

# 기후변화 프로젝트 학습이 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양에 미치는 영향

장준용 · 강지훈 · 유병길<sup>†</sup>

## Effects of Climate Change Project Learning on Elementary School Students' Perceptions and Attitudes Toward Climate Change and Environmental Literacy

Jang, Junyong · Kang, Jihoon · Yoo, Pyoungkil<sup>†</sup>

### 국문 초록

본 연구에서는 기후변화와 프로젝트 수업이 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 이를 위하여 광역시 소재의 초등학교 6학년 학생 174명(남학생 77명, 여학생 97명)의 학생을 대상으로 12차시 분량의 기후변화 프로젝트 수업을 실시한 후 학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양 수준의 변화를 분석하였다. 연구 결과, 기후변화 프로젝트 수업은 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 프로젝트 학습 과정에서 기후변화 문제와 관련하여 서로 조사한 내용을 공유하고 소통하면서 학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도가 함양된 것으로 판단된다. 또한 기후변화 프로젝트 수업은 초등학생의 환경소양에 긍정적인 영향을 미쳤다. 구체적으로 환경태도 및 가치, 환경 친화적 행동 영역에서는 긍정적인 변화가 관찰되었지만 환경감수성 영역에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 본 연구는 과학 및 환경 관련 교육학 분야에서 강조되고 있는 기후변화 문제를 소재로 한 기후변화 프로젝트 수업의 교육적 효과를 논의하고 시사점을 제안했다는 점에서 의미가 있다.

**주제어:** 기후변화, 프로젝트 학습, 기후변화 인식, 기후변화 태도, 환경소양

### ABSTRACT

This study investigated the effects of climate change project learning on elementary students' attitudes toward climate change and environmental literacy. Climate change project learning was conducted on 174 sixth-grade elementary school students in a metropolitan city (77 male, 97 female), after which their perceptions and attitudes toward climate change and environmental literacy were assessed. The climate change project learning had a positive effect on the students' perceptions and attitudes toward climate change, which was surmised because of the climate change content sharing and discussions during the project learning. The climate change project learning also had a positive effect on the students' environmental literacy, especially their environmental attitudes, values, and behavior; however, there were no statistically significant changes found for environmental sensitivity. This study highlights the educational effects and implications of environmentally focused climate change project-based education for elementary school students.

**Key words:** climate change, project learning, perception toward climate change, attitude toward climate change, environmental literacy

## I. 서론

산업혁명 이후로 경제 및 과학 기술의 발달은 우리의 생활을 편리하게 만들었지만, 동시에 기후변화, 자원 고갈, 환경오염, 생물 다양성 감소 등 지구 환경에 여러 부정적 영향을 미쳤다. IPCC(국제기후변화위원회)의 최근 보고서들은 현재 지구 온난화 현상이 심각하게 진행 중이며 이러한 현상은 인간 활동의 결과라는 사실을 명백히 제시하였다(오채운 등, 2023). 2023년 3월에 승인된 6차 보고서에는 지구의 평균 기온이 상승하는 현상을 1.5°C 이내로 긴급하게 제한해야 한다는 내용을 반복 강조하기도 하였다(IPCC, 2023). 산업화 시기와 비교하여 평균기온이 약 1.1°C가 오른 현재 세계 각 지역에서 이상기후 현상이 발생하고 있으며 폭염, 홍수, 산불로 인하여 많은 지역 및 인류가 기후변화 문제의 고통을 감내하고 있다. 이를 해결하기 위하여 2015년에 채택된 파리기후협약과 같은 국가 간 협약을 통하여 긴급하고 구체적인 성과를 내고자 노력하고 있으며, 환경 문제를 보다 장기적인 관점에서 접근하고자 노력하고 있다.

환경 문제는 지속적이고 연속적으로 진행되고 있는 문제이며, 환경은 인간의 현재 선택과 행동뿐 아니라, 미래 세대에게도 영향을 미치기 때문에 단기적인 노력으로 환경 문제를 해결하기란 쉽지 않다. 학생들을 교육하는 교사들은 환경에 대한 책임과 보호 의식을 학생들에게 전달하여 미래 세대가 환경 문제에 적극적으로 대처할 수 있는 능력과 지속 가능한 발전 역량을 갖추도록 교육할 필요가 있다. 즉, 단기적인 인식과 대응을 넘어 지속가능한 미래를 위한 환경교육은 장기적인 차원에서 접근할 필요가 있다. 이러한 맥락에서 환경부는 제3차 환경교육종합계획(2021~2025)을 통해 국가 단위의 환경교육 중요성을 인지하여 지역 환경교육 활성화 추진 방안을 구성하고 특히 학교 교육과정과 연계하여 초·중·등 교육으로서의 환경교육 기반을 마련하고자 노력하고 있다(환경부, 2020). 장기적으로 국가 단위의 환경교육 전담 기관을 신설하고 미래형 디지털 환경교육 자료 개발 보급을 추진하고자 하였다. 특히 국가 교육과정 내 환경교육 반영의 필요성을 파악하고 이를 운영하기 위해 교육청이 환경교육종합계획을 수립할 수 있도록 교원 역량 강화, 체계적인 프로그램 마련 등을 강조하였다(환경부, 2020).

2022 개정 교육과정에서는 교육과정 개정에 대한 필요성으로 기후 및 생태변화에 대한 사회 불확실성을 제시하며, 기후 및 생태변화에 능동적으로 대응할 수 있는 인재상을 기르는 것을 목표로 하였다(교육부, 2022). 중·고등학교에서는 환경 교과를 편성하여 독립적인 교과로 분리하여 운영하고 있지만 아직 초등학교에서는 환경 교육이 독립적인 교과로 분리되지 않아 체계적인 환경교육이 어려운 실정이다. 하지만 초등학교 교육은 대부분의 교과가 담임교사에 의해 운영되고 학교 및 일상생활을 전반적으로 다루고 있으므로 초등학교에서의 환경 교육은 다양한 맥락에서 환경을 이해하고 해결방안을 마련하는데 이상적일 수 있다(심정은과 이두곤, 2009). 특히 환경과 인간의 상호 작용적인 맥락을 이해하고 이야기하고 가치화할 수 있는 능력을 의미하는 환경소양(Roth, 1992)을 갖춘 시민 양성이라는 환경 교육의 주요 목표를 고려할 때(진옥화와 최돈형, 2005; Roth, 1992; NAAEE, 2019), 초등교육은 아동의 원만한 전인적 성장을 위하여 신체적, 정신적, 사회적, 정서적, 지적으로 균형된 발달을 기할 수 있는 기초 교육의 성격을 가지기 때문에 초등학교 시기에 학생들이 직접 탐구하고 조사하는 환경 교육은 학생들이 평생 동안 가지게 될 환경 관련 소양 및 가치관 형성의 기초를 마련해 준다는 점에서 중요하다(권동택, 2003).

오늘날 환경 교육에서 가장 강조되는 문제 중 하나가 기후변화이다(Eilam, 2022). 기후변화란 지구온난화를 비롯한 전지구적 기후의 변화를 의미하며(IPCC, 2023), 이러한 기후변화 문제를 해결하기 위해서는 기후변화에 대한 개개인의 관심과 노력 뿐 아니라(길지현과 심규철, 2013) 미래의 사회 구성원이 될 학생들의 기후변화 문제에 대한 인식과 해결을 위한 실천 의지가 필요하다(장주연과 배진호, 2021). 이를 위해 학교 차원에서도 적절한 기후변화 교육이 실시되어야 하지만 실제 학교 교육에서는 기후변화 문제와 관련된 내용을 충분히 다루고 있지 않다(김찬국과 최돈형, 2010; Dawson, 2015; Eilam, 2022). 기후변화를 다루는 교육과정 내용이 부족할 경우 학생들은 대중매체로부터 관련된 정보를 얻기 때문에(Choi et al., 2010; Dawson & Carson, 2013; Robertson, 2015) 체계적인 교육이나 정확한 정보 전달이 제한될 수 있다. 기후변화 주제는 중학교 사회 교과 및 고등학교 통합과학 교과에서 직접 다루고 있지만 초등

교육과정에서는 많이 다루고 있지 않기 때문에(신영준, 2017) 어릴 때부터 기후변화에 대한 인식과 태도를 기르기 위해서는 유·초등교육에서부터 기후변화 교육을 실시할 필요가 있다(장주연과 배진호, 2021).

한편, 초등학교 교육에서 학생이 주체적으로 학습에 참여하며 관심 있는 주제에 대하여 여러 자료를 조사하고 체험하며 토의·토론 활동을 통하여 문제를 탐구하고 해결하는 과정이 강조되는 학습 방법 중 대표적인 학습 방법이 프로젝트 학습이다(여상환과 엄우용, 2017). 프로젝트 학습은 학생이 관심을 가지고 있고 해결해야 할 특정 주제나 문제를 관련 있는 여러 교과 간 재구성을 통하여 심도있게 가르칠 수 있으며, 이를 통해 학생들의 학습 경험의 폭을 심화시키고 창의적인 학습 결과물을 도출해낼 수 있다(길형석, 2005). 환경 교과가 독립적인 교과로 분리되지 않은 현재의 초등학교 교육과정을 고려할 때, 이러한 프로젝트 학습은 기후변화 문제를 포함한 환경 교육의 효과적인 교수학습 방법 중 하나로 제안되기도 한다(서은정, 2018).

초등학생을 대상으로 환경 관련 프로젝트 학습을 적용하여 교육적 효과를 분석한 연구는 다수 발표되었다. 하지만 이들 연구는 도시를 하나의 유기체로 보고 생태계가 지닌 다양성 및 순환성을 기반으로 설계된 생태도시 조사 및 특징을 정리하는 활동이 중심이 된 생태도시 프로젝트 학습(강승국, 2017), 학생주변의 자연환경과 사회환경을 체험하는 환경 프로젝트 학습(곽홍탁과 이옥희, 2005), 재활용 활동에 초점을 둔 재활용 프로젝트 학습(이종현, 2010), 생명존중과 인성 함양을 목표로 한 나무이름표 달기 프로젝트 학습(정민자, 2014), 농촌지역의 환경을 체험하는 지역중심 환경 프로젝트 학습(이명선, 2011)이 적용되었기 때문에 기후변화 문제를 직접 다룬 프로젝트 학습이 적용된 연구는 찾기 힘들다.

이러한 맥락에서 본 연구에서는 학생들이 직접 탐구하고 조사하는 프로젝트 학습을 기후변화 교육에 적용하여 기후변화 프로젝트 학습이 초등학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 그리고 환경소양에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이를 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하여 연구를 진행하였다.

첫째, 기후변화 프로젝트 학습이 초등학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 기후변화 프로젝트 학습이 초등학생들의 환경소양에 어떤 영향을 미치는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구참여자

광역시 소재의 한 초등학교에 재학 중인 6학년 7개 학급 174명(남학생 77명, 여학생 97명)을 대상으로 연구를 진행하였다. 연구에 참여한 학생들 대부분은 아파트 단지에 거주하고 있으며 학업성취 수준은 중간 정도이다. 이 학생들은 본 연구의 기후변화 프로젝트 수업을 받기 전 기후변화 또는 환경 관련 교육이나 수업을 따로 받은 경험이 없다. 연구에 참여한 학생들은 교신저자가 속한 학교의 연구윤리 규정에 따라 연구에 참여하기 전 연구 목적 및 절차, 모든 연구 결과는 익명으로 처리된다는 점, 원하면 언제든지 연구참여를 중단할 수 있다는 점을 설명 받았으며 연구참여에 대한 동의를 받고 연구를 진행하였다. 학생들은 연구참여에 대한 보상으로 소정의 간식을 제공받았다.

### 2. 연구 설계 및 자료 분석

Fig. 1에 제시된 바와 같이 단일 집단 사전-사후 검사 설계로 연구를 진행하였다. 연구에 참여한 학생들을 대상으로 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양 수준을 측정하는 사전검사를 실시하였다. 이후 12차시 분량의 기후변화 프로젝트 학습이 진행되었다. 모든 수업은 연구에 참여한 학생들 학교 소속의 과학전담교사가 창의적 체험활동 및 과학 시간을 활용하여 직접 실시하였다. 기후변화 프로젝트 학습이 모두 끝난 후, 학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양 수준의 변화를 측정하기 위하여 사전검사와 동일한 문항으로 사후검사를 실시하였다. 사후검사 실시 후 기후변화 프로젝트 학습에 대한 소감 및 느낀 점을 인터뷰하였다.

검사 도구의 신뢰도 검증을 위하여 Cronbach's  $\alpha$  값을 산출하였다. 기후변화 프로젝트 학습 전후로

연구 집단 :  $O_1$      $X_1$      $O_2$

- $O_1$  : 사전검사(기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양 검사)
- $X_1$  : 기후변화 프로젝트 학습
- $O_2$  : 사후검사(기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양 검사)

Fig. 1. Experimental design

학생들의 기후변화 인식 및 태도, 환경소양 수준의 변화가 유의한 차이가 있는지를 검증하기 위하여 정량적인 측면에서 대응표본 t 검정을 실시하였다. 그리고 정량적인 결과를 뒷받침하기 위하여 학생 인터뷰 자료를 정성적인 측면에서 보완하였다. 인터뷰 자료 분석은 인터뷰 내용이 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양의 하위 영역 중 어디와 관련 있는지에 초점을 두었다(중복 허용). 우선 과학교육 교수 1인 및 과학교육 전공 박사 1인이 전체 174개의 인터뷰 사례 중 무작위 추출로 70개의 인터뷰 사례(40.2%)를 추출하여 독립적으로 분석하였으며 분석자 간 일치도는 93%로 나타났다. 불일치한 내용은 합의에 도달할 때까지 반복적인 논의를 통해 해결하였으며 이후 이를 근거로 나머지 인터뷰 사례는 한 명의 연구자가 진행하였다. 본 연구에서 수집된 데이터에 대한 통계 분석은 SPSS 30.0 프로그램을 활용하여 분석하였다.

### 3. 검사 도구

#### 1) 기후변화에 대한 인식 및 태도

학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도 수준을 측정하기 위하여 황수정(2009)이 개발하고, 정창규(2010)가 수정한 검사도구를 그대로 사용하였다. 이 검사도구는 기후변화에 대한 인식을 측정하는 12문항, 기후변화에 대한 태도를 측정하는 문항 12문항, 총 24문항으로 구성되어 있다. 검사 문항의 예는 기후변화에 대한 인식 영역의 경우 ‘기후변화는 우리 생활에 영향을 준다’, 기후변화에 대한 태도 영역의 경우 ‘가까운 거리는 걸거나 자전거를 탄다’와 같으며, 모든 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’부터 ‘매우 그렇다’까지의 Likert식 5단계 척도로 측정하였다. 기후변화에 대한 인식 및 태도 검사도구의 영역별 내용, 문항수 및 Cronbach’s  $\alpha$ 값은 Table 1에 제시하였다. Cronbach’s  $\alpha$ 값은 기후에 관한 인식 영역에서 .891, 기후에 관한 태도 영역에서 .845로 나타나 높은 신뢰도를 보였다.

#### 2) 환경소양

학생들의 환경소양 수준을 검사하기 위하여 김규현(2007)이 제작한 환경소양 검사도구 문항 중 정의적 영역인 환경태도와 가치, 환경 감수성, 그리고 행동적 영역인 환경 친화적 행동 범주만 발췌하여 수정 없이 그대로 사용하였다. 이 검사도구는 NAAEE(The North America Association of Environmental Education)의 환경소양 정의를 종합하여 Simmons(1995)가 정의한 환경소양을 기본 틀로 제작된 문항 중 신뢰도와 타당도가 검증된 박준희(2003)와 최양림(2006)의 검사지를 참고하여 제작되었다. 모든 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’부터 ‘매우 그렇다’까지의 Likert 5단계 척도로 측정하였으며 부정 문항의 경우 역 배점 처리하였다. 검사 문항의 예는 환경태도와 가치 영역의 경우 ‘사람은 원하는 대로 자연환경을 변화시킬 권리가 있다’, 환경 감수성 영역의 경우 ‘앞으로 더 많은 오염과 환경 문제가 생길까 걱정이다’, 환경 친화적 행동 영역의 경우 ‘물을 덜 오염시키고 아껴 쓰려는 나의 실천으로 환경이 더욱 좋아질 것이다’와 같다. Table 2는 환경소양 검사도구의 영역별 내용, 문항수 및 Cronbach’s  $\alpha$ 값을 제시하였다. Cronbach’s  $\alpha$ 값은 환경태도와 가치 영역에서 .785, 환경 감수성 영역에서 .820, 환경 친화적 행동 영역에서 .870으로 나타났다.

#### 4. 기후변화 프로젝트 학습

본 연구에서 적용한 기후변화 프로젝트 학습의 과정 및 내용은 Table 3에 제시하였다. 프로젝트 학습은 크게 주제 선정, 목표 설정, 활동 내용 설정, 평가의 과정으로 구성되었으며, 기후변화 및 기후 위기를 주제로 하여 학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양을 증진시키는 것을 목표로 개발되었다. 학생 스스로가 선정된 주제를 해결하기까지의 전 과정에서 주체적인 역할을 하는 것이 강조된 프로젝트 학습의 특성을 고려하여 총 12차시 분량의 수업을 구성하였다(Leith, 1982). 프로젝트 학습의 목표를 달성하기 위한 학습 내용을 선정하기 위해 초

Table 1. Number of items per subscale of perceptions and attitudes toward climate change questionnaire and Cronbach’s  $\alpha$

영역	내용	문항수	Cronbach’s $\alpha$
기후변화에 대한 인식	기후변화에 대한 관심 및 인식	12	.891
기후변화에 대한 태도	기후변화로 인한 문제에 대처하는 태도 및 행동	12	.845

**Table 2.** Number of items per subscale of environmental literacy questionnaire and Cronbach's  $\alpha$

영역	내용	문항수	Cronbach's $\alpha$
환경태도와 가치	· 환경 개선 참여 태도 · 환경쟁점에 관해 선택하는 태도	13	.785
환경 감수성	· 환경 윤리 · 생태적 감수성	7	.820
환경 친화적 행동	· 환경문제 해결에 대한 실질적 참여 · 생태적으로 건전한 소비행동 · 환경 관리 · 실천 강화를 위한 설득과 권유	20	.870
전 체		40	.900

**Table 3.** Overview of climate change project class

과정	내용			
주제 선정	기후변화, 기후 위기			
목표 설정	기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양 증진			
	교육과정 재구성 및 자료 수집			
	단계	순	주요 학습 내용	
활동 내용 선정	도입	1	동기 유발	
		2	'제로 프로젝트' 안내	
	전개	3	기후변화란 무엇인지 알아보기	
		4	기후변화의 심각성 알아보기	
		5	우리가 할 수 있는 환경 보호 활동 알아보기	
		6	제로웨이스트 운동 알아보기	
		7	제로웨이스트 실천하기	
		8	나의 생활 반성하기 및 실천	
		9	제로웨이스트 및 환경 보호 활동 홍보 계획 세우기	
		10	환경 보호 활동 홍보물 제작	
		정리	11	홍보물 완성 및 발표
			12	전시 및 느낌 나누기
평가	1. 기후 위기의 심각성을 알고 이를 설명할 수 있는가? 2. 환경 문제 해결을 위해 실천하고자 하는 의지가 있는가?			

등학교 6학년 교육과정의 내용을 중심으로 성취기준과 연계하여 재구성하였으며(Hallermann *et al.*, 2011), 미술, 도덕, 국어, 사회, 과학 교과 간 융합이 이루어지도록 하였다. 또한 프로젝트 활동 내용을 설정할 때 학습 내용이나 방법이 학습자의 수준을 벗어나지 않게 설계하고자 하였다.

프로젝트 학습이 원활하게 진행되기 위해서는 학습자의 내적 동기가 우선시 되어야 하고 학습자 스스로 주어진 문제를 탐구하고 해결하고자 하는 의지를 갖출 수 있도록 지도하여야 한다(Larmer & Mergendoller, 2010). 따라서 1차시에서는 학습자의 관심과 동기를 충분히 이끌어내기 위해서 기후 위기와 관

련된 다양한 자료를 제시하였으며, 학생들이 기후변화 문제를 명확히 인식할 수 있도록 하였다. 특히 학생 수준에 맞는 최신의 다양한 자료를 통해 학생들이 환경과 관련하여 다양한 주제를 접하고, 환경 문제의 심각성 혹은 환경 문제 해결 방안을 생각해볼 수 있도록 학생들의 생각을 자유롭게 공유하는 시간을 가졌다. 2차시에서는 '제로 프로젝트'의 의미가 무엇인지 탐색하도록 하였으며, 이번 프로젝트 학습을 통해 무엇을 탐구할 것 같은지에 대하여 자유롭게 발표하도록 하였다. 제로의 의미에 대해서 학생 간 의견을 공유하도록 하였으며 학생들의 흥미와 호기심을 지속시키기 위하여 '제로'의 정확한 의미를

제공하지는 않았다. 학생들은 자신의 배경지식을 활용하여 배우고자 하는 학습 주제를 토의하였다. 3~4차시에서는 학생들로 하여금 기후변화의 정의를 생각하도록 하여 기후변화란 무엇인지 설명해주고 기후변화로 일어나는 전 지구적 문제에 대해 스스로 찾아볼 수 있는 시간을 제공하였다. 학생 스스로 정보를 탐색한 후 모둠 친구들과 협동하여 의미있는 자료를 찾아내고 정리하였다. 특히 이 과정에서 학생들이 기후변화 문제의 심각성을 인식하도록 하는 것에 중점을 두었다. 전체적으로 학생들의 의견을 다함께 들어보고 이를 다양한 환경문제로 연결시켜 주었다. 5~6차시에서는 앞서 살펴본 기후변화의 문제를 해결하기 위해서 학생들이 실천할 수 있는 행동이나 방법은 무엇인지 탐색하였다. 학생들은 모둠별로 토의 및 토론 활동을 하였으며, 부족한 부분은 스스로 자료를 찾아보며 환경 보호를 위해 실천할 수 있는 방법을 찾도록 하였다. 또한 다양한 질문 및 발문을 통하여 초등학생들이 실천할 수 있는 환경 보호 활동 중 자원의 낭비를 줄이는 것이 환경 보호 활동에 도움이 된다는 사실을 알 수 있도록 지도하였다. 이후 자원 낭비를 줄이는 제로웨이스트 운동에 대해 설명하여 주고, 앞서 이야기한 ‘제로 프로젝트’의 ‘제로’가 제로 웨이스트의 ‘제로’라는 것을 알려주었다. 7~8차시에서는 학생들이 스스로 실천할 수 있는 제로웨이스트 방법을 직접 찾게 하고, 자신이 실천할 수 있는 또는 실천하고자 하는 제로

웨이스트 운동을 정리해서 학습지를 완성하도록 하였다. 이를 토대로 제로웨이스트 일기를 작성하여 일주일간 제로웨이스트 운동을 실천해 볼 수 있도록 하였다(Fig. 2 참고). 제로웨이스트 운동을 실천한 후 실천 경험을 작성한 제로웨이스트 일기를 발표하고 느낌을 친구들과 공유하며 피드백을 받을 수 있도록 하였다. 학생들은 제로웨이스트 운동을 하면서 자신의 생활을 스스로 되돌아보고 평가하였으며, 앞으로의 노력을 다짐하였다. 9~10차시에서는 학생들이 개개인의 환경 보호 활동에서 벗어나 기후변화 문제를 해결하기 위한 환경 보호 활동 홍보의 필요성을 느끼고 홍보 활동에 적극적인 의지를 가지는데 중점을 두었다. 기후 위기와 환경 보호 활동 홍보물을 어떻게 표현해야 의미가 잘 전달될 수 있을지를 토의하여 이를 계획서로 정리하도록 하였다. 홍보물 제작을 계획하는 과정에서 학생들은 다양한 자료를 다시 탐색하고 조사하였으며, 이를 통해 환경보호에 대한 실천 의지를 높일 수 있도록 지도하였다. 11~12차시에서는 계획한 홍보물을 모둠 친구들과 협동하여 제작 및 완성하였다(Fig. 2 참고). 그리고 완성된 홍보물을 여러 친구들 앞에서 발표하여 의견 및 느낌을 공유하였다. 12차시의 기후변화 프로젝트 수업에서는 모둠 활동, 협동학습, 자기성찰학습, 토의/토론 활동이 골고루 포함되었으며, 교사의 도움이 필요할 때에는 교사 설명중심의 수업도 이루어졌다. 프로젝트 학습이 다 끝난 후 학생들은 꾸준히 제

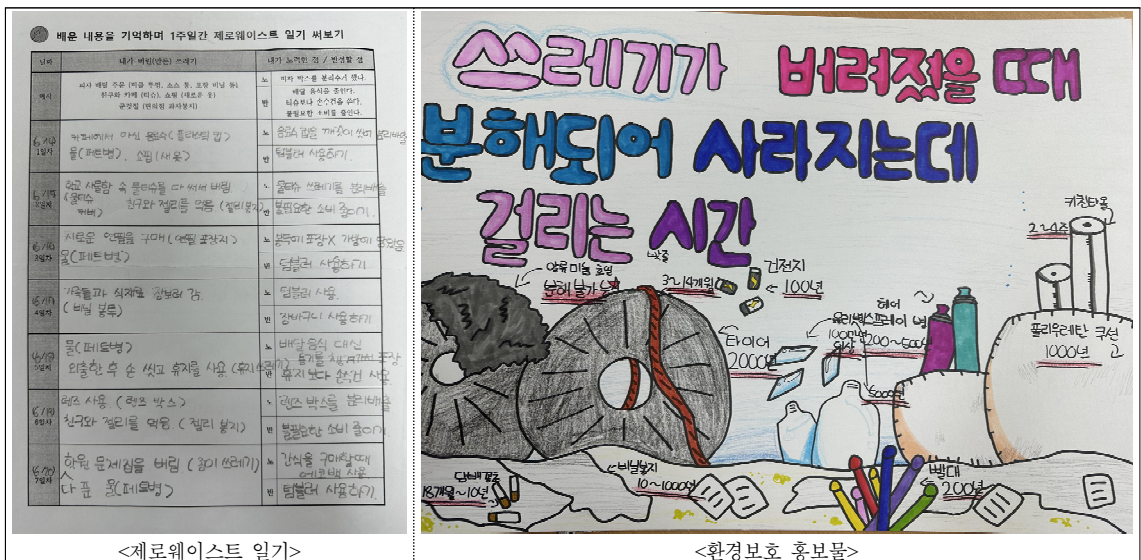


Fig. 2. Examples of climate change project class outputs

로웨이스트 일기를 쓰면서 자신의 환경 생활을 되 돌아보고 스스로 성찰할 수 있도록 지도하였다. 또한 제작된 산출물을 발표하면서 학생의 환경 및 기후변화에 대한 이해도 및 실천의지, 환경 소양 함양 정도를 일정한 기준에 의해 평가하였다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 기후변화 프로젝트 학습이 기후변화에 대한 인식 및 태도에 미치는 영향

기후변화 프로젝트 학습이 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 4에 제시하였다. 기후변화에 대한 인식의 경우, 사전검사에서의 평균은 3.99, 표준편차는 0.59이었으며, 사후검사에서의 평균은 4.14, 표준편차는 0.59로 나타났다. 사전검사 점수와 사후검사 점수의 차이는 통계적으로 유의하였으며 사후검사에서 증가하였다( $t=3.21, p<.01$ ). 기후변화에 대한 태도의 경우, 사전검사에서의 평균은 3.46, 표준편차는 0.56이었으며, 사후검사에서의 평균은 3.62, 표준편차는 0.66으로 나타났다. 사전검사 점수와 사후검사 점수의 차이는 통계적으로 유의하였으며 사후검사에서 증가하였다( $t=3.35, p<.001$ ).

이러한 결과는 기후변화 프로젝트 수업은 초등학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도 함양에 긍정적인 영향을 준다는 것을 의미한다. 본 연구의 결과는 기후변화체험을 주제로 학습자 중심의 프로젝트 수업 형식으로 진행된 기후변화체험교육이 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도에 긍정적인 영향을 준다는 정연화와 이석희(2018)의 연구와 일치한다. 또한 기후변화에 대한 인식 및 태도는 아니지만 ‘재활용’ 프로젝트 학습을 통해 초등학생들의 환경에 대한 인식이 올바르게 형성되었고 환경 문제를 바라보는 태도가 긍정적으로 변화하였다는 이종현

(2010)의 연구, 물 환경교육 프로젝트 프로그램이 초등학생의 환경지식, 인식 및 생활 태도에 긍정적인 영향을 준다는 양정하(2016)의 연구에서도 환경 문제를 주제로 한 프로젝트 수업이 초등학생들의 환경에 대한 인식 및 태도가 긍정적으로 향상될 수 있음을 보여주었다. 이와 같이 환경 관련 프로젝트 학습의 교육적 효과에 대한 일관된 연구 결과는 기후변화 또는 환경 관련 프로젝트 수업은 수업 내용에 대한 초등학생들의 인식이나 태도 측면을 함양시킬 수 있다는 것을 시사한다.

본 연구의 기후변화 프로젝트 학습 과정에서 학생들은 친구들과 서로 조사한 내용을 공유하였으며, 토의토론 과정에서 공동의 지식을 구성하는 경험을 가졌다. 여러 학생이 공동의 결과물을 함께 작업하여 산출할 때 자료 수집 및 정보 공유가 용이해지며, 학생 상호 간 활발한 의사소통으로 인하여 교육적 효과가 높아질 수 있다(Lin *et al.*, 2015; Walsh & Cho, 2012). 학생 상호 간 활발한 소통 활동은 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도를 함양시키는데 효과적이라는 안정민과 소금현(2020) 및 이동영 등(2022)의 연구 결과를 고려할 때, 본 연구의 학생들은 스스로 조사한 내용을 모둠 및 학급 친구들과 소통하는 과정에서 기후변화 문제에 대한 여러 정보와 관점을 공유할 수 있었으며 토의 활동에도 적극 참여함으로써 기후변화 문제의 중요성을 인식하고 기후변화 문제 해결과 관련된 태도를 기를 수 있었던 것으로 생각한다. 또한 기후변화 및 환경 문제에 대하여 학생 개인의 견해를 공유할 때, 공유된 각각의 내용을 심층적으로 분석 및 판단하는 과정은 관련된 문제 인식에 도움이 될 수 있다고 제안한 김지수 등(2013)의 연구 결과로 짐작해볼 때, 본 연구의 학생들은 기후변화 문제에 대한 개인의 의견을 발표하고 공유하는 과정에서 관련된 문제의 원인 및 실태를 심층적으로 파악해 봄으로써 기후변화 문제의 심각성을 보다 더 잘 인식할 수 있었던 것으로 판

Table 4. 기후변화에 대한 인식 및 태도에 대한 대응표본 t검정 결과

		M	SD	t
기후변화에 대한 인식	사전검사	3.99	0.59	3.21**
	사후검사	4.14	0.59	
기후변화에 대한 태도	사전검사	3.46	0.56	3.35***
	사후검사	3.62	0.66	

\*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$



단된다. 기후변화 프로젝트 수업이 끝난 후 프로젝트 학습에 대한 소감 및 느낀 점을 인터뷰한 174사례 중 83사례(47.7%)에서도 학생들이 기후변화에 대한 인식 및 태도 수준이 높아졌다는 것을 확인할 수 있었다. 대표적인 사례는 아래와 같다.

- 학생 A: 기후변화가 우리에게 이렇게 큰 영향을 줄 수 있다는 것을 알았다.
- 학생 B: 기후변화 심각성을 잘 모르고 있었는데 이번 수업으로 얼마나 심각한지 알게 되었다.
- 학생 C: 기후변화 문제에 대해 내가 너무 무관심했던 것 같다. 앞으로는 주변 사람들에게 기후변화 문제에 대해 알리고 기후변화를 해결하기 위해 내가 할 수 있는 일은 꼭 실천하겠다.
- 학생 D: 기후변화 문제가 이렇게 심각한지 몰랐다. 특히 ○○가 조사해온 내용이 너무 충격적이었다.

## 2. 기후변화 프로젝트 학습이 환경소양에 미치는 영향

기후변화 프로젝트 학습이 초등학생의 환경소양에 미치는 영향을 분석한 결과는 Table 5에 제시하였다. 환경소양 전체 점수의 경우 사전검사에서의 평균은 3.60, 표준편차는 0.38이었으며, 사후검사에서의 평균은 3.67, 표준편차는 0.46로 나타났다. 사전검사 점수보다 사후검사 점수에서 통계적으로 유의하게 상승하였다( $t=2.38, p<.05$ ). 이러한 결과는 기후변화 프로젝트 수업이 초등학생들의 환경소양 함양에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 의미한다. 기후변화 문제를 직접 다루지는 않았지만 환경 관련 프로젝트 학습이나 교육 프로그램이 초등학생의 환경소양을 함양시켰다는 결과를 제시한 다수의 선행

연구(강승국, 2017; 문민과 손장호, 2023; 정민자, 2014; 추정인, 2022)에 비추어 볼 때, 기후변화 문제도 환경 문제를 포함할 수 있기 때문에 기후변화 문제를 다루는 수업은 초등학생의 환경소양을 함양시킬 수 있다는 것을 시사한다.

환경소양 하위 영역별로 분석해보면, 학생들이 환경 개선에 참여하고 환경적 쟁점과 가치에 대하여 깊이 생각하는 태도(김규현, 2007)를 의미하는 환경태도와 가치 영역에서 사전검사보다 사후검사 점수가 유의하게 더 높았다( $t=4.11, p<.001$ ). 학생들은 스스로 계획한 제로웨이스트 운동에 일주일 이상 참여하였고, 이러한 실천 경험을 제로웨이스트 일기로 작성하여 어떠한 부분에서 환경 문제가 발생하고 왜 환경 보호가 가치가 있는지에 대하여 친구들과 간 의견을 주고 받았다. 그리고 환경 보호 홍보물을 제작하고 발표하는 과정에서 어떻게 홍보물을 표현해야 의미가 효과적으로 잘 전달될 수 있을지를 고민하고 토의하였다(예: 우리가 무심코 버리는 쓰레기가 분해되어 사라지는데 굉장히 많은 시간이 걸린다는 점을 한 장의 그림으로 표현하여 환경적 쟁점 및 가치에 대하여 생각해볼 수 있도록 홍보물을 제작함. Fig. 2 ‘환경보호 홍보물’ 참고). 이러한 과정에서 학생들은 환경 문제에 대해 더욱 관심을 가지고 환경보호의 가치를 생각할 수 있는 기회를 가질 수 있었던 것으로 판단된다. 이러한 결과는 기후변화 프로젝트 학습에 대한 학생의 수업 소감 및 느낀 점을 인터뷰한 174사례 중 54사례(31.0%)에서도 나타났다. 관련된 대표적인 사례는 아래와 같다.

- 학생 E: 생각하지 못했던 우리 주변 환경이 많이 변화하고 있어서 환경오염 문제에 대해 다시금 생각하게 되

Table 5. 환경소양에 대한 대응표본 t검정 결과

		M	SD	t
전체	사전검사	3.60	0.38	2.38*
	사후검사	3.67	0.46	
환경태도와 가치	사전검사	3.64	0.42	4.11***
	사후검사	3.76	0.48	
환경 감수성	사전검사	3.71	0.64	0.58
	사후검사	3.69	0.71	
환경 친화적 행동	사전검사	3.47	0.49	2.60**
	사후검사	3.58	0.57	

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$



었다.

학생 F: 평소에는 환경문제에 대해 큰 관심을 갖지 못했는데 이번 수업을 통해 집에서도 관련 내용을 찾아보고 수업 내용을 조금씩 떠올리게 되었다. 환경 보호를 위한 도움을 조금이라도 주고 싶다는 생각도 하게 되었다.

또한 생태적으로 건전한 소비행동을 포함하여 환경문제 해결에 대하여 실질적으로 참여하려는 의지와 관련된 환경 친화적 행동 영역(김규현, 2007)에서도 사전검사보다 사후검사 점수가 유의하게 더 높았다( $t=2.60, p<.01$ ). 학생들은 기후변화 및 환경 문제의 심각성을 인식하여 스스로가 실천할 수 있는 환경 보호 활동을 친구들과 탐색 및 공유하였다. 그리고 제로 웨이스트 운동을 실천하는 과정에서 실천하기 힘들었던 점(예: 카페에서 음료수를 마시기 위해 텀블러를 들고 다녀야 함. Fig. 2 ‘제로웨이스트 일기’ 참고)을 공유하였고, 학생들 수준에서 어떻게 하면 환경보호에 도움이 되는 행동을 쉽게 실천할 수 있는지에 대한 의견을 주고 받았다. 이 과정에서 실제로 실천하기 힘들고 번거롭게 생각했던 여러 문제들도 쉽게 실천할 수 있다는 것을 알게 되었고, 이러한 활동 과정에서 환경문제 해결과 관련한 참여 의지가 향상된 것으로 판단된다. 실제 학생들의 수업 소감에서도 기후변화 및 환경문제를 해결하기 위하여 참여하려는 의지를 보여준 사례는 49사례(28.1%)가 나왔다.

학생 G: 이 수업을 듣고 나서 게임도 조금만 하고 유튜브도 조금만 보고 일회용품도 조금만 사용하고 가까운 거리는 걸어다니고 쓰레기도 분리배출을 해야겠다고 생각했다. 그리고 나는 물, 에너지, 쓰레기를 줄일 것이다.

학생 H: 기후변화 프로젝트를 하며 기후가 얼마나 안 좋아졌는지 알고 길에 있는 쓰레기를 많이 주워야겠다.

학생 I: 수업을 하고 나서 우리 기후에 대해서 많이 걱정되고 앞으로 우리 지구와 나라를 위해 더욱더 노력하고 재활용도 열심히 실천하겠다.

반면 환경파괴 및 환경 문제에 대해 민감하게 인식하고 정서적·감정적으로 반응하는 것과 관련된 환경 감수성 영역에서는 사전검사 점수와 사후검사 점수 사이에 유의한 차이가 나타나지 않았다( $t=0.58, p=.562$ ). 이러한 결과는 환경 프로젝트 학습 활동이 초등학생의 환경 감수성을 함양하는데 효과적이라는

곽홍탁과 이옥희(2005)의 연구 결과와 일치하지 않는다. 환경 감수성이 변화한다는 것은 직접적인 체험을 통해 자연 환경의 자극을 받아들이고 이를 통해 이루어지는 직감적인 마음으로 환경 및 자연을 느끼는 변화를 의미한다(환경부, 2000). 따라서 환경 감수성을 향상시키기 위해서는 학생들이 주변의 자연 환경을 직접 체험하고 교감함으로써 환경에 대한 자극이나 느낌을 받을 수 있는 기회를 많이 제공받는 것이 필요하며, 이러한 교육은 유아들에게 더욱 적합하다(강영식과 김용숙, 2012). 초등학교 2학년을 대상으로 현장체험 중심의 프로젝트 수업을 실시한 곽홍탁과 이옥희의 연구와 달리 본 연구에서는 상대적으로 환경 문제에 대한 경험이 많아 환경 감수성의 내면화가 많이 이루어졌을 수 있는 고학년을 대상으로 수업의 많은 시간이 학교 교실 안에서 실시되었으며, 환경에 대한 직접적인 교감보다는 환경 문제 해결을 위한 실천 중심의 활동으로 수업이 진행되었기 때문에 학생들의 환경 감수성 함양에 대한 효과가 유의하게 나타나지 않았던 것으로 판단된다. 초등학교 4~6학년 학생을 대상으로 학생들의 환경소양 수준을 연구한 강진영 등(2023)의 연구에서도 학생들의 환경에 대한 감수성은 다른 영역보다 높았다는 것을 확인할 수 있다. 이와 관련하여 비슷한 주제로 환경 교육을 실시하더라도 학생의 발달단계 또는 학습경험, 활동 구성에 따라 환경 감수성 함양 정도가 달라지는지에 대한 심도 있는 연구가 이어질 필요가 있다.

실제 본 연구에 참여한 학생들의 수업 소감 및 느낀 점 인터뷰에서도 일부 학생들의 경우 프로젝트 수업 전에 어느 정도의 환경 감수성을 가지고 있었던 것으로 확인되었다(예: “생각했던 것보다 더 심각해서...”, “기후변화 문제를 알고는 있었지만...”). 특히 연구에 참여한 학생들은 환경문제에 대하여 정서적·감정적으로 반응하고 접근하기보다 심각성을 인식하고 해결방안을 실천하려는 등 인식 및 태도 측면에서 접근하는 모습을 보이기도 하였다. 문제 해결 및 실천이 강조되는 프로젝트 수업의 특성을 고려할 때, 학생들의 환경 감수성 함양이 쉽지 않을 수 있다고 생각된다. 민감성, 심미감과 정서 안정, 동정과 연민으로 이루어지는 환경 감수성은 환경 문제에 대하여 느끼는 감정 이입과 같기 때문에(김은정과 조부경, 2013) 실천 중심의 환경 관련 프로젝트 수업에서 학생들의 환경 감수성 함양을 위해서는 환경

문제로 인하여 피해받고 있는 여러 생명체의 고통 및 상실감 등을 공감할 수 있는 경험을 강조하는 것도 좋을 것이다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 기후변화 프로젝트 수업이 초등학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양에 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다. 이를 위해 초등학교 6학년 174명의 학생을 대상으로 기후변화 프로젝트 수업을 실시한 후 학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도, 환경소양의 사전·사후 검사 점수가 유의한 차이가 있었는지 검증하였다. 연구결과, 기후변화 프로젝트 수업은 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도에 긍정적인 영향을 주었다. 학생들은 프로젝트 학습 과정에서 기후변화 문제와 관련하여 각자 조사한 내용을 모둠 및 학급 친구들과 소통하는 과정에서 기후변화 문제에 대한 여러 관점을 공유할 수 있었다. 또한 개인의 의견을 발표하고 공유하는 과정에서 기후변화 문제의 원인 및 실태를 심층적으로 파악해 봄으로써 학생들의 기후변화에 대한 인식 및 태도가 함양된 것으로 판단된다. 또한 기후변화 프로젝트 수업은 초등학생의 환경소양 함양에 긍정적인 영향을 주었다. 세부적으로는 환경소양을 구성하고 있는 환경태도와 가치, 환경친화적 행동 영역에서 긍정적인 변화가 관찰되었다. 학생들은 자신들이 실천한 내용을 일기로 작성하여 어떠한 부분에서 환경 문제가 발생하고 왜 환경 보호가 가치가 있는지에 대하여 공유하였다. 이 과정에서 실천하기 힘들었던 점이나 더 쉽게 실천할 수 있는 방법에 대한 의견을 주고 받았다. 또한 효과적으로 환경 보호 홍보물 제작하기 위하여 많은 고민과 토의 과정에서 환경의 중요성 및 가치를 인식하였고, 환경문제를 주변의 문제가 아닌 자신의 문제로 생각하였으며 환경을 위한 태도 및 실천 의지가 강화되었던 것으로 판단된다. 반면 환경 감수성 영역에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 학생들의 환경 감수성이 향상되기 위해서는 주변의 자연 환경을 직접 체험하고 교감하는 경험을 통해 환경에 대한 자극이나 느낌을 받을 수 있는 기회를 받아야 하며, 이러한 교육은 어린 아이들에게 적합하다. 하지만 본 연구는 초등학교 6학년 학생들 대상으로 수업의 많은 시간이 교실 안에서 진행되었으며, 환경

에 대한 직접적인 교감보다는 기후변화 문제 해결을 위한 실천 중심의 활동으로 수업이 진행되었다. 따라서 환경 감수성 영역에서는 유의한 향상이 나타나지 않았던 것으로 판단된다. 이와 관련하여 비슷한 주제와 방법을 적용된 환경 교육을 실시하더라도 학생의 발달단계 또는 학습 경험, 활동 구성에 따라 환경 감수성이 함양 정도가 달라지는지에 대한 심도 있는 연구가 수행될 필요가 있다.

이 연구는 단일 집단 사전·사후 검사 설계로 진행하기 때문에 교육적 처치 이외의 요인이 학습 효과에 영향을 주었을 가능성을 배제할 수 없다. 그럼에도 불구하고 환경 관련 프로젝트 학습이 학생들의 환경에 대한 인식 및 태도, 환경소양을 함양시킬 수 있다는 일관된 연구 결과를 고려하면 초등학생의 기후변화 문제에 대한 인식 및 태도, 환경소양을 함양하기 위한 환경 교육 방법 중 프로젝트 학습이 효과적인 방법이 될 수 있음을 시사한다. 특히 현재까지 환경 관련 문제를 다룬 연구는 많이 수행되었지만 기후변화를 직접적으로 다룬 연구는 많이 없었던 시점에서 기후변화 프로젝트 학습의 교육적 효과를 제시하였다는 점에서 본 연구 결과는 가치가 있다고 생각된다.

독립된 교과로 분리되지 않고 다른 교과 시간에 범교과 수업 형태로 운영되는 초등학교 환경 교육의 한계를 감안할 때, 교과 간 융합이 상대적으로 자유롭고 학교 생활의 많은 시간을 담임교사와 함께 보내는 초등학교 현장에서 학생 중심의 프로젝트 학습의 효과가 더욱 증대될 수 있을 것이다. 따라서 초등학생들에게 기후변화 문제에 대한 중요성과 심각성을 인식시키고 관련된 태도 및 환경소양을 함양시키기 위해서는 학생들이 실생활과 연관된 기후변화 문제를 직접 탐구하고 실천 및 해결하는 경험이 포함된 프로젝트 수업을 진행하는 것이 좋을 것이다.

기후변화 및 환경 문제는 개인의 범위에서 벗어나 범지구적 차원에서 함께 극복해야 할 문제이며, 이러한 문제에 적절히 대응하고 해결하기 위해 교육의 역할이 강조되고 있다. 기후 위기, 기후변화 등 지구의 기온이 오르면서 인류의 생존을 위협하는 문제는 단기간에 해결할 수 있는 문제가 아니다. 미래 세대를 이끌어갈 환경소양을 갖춘 인재를 양성하여 기후 위기 문제를 해결하기 위해서는 학생의 기본 생활습관 및 가치관이나 태도가 형성되기 시작하는 초등학교 시기에 기후변화 교육을 실시하는 것이 좋

다. 현재 초등학교 현장에서는 범교과적으로 환경 교육을 다루고 있지만 환경 문제는 과학 교과와 밀접한 관련이 있다. 따라서 초등학교 교육 현장에서 환경과 과학을 유기적으로 융합시켜 관련 교육 프로그램을 개발하고 교육 방법에 대한 연구 등이 이어진다면 지속 가능 발전이 가능한 미래의 인적 자원을 개발할 수 있는 토대를 마련할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

강승국(2017). 생태도시 프로젝트 학습이 초등학생의 환경소양에 미치는 영향, 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.

강영식, 김용숙(2012). 생명존중 숲 체험활동이 유아의 환경 감수성 변화에 미치는 영향. 열린유아교육연구, 17(2), 1-18.

강진영, 남미리, 김정훈, 김찬국(2023). 우리나라 초등학교의 환경소양 수준에 관한 탐색적 논의. 환경교육, 36(2), 173-189.

곽홍택, 이옥희(2005). '환경'프로젝트 학습활동이 초등학교의 자기환경화에 미치는 효과. 환경교육, 18(3), 45-58.

교육부(2022). 초등학교 교육과정. 고시 제2022-33호.

권동택(2003). 초등교육의 관점에서 본 기초교육의 의미. 초등교육연구, 16(2), 41-58.

길지현, 심규철(2013). 기후변화 교육 관련 해외 논문에 대한 메타 분석 결과. 에너지기후변화교육, 3(2), 95-101.

길형석(2005). 효율적인 초등학교 주제중심 통합 교육 활성화 방안 연구. 학습자중심교과교육연구, 9, 85-106.

김규현(2007). 토론식 환경수업이 초등학교의 환경소양에 미치는 영향. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.

김은정, 조부경(2013). 사진을 활용한 숲 체험 활동이 유아의 환경 감수성 및 환경 친화적 태도에 미치는 영향. 어린이미디어연구, 12(2), 23-46.

김지수, 이승혁, 이성희(2013). 초등학교의 웹기반 에너지 교육 활용 방안 연구. 에너지기후변화교육, 3(1), 63-73.

김찬국, 최돈형(2008). 우리나라 기후 변화 교육의 방향에 관한 고찰. 환경교육, 23(1), 1-12.

문민, 손장호(2023). 친환경 에너지 교육 프로그램이 초등학교의 환경소양에 미치는 영향. 실과교육연구, 29(2), 61-80.

박준희(2003). 중학생의 환경소양에 영향을 주는 요인 탐색. 단국대학교 대학원 석사학위논문.

서은정(2018). 환경 교육과정: 지속가능발전으로 역량 함양을 지향하는. 교육과학사.

신영준(2017). 2015 개정 교육과정에 제시된 적정기술, 지

속 가능 발전, 기후변화, 에너지 교육 내용 분석. 에너지기후변화교육, 7(1), 15-23.

심정은, 이두근(2009). 초등 교과서의 환경교육적 내용 분석 및 초등학교 교육 체계화를 위한 학교 교육과정 개발방안. 환경교육, 59(1), 163-174.

안정민, 소금현(2020). 스마트기기를 활용한 기후변화교육 프로그램이 초등학교의 기후변화에 대한 지식, 인식 및 태도에 미치는 영향. 에너지기후변화교육, 10(1), 51-60.

양정하(2016). 물 환경교육 프로그램이 초등학교의 환경 지식, 인식 및 생활태도에 미치는 영향. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.

이명선(2011). 지역중심 <환경>프로젝트를 통한 농촌지역 초등학교의 환경감수성 함양. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.

여상환, 엄우용(2017). 초등학교 프로젝트 중심 학습 설계 모형의 실행 전략 개발. 교육공학연구, 33(4), 869-900.

오재운, 송예원, 김태호(2023). IPCC 제6차 평가보고서 종합보고서 기반, 기후기술 대응 시사점. 국가녹색기술연구소.

이동영, 김윤경, 강지훈(2022). 스마트기기를 활용한 토의 중심 환경 수업이 초등학교의 기후변화 및 에너지 문제에 대한 인식·태도에 미치는 영향. 에너지기후변화교육, 12(3), 189-199.

이종현(2010). <재활용>프로젝트 학습을 통한 초등학교의 환경 인식과 태도의 변화. 대구교육대학교 대학원 석사학위논문.

장주연, 배진호(2021). 안내된 프로젝트 학습을 기반으로 한 기후변화 교육이 초등학교 저학년 학생의 기후변화에 대한 인식·태도와 창의적 문제해결력에 미치는 영향. 에너지기후변화교육, 11(3), 239-250.

정민자(2014). 나무이름표 달기 프로젝트 학습이 초등학교의 환경소양과 인성에 미치는 영향. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.

정연화, 이석희(2018). 부산기후변화체험교육관을 활용한 기후변화 교육이 초등학교의 기후변화에 대한 인식, 지식, 태도, 환경 민감도, 환경태도에 미치는 영향. 에너지기후변화교육학회, 8(2), 113-127.

정창규(2010). ESD관점에 입각한 웹기반 기후변화 교육이 초등학교의 환경의식 및 태도에 미치는 영향: 5학년 을 중심으로. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.

진옥화, 최돈형(2005). 환경소양 개념의 변천과 환경소양 측정 연구. 환경교육, 18(2), 31-43.

추정인(2022). 프로젝트 학습을 활용한 생태환경교육이 초등학교의 환경소양 및 과학적 태도에 미치는 영향. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.

최양림(2006). 생태 지향적 과학 교수·학습 활동이 초등학교의 환경소양에 미치는 효과. 서울교육대학교 대학

원 석사학위논문.

- 환경부(2000). 현장체험학습 프로그램 개발 연구.
- 환경부(2020). 제3차 환경교육종합계획(2021-2025).
- 황수정(2009). 초등학교 3학년을 대상으로 한 기후변화교육을 위한 독서교육프로그램의 개발과 효과에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Choi, S., Niyogi, D., Shepardson, D. P., & Charusombat, U. (2010). Do earth and environmental science textbooks promote middle and high school students' conceptual development about climate change?. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91(7), 889-898.
- Dawson, V. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024-1043.
- Dawson, V., & Carson, K. (2013). Science teachers' and senior secondary school students' perceptions of earth and environmental science topics. *Australian Journal of Environmental Education*, 29(2), 202-220.
- Eilam, E. (2022). Climate change education: the problem with walking away from disciplines. *Studies in Science Education*, 58(2), 231-264.
- Hallermann, S., Larmer, J., & Mergendoller, J. (2011). PBL in the elementary grades. Buck Institute for Education.
- IPCC (2023). AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010) Seven essentials for project-based learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34-37.
- Leith, S. (1982). Project Work: An Enigma. In B. Simon & J. Wilcocks (Eds.), *Research and Practice in the Primary Classroom*. London: Routledge & Kegan.
- Lin, Y-T., Chang, C-H., Hou, H-T., & Wu, K-C. (2015). Exploring the effects of employing Google Docs in collaborative concept mapping on achievement, concept representation, and attitudes. *Interactive Learning Environments*, 23(3), 1-20.
- NAAEE (2019). State Environmental Literacy Plans: 2019 Status Report. North American Association for Environmental Education.
- Robertson, W. H. (2015). Global climate change and the need for relevant curriculum. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 10(1), 35-44.
- Roth, C. E. (1992). Environmental literacy: It's roots, evolution, and directions in the 1990's. The ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Simmons, D. (1995). Developing a framework for national environmental education standards. In papers on the development of environmental education standards (pp. 10-58). North American Association for Environmental Education.
- Walsh, E., & Cho, I. (2012). Using evernote as an electronic lab notebook in a translational science laboratory. *Journal of Laboratory Automation*, 20(10), 1-6.

---

장준용, 매산초등학교 교사(Junyong Jang; Teacher, Maesan Elementary School).

강지훈, 달산초등학교 교사(Jihoon Kang; Teacher, Dalsan Elementary School).

† 유병길, 부산교육대학교 교수(Pyoungkil Yoo; Professor, Busan National University of Education).