
과제(교육과정 재구성)	· ‘날씨와 우리 생활’ 교육과정에 추가되어야 한다고 생각하는 학습주제 두 가지와 학습활동이 포함된 지도내용 제시하기
재구성 조건	· 분량: A4 용지 1쪽, 기상·도는 기후 등과 관련된 내용, ‘날씨와 우리 생활’의 성취기준과 직접 연계되지 않아도 됨, 학습주제의 중요도(우선 지도 순위)는 고려하지 않음
학습주제 1	· ‘날씨와 우리 생활’ 교재 내용 외에 추가해야 할 학습주제1
학습주제 1의 지도내용	· 학습활동을 포함한 지도내용
학습주제 2	· ‘날씨와 우리 생활’ 교재 내용 외에 추가해야 할 학습주제2
학습주제 2의 지도내용	· 학습활동을 포함한 지도내용

Table 3. Classification criteria

항 목	분류 기준
학습주제	기상 특정한 시각과 장소에서의 대기의 상태와 관련될 때
	기후 수십 년 동안 한 지역의 날씨를 평균화한 것과 관련될 때
학습 지도 내용	지식 개념, 현상, 원인, 영향, 대응 등
	기능 과학과 탐구 기능, 탐구(관찰, 발견, 조사, 분석 등), 문제해결(쟁점탐구, 대안제시 등)
	태도 과학 관련 태도, 감수성, 배려, 실천, 참여 등

Table 4. Types of categorization of learning topics

유 형	빈도 N(%)	대표적 학습주제 예시
기상 (날씨)	대기 중의 물 현상 18(31.0%)	장마의 원인, 지역 간 기온 차의 원인, 우박 생성 원인, 구름의 모양, 눈의 생성 과정, 체감온도, 용오름 등
	대기 중의 미세먼지·황사 현상 16(27.6%)	황사 발생의 원인, 미세먼지의 원인, 미세먼지의 위험성과 예방법, 황사와 대기오염의 관련성
	대기 중의 빛·전기 현상 4(6.9%)	아지랑이의 발생 원인, 무지개 생성 원리 천둥과 번개의 발생 원인
기후	이상기후 13(22.4%)	이상기후의 원인, 이상기후 현상의 종류, 이상기후 대처 방법, 태풍과 토네이도 비교, 열대야 및 폭염 대처 방법
	지구온난화 7(12.1%)	지구온난화, 지구온난화의 원인, 식물 재배 장소의 변화,
합계		58(100.0%)

법에 따라 귀납적인 방법으로 분석하여 범주화(유형화)하였다. 참여자가 진술한 학습주제와 지도내용, 학습주제와 지도내용 간의 관련성, 기상 또는 기후 관련 핵심어 등을 분석한 후 비슷한 형식의 논문(임성만, 2020; 김한제 외, 2013; 김해진 외, 2013; 길지현 외, 2012; 박선영 외, 2013; 정대균 외, 2007; 정진우 외, 2008; 최행숙 외, 2001)을 참고로 하여 학습주제를 범주화하였다. 학습주제를 범주화할 때 학습주제와 지도내용 간에 관련성이 부족한 경우 지도내용을 중심으로 분석하여 결과 처리에 반영하였다. 지도내용은 과학과 학습 평가 영역(개념, 탐구능력, 태도)과 기후변화 교육내용 체계(환경부, 2008) 등을 참고하여 지식과 기능, 태도 영역으로 분류하였다. 유형 분류 과정에도 과

학교육 전문가 5인이 함께 참여하였다. 학습주제와 학습 지도내용 범주화 기준은 Table 3과 같다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 학습주제 분석

교육과정 재구성의 차원에서 ‘날씨와 우리 생활’ 단원에 추가되어야 한다고 생각하는 학습주제를 기상현상 또는 기후 관련 과학 용어에 근거하여 범주화한 결과는 Table 4와 같다.

가. 학습주제 유형

학습주제는 모두 기상 또는 기후와 관련되었다. 기상(氣象)은 강수, 바람, 구름 등 대기 중에서 일어나는 각종 물리적인 현상을 통틀어 이르는 말로 대기 현상과는 달리 태풍, 구름 등의 대규모 현상도 포함하며 ‘날씨’나 ‘일기’(日氣)와 같은 의미로 쓰이기도 한다.

본 연구에서는 날씨와 기상을 구별하여 범주화하지 않았다. 기상 또는 날씨와 관련된 학습주제는 대기 중의 물과 관련된 주제, 대기 중의 미세먼지·황사와 관련된 주제 그리고 대기 중의 빛 또는 전기와 관련된 주제로 분류되었다. 이 중 대기 중의 물과 관련된 학습주제가 31.0%, 미세먼지·황사와 관련된 학습주제가 27.6%, 빛·전기 현상과 관련된 주제가 6.9%였다. 초등예비교사들이 진술한 기상현상의 유형은 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)의 분류 유형과 거의 유사하였다. 기후와 관련된 학습주제는 이상기후와 관련된 주제와 지구온난화와 관련된 주제 두 가지로 분류되었다. 이 중 이상기후와 관련된 주제가 22.4%, 지구온난화와 관련된 주제가 12.1%였다.

나. 기후변화에 대한 인식

학습주제어를 분석한 결과 기상(날씨)과 관련된 학습주제(65.5%)가 기후와 관련된 학습주제(34.5%)보다 31.0%나 높게 나왔다. 기후변화는 지구온난화보다 더 상위 개념으로 지구온난화는 기후변화의 한 유형이다. 그리고 기후변화는 기온의 상승만이 아니라, 강우 유형의 변화 등을 포함한다. 지구온난화와 기후변화라는 이 두 가지 용어가 함께 사용되고 있고 최근엔 기후 위기란 말이 더 많이 사용되고 있지만 초등예비교사들이 제시한 학습주제를 분석한 결과 ‘기후변화(climate change)’나 ‘기후 위기(climate crisis)’와 같은 용어의 진술 사례는 나타나지 않았다. 기후변화나 기후 위기에 대한 초등예비교사들의 관심 또는 인식이 부족한 것으로 여겨지며 이는 기후변화나 기후 위기 관련 교육 프로그램의 개발의 필요성을 시사한다.

다. 미세먼지·황사 현상에 대한 인식

황사 발생의 원인, 미세먼지의 원인, 미세먼지의 위험성과 예방법, 황사와 대기오염의 관련성 등 미세먼지·황사와 관련된 학습주제의 비율이 27.6%, 이상기

후가 22.4%, 지구온난화가 12.1%로 나왔다. 지구적 차원의 문제 중 대기 중의 미세먼지·황사 현상의 문제에 대한 관심이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 그러나 이 연구는 미세먼지·황사 등의 기상현상이 보다 많은 영향을 끼치는 시기에 이루어졌다. 이와 관련된 계절적 요인이 연구결과에 영향을 끼쳤을 가능성을 배제할 수가 없다. 따라서 최소 1년 동안 한반도에 나타나는 기후변화를 확인하면서 과제를 제시하는 등 다각적 측면에서 예비교사들의 인식을 분석할 필요가 있는 것으로 여겨진다. 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)는 대기 중의 먼지 현상을 기상현상으로 분류하고 있지만 지금까지의 연구 결과에 의하면 미세먼지와 대기온도 상승 즉 지구온난화와 관련성에 대해서는 전문가 간에 의견의 차이가 있다. Jacob *et al.* (2009)은 기후변화로 인한 온도 상승은 상하 혼합을 감소시키기 때문에 대기 중 미세먼지 농도를 증가시킬 수 있고, 자연적 화재의 증가도 미세먼지 농도를 높일 수 있다고 보고한 바 있다. Skamp *et al.* (2021)은 대기의 기상변수가 초미세먼지 농도를 50%까지 좌우할 수 있으며, 정체된 대기는 순환되는 대기에 비해 평균적으로 초미세먼지 농도가 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 높다고 보고하였다. 반면 Levrini *et al.* (2021)은 기후변화가 대기 중 온도 상승으로 오존의 농도를 증가시키는 것은 비교적 명확하지만 미세먼지의 농도 증가는 다소 불확실성이 높은 것으로 보고한 바 있다. 국내의 경우 한국보건사회연구원(2019)는 기후변화가 지속되는 상황에서도 미세먼지는 기상에 의한 영향보다 인구 및 차량의 증가와 같은 사회경제적 상황에 따른 영향이 더 크며 기후변화가 지속되는 상황에서도 미세먼지는 기상에 의한 영향보다 인구 및 차량의 증가와 같은 사회경제적 상황에 따른 영향이 더 클 것이라고 주장하고 있다. 참가자들이 미세먼지·황사 현상을 단지 기상 요인으로만 인식하고 있는지 아니면 기후변화 요인으로도 인식하고 있는지에 대해서는 과제 분석 활동 후 면담 등의 방법을 추가하여 보다 심층적으로 분석할 필요가 있는 것으로 여겨진다.

2. 학습 지도내용 분석

과학과의 교육목표 도달이나 지구적 차원의 문제해결을 위해서는 지식, 기능, 태도 등 균형 있는 교육이

Table 5. Analysis of the contents of the water phenomenon learning instruction

영역	빈도N(%)	대표적 지도내용 사례
지식	16(80.0%)	장마의 원인 알아보기, 지역 간 기온 차의 원인 알아보기, 우박 생성 원인 알아보기, 구름의 모양 알아보기, 눈의 생성 과정 알아보기, 용오름 알아보기 등
기능	2(10.0%)	일기도 분석 및 기상캐스터 되어 보기, 계절별 안전사고 및 질병 대처방법 토의하기
태도	2(10.0%)	기상현상 대비 방법 알고 실천하기, 계절별 안전알림장 작성하기
합계		20(100.0)

Table 6. Examples of statements about the teaching of water phenomena

소용돌이 바람인 ‘용오름’은 대한민국에서 쉽게 관찰되지 않는 현상이기에 학생들의 호기심과 학습 동기를 도출하기에 좋은 주제이다. 주로 용오름은 육상에서 발생하는데 평지보다 산지가 많은 대한민국 영토의 특성상 육지 용오름을 관찰하기가 어렵고 ……

필요하다. 학습주제에 따른 지도내용을 교육과정 평가와 환경부(2008)의 기후변화 교육 내용 체계를 참고로 하여 지식, 기능, 태도의 영역으로 범주화하여 분석하였다. 학습지도 내용에 지식과 기능, 태도 등 두 가지 이상의 영역을 구체적으로 제시한 경우 그 결과를 지식과 기능 또는 태도 영역에 각각 반영하였다.

가. 기상 지도내용 분석

1) 물 현상 지도내용

기상(날씨) 현상 중 대기 중의 물 현상과 관련된 학습주제 빈도는 전체 58중 18(31.0%)로 나왔지만 학습활동을 포함시키도록 한 지도내용에 지식과 기능, 태도 중 두 가지 이상의 내용을 명확하게 제시한 경우 중복으로 반영하여, 물 현상의 전체 빈도를 20으로 처리하였다. 이를 영역별로 범주화하여 분석한 결과는 Table 5와 같다.

장마의 원인 알아보기, 지역 간 기온 차의 원인 알아보기, 우박 생성 원인 알아보기, 구름의 모양 알아보기, 눈의 생성 과정 생성 알아보기 등 지식 영역이 80.0%, 일기도 분석 및 기상캐스터 되어 일기예보하기 등의 기능 영역이 10.0%, 계절별 안전 알림장 작성하기 등 태도 영역이 10.0%로 나타났다. 이를 통해 기능이나 태도 영역보다는 과학적 지식을 보다 중요하게

받아들이고 있음을 확인할 수 있다. 다음은 ‘물 현상’으로 분류된 지도내용 중 지식 영역의 내용 진술 사례의 일부이다. 지도 내용이 초등학교 과학과 교육과정의 범위를 벗어나지만 학생들의 호기심과 학습 동기를 도출하기에 좋은 주제라 여겨 지도내용으로 제시하였음을 밝히고 있다. 교육프로그램을 개발할 때에도 학생들의 호기심과 학습 동기를 반영할 필요가 있음을 시사한다(Table 6).

2) 미세먼지·황사 현상 지도내용

기상(날씨) 현상 중 대기 중의 미세먼지·황사 현상과 관련된 학습주제 빈도는 전체 58중 16(27.6%)으로 나왔지만 지도내용에 지식과 기능, 태도 중 두 가지 이상의 내용을 명확하게 제시한 경우 중복으로 반영하여 물 현상의 전체 빈도를 17로 처리하였다. 이를 영역별로 범주화하여 분석한 결과는 Table 7과 같다.

미세먼지·황사의 개념, 원인과 대처방법 알아보기, 미세먼지·황사가 주는 영향 알아보기 등의 지식 영역이 82.4%로 높게 나타났고, 황사 대처방법 탐색하기, 미세먼지 예방방법 토의하기 및 아이디어 생각하기 등의 기능 영역은 11.8%로 나타났다. 미세먼지 극복 당위성에 대한 인식 지니기 및 책임윤리 의식 갖기를 주요내용으로 하는 태도 영역이 5.9%로 나타났다. 물 현상 학습 지도내용 분석 결과와 마찬가지로 지식 영역

Table 7. Analysis of the contents of the fine dust·yellow dust phenomenon learning instruction

영역	빈도N(%)	대표적 지도내용 사례
지식	14(82.4%)	미세먼지·황사 개념, 원인과 대처방법 알아보기, 미세먼지·황사 영향 알아보기
기능	2(11.8%)	황사 대처방법 인터넷으로 조사하기, 미세먼지 예방방법 토의하기 및 아이디어 생각하기
태도	1(5.9%)	미세먼지 극복 당위성에 대한 인식 지니기 및 책임윤리 의식 갖기
합계		17(100.0)

Table 8. Examples of statements about the teaching of fine dust · yellow dust phenomena

최근 들어 이른바 ‘침묵의 살인자’라는 살벌한 별명이 붙은 미세먼지가 환경적 관심사의 전면에 등장하기 시작했다. 이와 같은 환경 문제를 교과서에 집필하며, 미세먼지를 방지하기 위해서 학생인 우리는 어떤 노력을 해야 하는지(예시-대중교통 이용해 먼지 줄이기), 국가적 사회적으로는 어떤 노력을 해야 하는지(친환경 자동차 전환하기)에 대해서 배울 수 있도록 해야 한다. 뿐만 아니라 도덕교과와의 연관으로 ‘철학적 사고’와 ‘책임윤리’도 배울 수 있도록 해야 한다. ……

Table 9. Analysis of the contents of the light · electricity phenomenon learning instruction

영역	빈도N(%)	대표적 지도내용 사례
지식	4(66.7%)	아지랑이의 발생 원리 알아보기, 무지개의 발생 원리 알아보기 등
기능	2(33.3%)	무지개 만들어보기
태도	0(00.0%)	.
합계		6(100.0)

Table 10. Analysis of the contents of the abnormal climate phenomenon learning instruction

영역	빈도N(%)	대표적 지도내용 사례
지식	13(61.9%)	이상기후의 원인 · 현상 알아보기, 이상기후 대처 또는 해결방법 알아보기, 폭염 피해 예방 방법 알아보기, 자연재해 대처 방법 알아보기 등
기능	5(23.8%)	이상기후 현상 사례 토의하기, 이상기후 대처 방법 토의하기, 이상기후 사례 조사하기, 태풍과 토네이도의 차이점 비교 · 분석하기, 이상기후 대처 발명품 구상 및 설계
태도	3(14.3%)	자기반성을 통한 민감성 기르기
합계		21(100.0)

의 학습을 중요하게 받아들이고 있음을 확인할 수 있다. 현실적으로 미세먼지 · 황사 문제 해결 또는 예방을 위한 홍보교육이 다양한 방식으로 이루어지고 있음에도 구체적인 실천 방안에 대한 관심이 부족한 것으로 여겨진다. 다음은 ‘미세먼지 · 황사’로 분류된 지도내용의 태도 영역 진술 사례의 일부이다. 본 연구에서는 교육과정 재구성의 방법으로 과학과 교육과정 적용과 연계한 기후 위기 또는 기후변화 교육의 교육과정 적용 방안을 모색하고자 하였지만, 학년에 따라 2015 개정 교육과정에 의거한 창의적 체험활동의 범교과 학습주제인 ‘환경·지속가능발전 교육’ 또는 타 교과와 내용과 연계한 다양한 접근 방법을 지속적으로 모색할 필요가 있음을 시사한다(Table 8).

3) 빛 · 전기 현상

기상(날씨) 현상 중 대기 중의 빛 · 전기 현상과 관련된 학습주제 빈도는 전체 58중 4(6.9%)로 나왔지만 학습활동을 포함시키도록 한 지도내용에 지식과 기능의 내용을 구체적으로 제시하였으므로 빛 · 전기 현상의 전체 빈도를 6으로 처리하였다. 이를 영역별로 범주화하여 분석한 결과는 Table 9와 같다.

학습 지도내용 진술문을 분석한 결과 사례 수가 적

지만 아지랑이의 발생 원리와 무지개의 발생 원리, 천둥과 번개의 원인 알아보기 지식 영역이 높게 나왔고 태도 영역을 강조한 진술 사례는 확인되지 않았다.

나. 기후 지도내용 분석

1) 이상기후 지도내용

이상기후 현상과 관련된 학습주제 빈도는 전체 58 중 13(22.4%)으로 나왔지만 지도내용에 지식과 기능, 태도 중 두 가지 이상의 내용을 명확하게 제시한 경우 중복으로 반영하여 이상기후의 전체 빈도를 21로 처리하였다. 이를 영역별로 범주화하여 분석한 결과는 Table 10과 같다.

이상기후의 원인 · 현상 알아보기, 대처 또는 해결방법 알아보기 등의 지식 영역이 61.9%로 높게 나타났고 이상기후 현상 사례 토의하기, 이상기후 대처 방법 토의하기, 이상기후 사례 조사하기, 태풍과 토네이도의 차이점 비교 · 분석하기 기능 영역이 23.8% 자기반성을 통한 민감성 기르기, 이상기후 대처 방법 실천하기 등의 태도 영역이 14.3%로 나타났다. 지구적 차원의 문제해결을 위해서는 지식, 기능, 태도 등 균형 있는 교육(장보라 외, 2009)이 필요하므로 예비교사나 현장

의 교사를 위한 기후 관련 교육 프로그램 개발 시 이와 같은 연구 결과를 반영할 필요가 있는 것으로 여겨진다. 다음은 ‘이상기후’로 분류된 지도내용의 기능 영역 진술 사례의 일부이다. 이상기후와 관련된 배경 지식을 바탕으로 한 조사 및 토의하기 등 기능 영역과 관련된 학습방법이 구체적으로 제시되어 있다. 교육프로그램 개발 시 다양한 적용 방안을 구체적으로 안내할 필요가 있는 것으로 여겨진다(Table 11).

2) 지구온난화 지도내용

지구온난화 현상과 관련된 학습주제 빈도는 전체 58중 7(12.1%)로 나왔지만 지도내용에 지식과 기능, 태도 중 두 가지 이상의 내용을 명확하게 제시한 경우 중복으로 반영하여 지구온난화 현상의 전체 빈도를 11로 처리하였다. 이를 영역별로 범주화하여 분석한 결과는 Table 12와 같다.

지구온난화의 영향 및 지구온난화 원인 알아보기, 해결방법 등 지식 영역이 54.6%, 기온상승 예방 노력할 점 논의하기, 온난화 현상 조사하기 등의 기능 영역이 18.2% 그리고 지구온난화에 대한 경각심 갖기, 심각성 인식하기 등의 태도 영역이 27.3%로 나타났다. 다섯 가지로 범주화된 학습주제 유형 중 태도 영역의 비중이 높은 편이다. 지구온난화 문제도 마찬가지로 지속적 실천을 통해 이루어져야 한다는 의미에서 지구

온난화 현상에 대해 총체적으로 이해한 후 이를 바탕으로 대응 방안을 구체적으로 모색하여 실천하는 방향의 교육 프로그램 개발이 필요하다. 다음은 ‘지구온난화’로 분류된 지도내용의 태도 영역 진술 사례의 일부로 풍력발전소 견학을 통한 학습방법이 제시되었다. 이는 지구온난화를 비롯한 지구적 차원의 문제해결 방안 모색을 위한 기후변화 관련 교육 프로그램개발 시 현장체험학습을 비롯한 다양한 방식의 접근 방법을 시도할 필요가 있음을 시사한다(Table 13).

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 ‘날씨와 우리 생활’ 단원의 강의와 연계하여 초등예비교사들이 ‘날씨와 우리 생활’ 단원에 추가해야 한다고 생각하는 학습요소(학습주제와 지도내용)를 조사하여 분석하였다. 연구 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, ‘날씨와 우리 생활’ 단원에 추가되어야 한다고 생각하는 학습주제는 대기 중의 물 현상, 미세먼지·황사 현상, 빗·전기 현상 등 기상과 관련된 유형 세 가지와 이상기후, 지구온난화 등 기후 관련 유형 두 가지로 나타났다. 둘째, 대기 중의 미세먼지·황사의 문제에 대한 관심이 상대적으로 높게 나타났다. 셋째, 기능이나 태도 영역의 학습보다는 지식 영

Table 11. Examples of statements about the teaching of abnormal climate phenomena

<p>학습 활동은 다음과 같다. 학생들은 전시학습을 통해 대한민국의 계절별 평균 기온 및 강수량 등에 대한 배경지식을 형성하였다. 배경지식을 바탕으로 기온이나 강수량이 평균치를 벗어난 이상기후를 보인 사례는 언제인지 조사한다. 이상 기후 현상이 일어난 빈도수를 조사할 수도 있다. 또한 이상기후는 우리의 안전을 어떤 방식으로 위협할지, 이상기후 현상이 발생한 이유는 무엇인지, 이러한 현상에 어떻게 대처해야 할지 모둠별 조사 및 토의를 통해 생각해본다.</p>	
--	--

Table 12. Analysis of the contents of the global warming phenomenon learning instruction

영역	빈도N(%)	대표적 지도내용 사례
지식	6(54.6%)	지구온난화의 영향 알아보기, 지구온난화 원인 알아보기, 지구온난화 문제 해결방법 알아보기, 식물 재배지 변화 알아보기 등
기능	2(18.2%)	기온상승 예방 노력할 점 논의하기, 과일 재배 장소 변화 외의 현상 조사하기
태도	3(27.3%)	지구온난화에 대한 경각심, 지구온난화에 대한 심각성 인식하기, 지구온난화 대응 실천하기
합계		11(100.0)

Table 13. Examples of statements about the teaching of global warming phenomena

<p>학교에서도 지구온난화 교육을 수업시간에 강조하며 수업한다면 초등학교 학생들의 환경에 대한 인식영역뿐만 아니라 감수성영역과 행동 영역에도 긍정적인 효과를 줄 수 있다. 또 다양한 신재생 에너지의 발전을 통해 이런 문제를 해결할 수 있음을 교육하면서 ‘미니 풍력 발전기 만들어보기’와 같은 활동을 하거나 풍력 발전소등의 실제 견학을 통해 학생들이 직접 활동하고 체험할 수 있도록 하는 것도 주제를 효과적으로 이해할 수 있는 긍정적인 방법이라고 생각한다.</p>

역의 학습에 대한 관심이 상대적으로 높게 나타났다.

이와 같은 연구결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 미세먼지·황사 현상을 기후와 관련된 요인으로 도 인식하고 있는지에 대해서는 최소 1년 동안 한반도에 나타나는 기후변화를 확인하는 등 다각적 측면에서의 연구가 필요하다. 둘째, 초등예비교사 및 현장교사를 위한 기후변화나 기후 위기 교육 프로그램 개발이 필요하다. 셋째, 일반화를 위해서는 연구 대상과 범위를 확대할 필요가 있다.

국문요약

이 연구의 목적은 교육과정 ‘날씨와 우리 생활’ 지도와 연계하여 초등예비교사들의 ‘교육과정 재구성’ 학습요소를 분석하는 데 있다. 연구대상은 A교육대학의 2학년 학생 29명으로 1학기 초등과학 교재연구1 강의에 참여하였다. 교육과정 ‘날씨와 우리 생활’에 추가하고 싶은 학습주제 두 가지와 학습 지도내용을 진술하게 한 후 기상 또는 기후 관련 과학 용어 등에 근거하여 분석하였다. 연구결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, ‘날씨와 우리 생활’ 단원에 추가되어야 한다고 생각하는 학습주제의 유형은 대기 중의 물, 미세먼지·황사, 빛·전기 등 기상과 관련된 유형 세 가지와 이상 기후, 지구온난화 등 기후 관련 유형 두 가지로 나타났다. 둘째, 대기 중의 미세먼지·황사의 문제에 대한 관심이 상대적으로 높게 나타났다. 셋째, 기능이나 태도 영역의 학습보다는 지식 영역의 학습에 대한 관심이 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 연구 결과를 통해 기후변화나 기후 위기 교육 프로그램 개발이 필요하다는 사실을 확인할 수 있다.

주제어: 교육과정 재구성, 학습요소, 기후변화, 기후 위기, 날씨와 우리 생활

References

공우석(2021). 기후 위기 더 늦기 전에 더 멀어지기 전에. 서울: 이다북스.
갈지현, 송신철, 소금현, 여성희(2012). 초등학생들의 온

실 효과에 대한 개념 이해 조사 연구. 생물교육, 40(4), 412-420.
김춘희(2019). 초등학교 고학년 대상 기후변화 교육 프로그램의 개발 및 효과. 광주교육대학교 석사학위 논문.
김한제, 정용재, 장명덕(2013). ‘어느점 내림’에 대한 초등 예비교사들의 인식 조사 및 설명 모형 제안. 초등과학교육, 32(2), 206-224.
김해옥(2013). 기후변화교육 프로그램이 초등학생의 환경 태도에 미치는 효과. 경인교육대학교 석사학위 논문.
김해진, 배진호, 심규철, 소금현(2013). 초등학생의 곤충에 대한 인식과 태도 조사 연구. 생물교육, 41(1), 61-74.
박세임(2017). 초등학생 기후변화 교육 프로그램 설계를 위한 요구분석. 숙명여자대학교 석사학위논문.
박선영, 이주영, 남영숙(2013). 우리나라 초등학교 기후 변화 교육에 대한 연구 실태. 환경교육, 26(3), 285-297.
소금현, 하나운(2016). 동아리 활동을 위한 기후변화교육 프로그램이 초등학생의 기후변화에 대한 인식, 태도 및 환경적 세계관에 미치는 영향. 에너지기후 변화교육, 692, 139-147.
오소라(2010). 탄소발자국 프로그램을 활용한 기후변화 교육이 초등학생의 환경태도에 미치는 영향. 서울 교육대학교 석사학위논문.
임성만(2020a). 초등학교 과학교과서에 제시된 탐구활동의 교수전략, 유형, 개념과의 연관성 분석. 초등과학교육, 39(3), 449-463.
임성만(2020b). 포토 내러티브 방법을 이용한 초등 예비교사들의 과학에 대한 인식 분석. 대한지구과학교육학회지, 13(2), 134-146.
장보라, 소금현, 심규철, 여성희(2009). 초등학생의 전지구적 및 지역적 환경 문제에 대한 인식 조사. 초등과학교육, 28(2), 142-153.
정대균, 이혜정, 정선희, 오창호, 박국태(2007). 기체에 대한 초등학생들의 개념 조사 및 대안 개념 유형 분석. 초등과학교육, 26(4), 359-371.
정민이, 소금현, 심규철, 여성희(2007). 중학생들의 전지구적 및 지역적 환경문제에 대한 인식. 환경교육, 20(3), 63-75.

- 정진우, 김윤지(2008). 물의 순환에 대한 초등예비교사들의 지구 시스템적 인식. *초등과학교육*, 27(4), 319-327.
- 차주영, 이희찬(2017). 기후변화에 대한 인식이 기후변화대응 수요에 미치는 영향. *환경정책*, 25(4), 63-77.
- 최영은(2014). 한국 기후변화 평가보고서. 기상청.
- 최행숙, 김은경, 백성혜, 이길재, 정환호(2001). 초등학생들의 열과 온도에 대한 대안개념 조사. *한국초등교육*, 201(1), 123-137.
- 한국보건사회연구원(2019). 기후변화에 따른 대기오염물질 농도 변화 및 미세먼지 노출에 의한 건강 영향. *보건복지포럼*, 269, 20-31.
- 환경부(2008). 초등학교 교육자료 기후변화의 이해. 환경부.
- 환경부(2015). 제2차 환경교육종합계획(2016-2020). 환경부.
- 황수정(2009). 초등학교 3학년을 대상으로 한 기후변화 교육을 위한 독서교육프로그램의 개발과 효과에 관한 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- Abello, D., Alonso, T. J., & Panadero, E. (2021). Classroom motivational climate in higher education: Validation of a model for assessment. *International Journal of Instruction*, 14(2), 685-702.
- Ancheta, A. J., Bruzzese, J. M., & Hughes, T. L. (2021). The impact of positive school climate on suicidality and mental health among LGBTQ adolescents: A systematic review. *Journal of School Nursing*, 37(2), 75-86.
- Carman, J., Zint, M., Burkett, E., & Ibáñez, I. (2021). The role of interest in climate change instruction. *Science Education*, 105(2), 309-352.
- Duan, H., & Fortner, R. W. (2005). Chinese college students' perceptions about global versus local environmental issues. *The Journal of Environmental Education*, 36(4), 23-32.
- Hicks, D. (2007). Lessons for the Future: A geographical contribution. *Geography*, 92(3), 179-188.
- Huertas, C. A., Palacios, F. J., & Gómez, M. E. (2021). Peer assessment as a tool to enhance pre-service primary bilingual teachers' training. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 149-168.
- Hyseni, D. Z., & Hoxha, L. (2021). Effects of school climate and parent support on academic performance: Implications for school reform. *International Journal of Educational Reform*, 30(3), 222-236.
- Jacob, D. J., & Darrel, A. W. (2009). Effect of climate change on air quality. *Atmospheric Environment*, 43(1), 51-63.
- Lervini, O., Tasquier, G., Barelli, E., Laherto, A., & Palmgren, E. (2021). Recognition and operationalization of "future-scaffolding skills": Results from an empirical study of a teaching-learning module on climate change and futures thinking. *Science Education*, 105(2), 281-308.
- Skamp, K., Boyes, E., Stanisstreet, M., Rodriguez, M., & Malandrakis, G. (2021). Voting for change: An international study of students' willingness to support measures to ameliorate climate change. *Research in Science Education*, 51(3), 861-887.
- Steele, J. L., Steiner, E. D., & Hamilton, L. S. (2021). Priming the leadership pipeline: School performance and climate under an urban school leadership residency program. *Educational Administration Quarterly*, 57(2), 221-256.
- Tai, A. P., Mickley, L. J., & Jacob, D. J. (2010). Correlations between fine particulate matter (PM_{2.5}) and meteorological variables in the United States: Implications for the sensitivity of PM_{2.5} to climate change. *Atmospheric Environment*, 44, 3976-3984.