

## 기후변화 대응을 위한 지리수업의 설계와 적용: 전주시 폭염 프로젝트 사례를 중심으로\*

함경림\*\* · 장은희\*\*\* · 김형숙\*\*\*\*

### The Design and Application of Geography Lessons for Climate Action Competence: Focused on the Case of the Heatwave Project in Jeonju City\*

Kyungrim Harm\*\* · Eunhee Jang\*\*\* · Hyung-suk Kim\*\*\*\*

**요약 :** 본 연구는 지역사회 기후변화 이슈를 활용한 프로젝트 기반 지리수업을 설계하고 실천한 결과를 공유하였다. 학생들은 야외조사활동을 통해 실제 폭염 대비시설을 조사하였으며 이를 바탕으로 전주시의 지속가능한 폭염 대응 방안을 제안하였다. 프로젝트에 참여한 학생들(N=245)의 소감을 질적으로 분석하였으며 기후변화에 대한 실천의지, 의사소통능력, 그리고 자신의 영향력에 대한 자신감이 성장한 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 기후변화 실천역량을 위한 지리수업 실천 방안을 다음과 같이 제안하였다. 첫째, 학습자는 자신이 거주하는 '장소'를 기반으로 장소적 특색에 따라 기후변화의 영향과 대응이 달라짐을 인식하고 현상 간 '상호연결된' 관계를 이해할 수 있다. 둘째, 공간정보기술을 활용함으로써 기후변화와 관련된 현상을 분석하고 설명하는 능력에 대한 자신감을 기르고, 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 반성하는 능력을 기를 수 있다. 셋째, 학습자에게 기후변화 이슈에 직접 참여하고 행동할 기회를 제공함으로써 학습자는 자신이 거주하는 장소를 지속가능한 방향으로 개선하고 변화시키는 데 영향력을 미칠 수 있다는 자신감을 가질 수 있다.

주요어 : 기후변화 교육, 지리수업, 기후변화 실천역량, 공간정보기술

**Abstract :** This study shared the results of designing and implementing project-based geography lessons utilizing climate change issues in the local community. Students investigated actual heatwave preparedness facilities through fieldwork and proposed sustainable heatwave response measures for Jeonju city based on their findings. The participating students (N=245) identified growth in their willingness to act on climate change, communication skills, and confidence in their influence. Based on these results, the study suggests the following approaches for geography lessons to enhance climate change action competence: First, learners should recognize that the impacts and responses to climate change vary according to the 'place' they live in and understand the 'interconnected' relationships between phenomena. Second, by using spatial information technology, learners can develop confidence in their ability to analyze and explain the world and develop the ability to deeply reflect on their values and actions related to climate change or social systems. Lastly, opportunities to directly participate in and take action on climate change-related issues should be provided so that learners can develop confidence that they can have an influence in improving the places in which they live.

Key Words : Climate change education, Geography lesson, Climate action competence, Geospatial technologies

\*이 논문 또는 저서는 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2022S1A5B5A16052314).

\*\*경상국립대학교 지리교육과 강사(Lecturer, Department of Geography Education, Gyeongsang National University, ruai@naver.com)

\*\*\*전주여자고등학교 교사(Teacher, Jeonju girls' High School, langji0620@naver.com)

\*\*\*\*이화여자대학교 사회과교육학과 대학원 박사(Ph.D., Department of Social Studies Education, The Graduate School, Ewha Womans University, ontoblu@gmail.com)

## I. 서론

기후위기에 관한 인식 변화는 기후변화 교육의 패러다임을 변화시키고 있다(Busch *et al.*, 2019). 기존의 기후변화에 대한 지식 차원의 교육과 개인의 인식 변화로는 긴급하고 복잡한 성격의 기후변화 문제를 해결할 수 없음이 드러났으며(Pidgeon and Fischhoff, 2011; Rousell and Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020), 지역사회나 국제 협력 등 공동체 의식에 기반을 둔 해결 지향적이고 협력적 의사결정, 민주적인 참여 과정을 통한 사회문제를 해결하고 행동하는 실천역량(action competence)이 강조되고 있다(Jensen and Schnack, 1997; Jorgenson *et al.*, 2019; Olson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2020; 백성희 등, 2021; 이명원 등, 2021). UN 기후행동 정상 회의 보고서는 현재와 미래 세대를 위한 수용 가능한 삶의 조건을 확립하기 위한 지속가능한 발전을 위한 행동의 중요성을 지적하고 있으며(UN, 2019), 영국 교육부가 발표한 지속가능성과 기후변화 전략 역시 학생들에게 기후회복력을 높이고 탄소 영향을 줄이며 생물다양성을 강화하기 위한 활동에 참여할 수 있는 실질적인 기회를 제공하여 관련 지식을 지역사회, 국가 및 지구를 개선하기 위한 긍정적인 행동으로 전환하도록 제시하고 있다(DFE, 2022).

기후변화는 매우 복잡하고 불확실한 성격을 지닌 논쟁문제이다(Anderson, 2012; Rawding, 2014). 과거 플랜테이션 경제가 환경에 미친 영향들이 프랑스로 넘어가며 영국령 섬 세인트헬레나, 그레나다, 바베이도스에서 1760년대부터 나타나기 시작했으며, 식민지 통치자들은 토지 개간에 따른 강수량 감소를 우려하기 시작했고 삼림 보호를 통해 그 섬의 강우량을 복원하는 것이 식민지 감독관의 주요 임무로 결정했다. 1870년대 알제리 식민지에서 시행된 지중해로부터 운하를 파서 사하라의 염수호에 물을 대는 사업 역시 건조한 지역의 강우량을 복원하기 위한 작업이었다(Locher and Fressoz, 2012). 해안사구의 침식을 방지하기 위한 조림사업은 해풍으로부터 농작물을 보호하거나 사구의 안정화에 도움이 되는 방법으로 제시되었다. 하지만, 사구 전면의 풍속을 낮추어 퇴적물 유입을 방해하여 침식을 강화하거나 사구 회복을 더디게 만드는 역할을 한다(최광희 등, 2012). 오늘날 재생에너지는 에너지 전환에서 매우 중요한 역할을 하지만, 재생에너지는 간헐적 에너지이기 때문에 그것을 뒷받침해줄 같은 용량의 발전설비가 필요하며

에너지 밀도가 낮아 더 많은 토지와 송전선, 발전시설이 필요하다(Shellenberger, 2020, 노정태, 2022에서 재인용). 이처럼 인간과 기후를 포함한 지구 시스템은 상호작용하는 이질적인 과정들로 조성되기에 기후 조작은 늘 불확실한 일이며 예상하지 못한 결과를 초래할 위험성이 있다.

기후변화의 복잡하고 불확실한 성격으로 인해 교육의 방향을 정하는 데 어려움이 많다. 현장 교사들은 특정 교과과정의 정체성 때문에 통합적인 기후변화 주제가 불편하거나 교과 교육과정과의 관련성을 쉽게 인지하지 못한다. 일반적인 강의식 수업이 아닌 추가적인 교재연구가 필요하기 때문에 수업준비에 어려움을 느낀다(Ennes *et al.*, 2021). 또한, 기후변화에 대한 불충분한 지식으로 인해 수업에서 적절하게 다루지 않기도 한다. 예를 들어, 쟁점이 있음에도 기후변화에 대한 지식 전달 수업으로만 이루어지거나 가치 중심 수업으로 변모될 위험성도 있다(Plutzer *et al.*, 2016), 기후변화 주제에 분노 감정이 높은 교사들일수록 기후변화를 설득력 있게 가르칠 가능성은 작아지기도 한다(Lombardi *et al.*, 2013).

이러한 어려움에도 불구하고 기후변화 교육에 있어서 실천과 참여 중심의 학교 교육이 강조되고 있다(Bush *et al.*, 2019; Jorgenson *et al.*, 2019). 즉, 기후변화 교육 패러다임 변화에 따라 학교 수준에서 교육과정 만들기는 매우 중요한 주제가 되고 있으며, 기후변화에 관한 사회 및 정치적 의도는 학교 교육과정에 영향을 미치고 있다. 2022 개정 교육과정 역시 '기후변화'는 사회과뿐만 아니라 모든 교과를 관통하는 핵심 주제로 강조되었으며(교육부, 2022), 사회과 융합선택 과목으로 「기후변화와 지속가능한 세계」가 신설되었으며, 인간과 자연의 관계에 대한 성찰과 방향 모색을 통하여 오늘날 인류가 처한 지구적 생태 위기를 극복하고 지속가능한 세계를 실현을 목적으로 한다(교육부, 2022:229; 김다원·김병연, 2023). 더욱이 중학교 지리 교육과정의 경우는 지리 영역의 특성을 기르는 데 중점을 두었으며, 탐구와 함께 생태시민으로서의 자질 함양과 관련된 내용을 중심으로 교육과정을 구성하였다(김현미, 2023:35).

또한, 학교 교육과정에서의 기후변화 교육의 역할이 강조됨에 따라 기후변화 교육에 관한 관심 역시 증가하고 있으며, 주로 초등학교 중심의 실천 연구들이 진행되고 있다(김순식·이상균, 2020). 초등 지리의 경우 아동이 거주하는 주변 지역의 생태환경을 직접 탐색하거나

지도화 활동을 통해 환경의식 및 환경 감수성을 발달시키고, 지역사회의 환경 실천을 유도하고 있다(고성원 등, 2016; 정해림·임미연, 2017; 구순옥·남상준, 2019; 장진아·조수진, 2021). 그러나 2022 개정 교육과정을 살펴보면, 초등학교 맥락과 달리 중등 교육과정에서의 기후변화 관련 개념이나 접근 방법은 차별화되어 있다(신영준, 2023). 초등 사회과의 경우 실천적 태도 함양이라는 관점에서 접근하고 있지만, 중학교의 경우 기후과학 측면과 재해의 측면, 그리고 고등학교의 경우 디지털 리터러시 함양이나 기후정의 및 지리적, 사회·경제적 통합적 관점을 주로 제시하고 있다. 이러한 점에서 중등 지리수업에서 의미 있는 기후변화 교육을 위한 교수·학습 전략에 대한 논의가 필요하다고 볼 수 있다.

본 연구의 목적은 지역사회 기후변화 이슈를 활용한 프로젝트 기반 지리수업을 설계하고 실천한 결과를 공유하는 것이다. 이를 위해 2장에서는 기후변화 교육 연구 동향과 기후변화 대응 실천역량에 관한 이론적 고찰을 토대로 기후위기 시대의 기후변화 교육의 방향성을 탐색한다. 그리고 교육과정 이론으로써 강력한 지식에 관한 논의를 바탕으로 학교 지리에서 기후변화가 어떻게 다루질 수 있는지를 고찰한다. 3장에서는 고등학교 지리수업에서 실천한 프로젝트 사례를 공유하고, 이를 바탕으로 4장에서는 지리수업에서의 기후변화 교육 실천 방안을 논의한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 기후변화 교육과 실천역량

본 절에서는 기후변화 교육 연구가 어떻게 진행됐는지 살펴본다(Bush *et al.*, 2019). 우선, 기후과학 지식을 강조하는 관점의 경우 학생이나 대중들은 기후과학에 관한 개념적 지식을 습득해야 하며, 이러한 과정이 선행되어야 한다. 이렇듯 실증주의 관점에서 기후과학 지식에 관한 오개념 연구나 기후변화에 대한 인식을 확인하는 연구들이 주류를 이룬다. 그렇다면 기후변화를 잘못 배워서, 혹은 인식하지 못해서 오늘날의 기후변화가 일어난 것인가? 기후과학 지식과 친환경적 행동 간의 약한 상관관계를 보여주는 연구 결과(Pidgeon and Fischhoff, 2011)와 기후변화에 대한 교훈적인 접근이 학습자들의

태도와 행동에 영향을 미치는 데 효과가 부족하다는 메타분석 결과(Rousell and Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020)는 기후위기 시대의 기후변화 교육이 지식과 이해만으로는 부족하다는 것을 뒷받침한다.

사회적 구성주의 관점에서는 기후변화에 대한 개인의 이전 삶과 경험, 가치체계 및 감정을 고려한다. 예를 들어, Howell and Allen(2017)에 의하면, 기후변화 대응에 관한 관심 정도를 확인하기 위해 삶의 경험 및 중요한 가치체계와의 상관관계를 조사하였으며 자연과 연결된 환경을 보호하거나 자연을 존중하는 생명중심적 가치(biocentric value)보다는 평등, 사회정의, 평화와 같은 이타적 가치(altruistic value)에 의해 친환경적 행위가 동기화되는 것을 확인하였다. Ojala(2015)의 연구 역시 개인적인 희망과 친환경적 행동에 대한 참여 간의 관계를 조사했으며, 건설적인 희망(즉, 기후변화 문제에 대한적인 경로를 실천할 수 있는 능력이 있다고 믿는 것)과 달리 부정적 근거한 희망(즉, 기후변화는 문제가 되지 않을 것이라는 희망)과는 상관관계가 적게 나타났다. Stevenson *et al.*(2014) 역시 지식과 세계관이 어떻게 상호작용하여 기후변화 인식을 형성할 수 있는지를 살펴보았으며, 특히, 청소년들에게서 세계관(개인적이고 위계적인 세계관 vs, 공동체적이고 평등적인 세계관)에 따라 기후변화에 대한 인식이 양극화되어 나타나는 것을 확인하였다. 이러한 관점에서 기후변화 교육은 학생들에게 개인적인 차원보다는 기후변화 문제에 관해 집단이나 공동체로서 실현 가능한 해결책을 개발할 기회를 제공하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

기후변화에 대한 비판적이고 변혁적인 접근 방식을 취하는 패러다임으로, 세상을 해석하는 것만으로는 충분하지 않으며 연구자로서 세상을 바꾸기 위해 노력함을 더욱 강조한다. Jickling(2013)은 오늘날 환경 문제나 기후변화를 다루는 규범적 틀을 '차이를 흡수하고, 가치에 대한 진지한 논의를 회피하고, 현대성과 자본주의에 대한 규범과 가정에 의심의 여지가 없고, 권위적이며 협상할 수 없는 상태로 유지하도록 한 조치'(p.165)로 규명하고, 이러한 경제적 담론과 사고가 우리가 깊고 체계적인 변화를 제정할 수 있는 역량을 감소시킨다고 주장한다. 즉, 학교 교육과정에서의 기후변화 교육은 실패하고 있으며, 이는 교육의 정치적 중립성에 갇혀 자본주의라는 사회체계에 대한 비판이 제한적이기 때문으로 본다. 실제로 세계과학자연합의 기후변화 완화를 위한 긴급행

동지침에 의하면, 개인 수준에서 할 수 있는 일은 없으며 적극적인 정치참여를 통해 정부를, 기업을 압박하는 일이 필요하다고 말한다(남미자 등, 2020). 이러한 관점에서 기후변화 완화를 위해 필요한 집단적 행동을 지원하기 위한 정의 주도의 교육적 대응이 필요하며, 학생들에게 성찰의 공간을 제공하고, 집단적 의사결정 과정을 강조하는 시민성 모델에 참여할 기회를 제공하는 총체적 교육 경험이 중요하다는 것을 강조하고 있다(Jickling, 2013; Shealy *et al.*, 2019; Waldron *et al.*, 2019).

이러한 측면에서 기후변화 대응을 위한 실천역량은 학교 교육과정 및 수업 설계를 위한 유용한 기준이 될 수 있다. 실천역량은 기후변화와 관련된 지식과 함께 지속가능한 지구의 미래와 사람의 복지에 영향을 미치는 참여자의 적극적인 실천 경험(action experiences)을 강조하고 있는 개념이다(Jensen and Schnack, 1997). 지속가능한 발전의 맥락에서 논쟁적인 문제를 해결하기 위한 의식적이고 의도적인 행동으로 자신의 영향력에 대한 자신감과 의지, 헌신, 그리고 열정을 중요하게 고려한다(Olsson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2020). Sass *et al.*(2020)은 지속가능한 발전을 위한 실천역량을 네 가지 영역에서 제시한다. 지속가능한 발전을 위한 실천 가능성이나 방안에 관한 개념적 지식(conceptual knowledge), 지속가능한 발전에 공헌하고자 하는 실천의지(willingness), 그리고 이러한 지속가능한 발전에 관한 자기 효능감과 관련된 영역이다. 특히, 자기 효능감은 다시 두 가지 하

위 요소로 구분되며, 하나는 지속가능한 변화를 위한 자신의 능력에 대한 자신감(capacity expectations)이며, 다른 하나는 나의 행동이 지속가능한 변화에 공헌할 수 있다는 자신감(outcome expectancy)이다. 이러한 네 가지 영역은 단순하면서도 실천역량의 기본적인 정의를 모두 포괄하고 있다는 점에서 의미가 있다.

국내에서 이명원 등(2021)은 기후변화 대응 실천역량을 기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임지고 참여할 수 있는 능력으로 정의하였다. 그들은 델파이기법을 활용해 기후변화 전문가 의견을 수렴하여 기후변화 실천역량의 구성요소를 도출하였으며, 기후변화 관련 지식, 기후변화 감수성, 성찰 능력, 통합적 사고, 의사소통능력, 의사결정력, 실천 의지이다. 기후변화 주요 원인과 결과 그리고 실천 방안에 관한 지식과 더불어 성찰, 의사소통, 의사결정능력과 같이 문제해결을 위해 사회구성원으로서 필요한 능력과 영향력을 강조하고 있음을 알 수 있다. 구체적인 내용은 표 1과 같다.

## 2. 강력한 지식과 기후변화 교육

강력한 지식(powerful knowledge)의 개념적 발전은 지난 20세기 후반의 교육과정 이론이 역사적, 정치적 차이를 충분히 다루지 못했다는 비판에 대한 대응으로 진

표 1. 기후변화 대응 실천역량의 구성요소

구성요소	세부 내용
기후변화 관련 지식	• 기후변화 주요 원인(자연적, 인위적)과 다양한 결과(사회, 환경, 경제) 등 지식 • 기후변화 대응을 위한 실천방법에 대한 지식
기후변화 감수성	• 자연환경과 지구 시스템의 가치를 인식하고, 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변화로 피해를 본 대상(사람, 환경, 사회)에 관해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도
성찰 능력	• 기후변화에 관련된 다양한 지식과 가치에 대한 반성적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각하는 능력
통합적 사고	• 지구 시스템 내의 상호작용, 지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용과 의존에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하여, 통합적으로 생각하고 진단하는 능력
의사소통 능력	• 기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통할 수 있는 능력
의사결정력	• 기후변화에 대한 대응으로 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 본인 또는 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지에 대해 의사결정을 할 수 있는 능력
실천의지	• 기후변화에 대한 문제의식을 느끼고 기후변화 문제해결을 위한 개인적/사회적으로 노력하는 능력

출처: 이명원 등, 2021.

행되었다(Gericke *et al.*, 2018). 대부분 교육과정 전문가들은 정책적 변화를 교육 현장에 구현하는 방법이나 사회적 구성주의에 힘입어 교사를 훈련하는 방법 또는 교수법을 개발하는 방법에 관심을 두었으며, 이러한 결과 교육과정은 정책 결정자들의 정치적 의지를 촉진하는 역할만 했을 뿐이며 사회에 실재하는 문제를 다루는 데 전혀 도움이 되지 못했다는 비판에 직면하였다. 따라서 사회경제적이면서 정치적인 기후변화 이슈를 다루기 위해서는 사회의 구조적인 변화에 영향을 미치는 교육의 힘을 지나치게 강조하는 것에서 벗어나 지식 자체의 힘과 인간성에 기반을 둔 교육적인 목표에 초점을 맞추는 강력한 지식에 대한 논의가 요구된다(Curthbert and Standish, 2021:4).

강력한 지식은 일상적으로 경험하는 사건이 왜 어떠한 메커니즘으로 발생했는지에 대한 설명력을 가진 지식이다(Young, 2008). 가령, 학생들이 계속해서 답다고 느끼고(경험적 영역), 폭염이 이어질 때(현상적 영역), 이와 관련된 학생들의 주관적 경험과 실제적 사건에 대한 지식은 맥락 의존적 지식이다. 반면에 기후변화라는 맥락 독립적인 개념은 학생들의 일상적 경험과 실제적 사건이 왜 어떠한 원인과 과정으로 발생했는지에 대한 강력한 설명력을 가진 지식이 강력한 지식이다. 달리 말해 강력한 지식은 그 지식에 접근한 사람이 이전에 전혀 생각해보지 못한 것을 생각할 수 있도록 해주는 힘을 가진다.

Muller and Young(2019)는 이러한 강력한 지식에서 힘이 사용되는 세 가지 방식을 제시함으로써 강력한 지식이 어떻게 학교 교육과정에 적용될 수 있는지를 설명한다. 우선, 힘이 사용되는 첫 번째 방식은 ‘힘과 학문 분야(Power and academic disciplines)’이다(Muller and Young, 2019:209). Bernstein(2000, Muller and Young, 2019에서 재인용)에 따르면, 맥락에 묶인 지식은 맥락에 의해 완전히 소비되기 때문에 맥락 외부와의 관계적 힘이 부족하다. 이는 개념적 가치가 부족하다는 것이 아니라 해당 가치가 맥락에서만 제한된다는 것이다. 반면에 이론이나 일반화와 같은 학문적 의미는 추상적인 개념과 구체적인 세계 사이에 간접적이며 의미 관계를 설정한다는 점에서 생산적이다. 즉 현실(맥락)과 일반화 사이의 간극을 통해 얼마든지 검증 가능하며 발전할 수 있는 잠재성을 가진다(Young, 2011:182). 따라서 강력한 지식을 갖고 있으면, 우리가 살고 있는 사회를 규정할 수 있으며 변화를 일으킬 수 있는 관점을 가질 수 있게

된다. 학생들은 일상 지구 시스템 내의 상호작용, 지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용, 그리고 그러한 관계를 통해 일상적인 현상을 설명할 수 있으며, 우리가 어떻게 행동해야 하는지를 생각할 수 있는 관점을 만들어낼 수 있다.

다음으로 이러한 학문적 지식의 체계적 재맥락화가 일어나는 방식으로 ‘힘과 학교 교육과정(Power and the school curriculum)’이다. 학교 교육과정에서 강력한 지식이 어떻게 배열되는가의 문제이다. 일반적으로 학교에서 가르쳐야 할 지식은 학문적 지식을 기초로 해야 하지만, 학문과 학교 교과과의 관계는 복잡하므로 학교 지식으로 재맥락화하는 데는 한계가 있다(Counsell, 2018). 가령, 중심성(centrality)은 대학 인문지리학에서 거의 다루이지 않는 개념이지만, 여전히 학교 지리에서는 가르치는 기본적인 개념 중 하나이다(Maude, 2016). 교사가 가르치는 실질적인 지식(substantive knowledge)은 일반적인 관례나 개념 또는 현실에 대한 정당한 설명 등을 포함한다. 교사들은 학생들이 석호, 합계출산율, 선상지, 중심업무지구와 같은 실질적인 개념에 대해 학습하기를 원하는 경우, 교과서에 제시된 자료를 주어진 것으로 취급하게 된다(Counsell, 2018). 반면에 학문적 지식(disciplinary knowledge)은 학생들이 그 지식이 어떻게 확립되었는지 그 확실성의 정도, 그리고 그것이 학자, 예술가 또는 실천적 전문가에 의해 어떻게 지속해서 수정되는지에 관한 내용을 의미한다. 특히, 학교 교육과정이 실질적인 지식들로 구성되거나 사회정치 및 환경적 이슈에 관한 이익집단의 요구를 거르지 않고 그대로 반영한다면, 학문을 활성화하고 교과를 이해해야 하는 학문적 지식을 감출 위험성을 가진다.

이러한 두 가지 방식의 경계에 존재하는 세 번째 방식인 ‘생성 능력으로서의 힘(Power as generative capacity)’이다. 궁극적으로 학교 교육과정 안에서 이상적인 학습이 발생하기 위해서는 즉, 학문적 지식이 학교 교육과정으로 성공적으로 재맥락화되기 위해서는 교사의 역량이 필요하다. 교사는 해당 교과목에서 강력한 지식을 변형시키는 중요한 중재자의 역할을 하며, 만약 교사가 강력한 지식을 성공적으로 변형하여 학습했을 때 학생들은 사회문제에 대한 분별력과 판단력의 질을 높일 수 있으며, 새로운 관계를 만들어냄으로써 현상에 대한 통찰력과 아이디어를 얻을 수 있다(Muller and Young, 2019:211). 살펴본 바와 같이 강력한 지식은 교육과정을 평가하

거나 지리수업 설계를 위한 구체적인 기준은 아니다. 학생들을 어떻게 가르칠 것인지에 대한 방법적이며 교육학적인 질문을 하기 전에 학생들에게 가르쳐야 할 내용에 대한 인식론적 질(quality)에 대해 생각하는 것이다(Hudson *et al.*, 2023). 그러한 의미에서 Maude(2016)가 제안한 강력한 지리적 지식 유형은 학교 지리가 어떤 지식을 고려해야 하는지를 구체적으로 보여준다. 그는 강력한 지식의 특징을 바탕으로 지적으로 강력한 사고, 분석, 설명 및 발견 방법을 구성하는 5가지 유형의 지리적 지식 - 세계를 바라보는 새로운 사고방식을 제공하는 지식(유형 1), 세계를 분석하고, 설명하고, 이해하기 위한 전략을 제공하는 지식(유형 2), 자신의 지식에 힘을 줄 수 있는 지식(유형 3), 지역적, 국가적, 세계적 이슈에 관한 논쟁에 참여할 수 있도록 해주는 지식(유형 4), 세계에 대한 지식(유형 5) - 을 제시하였으며, 그 유형별 특징은 표 2와 같다.

### III. 기후변화 대응을 위한 지리수업의 실천

#### 1. 프로젝트 수업의 설계

기후변화 실천역량과 강력한 지리 지식에 관한 이론적 고찰을 토대로 프로젝트 기반 지리수업을 설계하였다. 우선, 전주시라는 지역사회가 가진 기후변화 이슈 중 폭염 문제를 선정하였으며, 그리고 이러한 지역사회의 폭염 이슈를 바탕으로 기후변화로 인한 자연적, 사회적, 정치적 문제를 공간정보기술을 통해 파악하고 이를 토대로 지속가능한 대응 방안을 실제로 제안해보는 활동을 설계하였다. 주요 활동 내용은 표 3과 같다.

1~2차시는 학생들이 직접 기상청 기후정보포털, 생활안전지도와 같은 공간정보웹서비스를 활용하여 내가 사는 곳의 기후변화로 인한 영향을 환경적 특징(가령, 분

표 2. Maude(2016)의 강력한 지리적 지식 유형과 예시

유형	강력한 지리 지식과 예시
'세계를 바라보는 새로운 사고방식을 제공하는 지식(유형 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들이 새로운 지각, 가치 이해, 질문, 설명을 가능하게 함.</li> <li>• 장소, 공간, 환경, 상호연결과 같은 빅 아이디어 사용하기: 도시나 기후와 같은 핵심개념(substantive concept)과 구별되는 메타개념(metaconcepts) 사용하기</li> <li>• 예, '장소마다 독특한 성격을 지니고 있으며, 환경 및 사회경제적 과정의 결과는 장소마다 다를 수 있음.</li> </ul>
세계를 분석하고, 설명하고, 이해하기 위한 전략을 제공하는 지식(유형 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들이 현상을 더 잘 이해하고 설명할 수 있도록 함.</li> <li>• 지리학의 분석(예, 장소, 공간적 분포), 설명(예, 위계, 집적), 일반화(예, 인구이동의 흡인/배출 요인과 같은 모형, 법칙)와 같은 아이디어 사용하기</li> <li>• 예, 런던 킹스크로스의 환경 질을 평가하는 야외조사활동. 학생들은 오픈스페이스에 대한 접근성, 소음, 교통량, 대기오염, 미관 등의 기준에 맞춰 환경 데이터를 모바일 애플리케이션을 통해 수집하거나 지도화. 과거의 환경평가 지도와 비교하여 시간에 따른 변화 파악. 관련 그래픽 자료 생성 및 분석.</li> </ul>
자신의 지식에 힘을 줄 수 있는 지식(유형 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들이 지식 자체를 평가하고 그것의 권위에 대해 성찰하게 하는 지식으로, 권력을 가진 사람이나 타인의 의견을 비판할 수 있는 독립적 사고를 가능하게 함.</li> <li>• 학생들은 지리학의 지식이 어떻게 발전되고, 검증되는지를 아는 것이 중요한. 가령, "그것을 어떻게 알 수 있나요?"와 같이 주장에 도전하고 의문을 제기하는 질문 사용하기</li> <li>• 예, 학생들은 자신만의 공간적 질문을 통해 런던 킹스크로스의 환경 평가 데이터를 시각화하고 공간 분석을 수행하여 환경의 질적 수준을 분석하고 설명할 수 있음.</li> </ul>
중요한 지역적, 국가적, 세계적 이슈에 관한 논쟁에 참여할 수 있도록 해주는 지식(유형 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회에서 이루어지는 다양한 토론을 이해하고 그것에 적극적으로 참여할 수 있도록 함.</li> <li>• 학교 지리는 이러한 지식을 가르치는 데 좋은 장소이며, 이는 지리가 부분적으로 자연과학, 사회과학, 인문학을 결합했기 때문임.</li> <li>• 예, 식량, 물, 에너지 안보, 기후변화, 개발과 같은 전지구적으로 중요한 문제나 이슈 조사하기</li> </ul>
세계에 대한 지식(유형 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들이 자신의 경험을 넘어 환경, 문화, 사회, 경제의 세계적 다양성을 이해할 수 있게 함.</li> <li>• 어떤 의미에서 이 지식은 대중이 지리학을 상상 속에서 어떻게 인식하는지를 알 수 있으며, 장소의 연계와 상호연관성을 바탕으로 글로벌 시민성 함양에 기여하는 지식</li> </ul>

\* Maude(2016), Lambert and Solen(2017:11), 김민성(2021), Fargher and Healy(2021:108-109)의 재구성.

표 3. 전주시 폭염 프로젝트의 내용

단계/과정	차시	주요 활동 내용	수업 방법 및 평가
개념 학습	1차시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폭염은 자연재해일까? 자연재해의 원인과 유형</li> <li>• 전주시는 얼마나 뜨거울까? 왜 그럴까?</li> <li>• 생활안전지도의 열분포도(<a href="https://www.safemap.go.kr/main/smap.do?flag=2">https://www.safemap.go.kr/main/smap.do?flag=2</a>)를 통해 확인해보자.</li> </ul>	
G-DAM 모바일 앱을 활용한 사전 매핑 활동	개별 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G-DAM 앱을 활용하여 전주시 폭염 대비시설 조사하기</li> <li>• 전주시 폭염 대비시설을 유형별·지역별 시설 : 그늘막, 정자, 파고라 / 실내 시설 : 무더위 쉼터 / 기타 : 녹지, 공원 분수, 급수대로 구분하여 위치를 조사하고 사진 첨부하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 커뮤니티 매핑</li> <li>◦ 1차시 수업에서 사전 활동 안내</li> </ul>
미래 전주시의 기후는 어떻게 변화할까?	2차시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상청 기후 정보 포털(<a href="http://www.climate.go.kr/home/CCS/contents_2021/33_2_areapoint_basic_ssp.php">http://www.climate.go.kr/home/CCS/contents_2021/33_2_areapoint_basic_ssp.php</a>)을 활용하여 우리나라 100년 간 평균기온이 어떻게 변했는지 살펴보기</li> <li>• 전주시의 폭염 일수를 2091~2100년을 기준으로 (1) '온실가스 저감 정책이 잘 반영되었을 때(RCP2.6)와 (2) '온실가스 저감 정책이 반영되지 않았을 때(RCP8.5)로 비교해보기</li> <li>• 전주시 폭염일수는 어떻게 변화할까? 폭염일수가 증가한 원인은 무엇일까? 폭염 문제를 해결하기 위한 근본적인 대책은 무엇이 있을지 조사해보자 (chatGPT, Native.me 활용)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 개별 기후 보고서 작성</li> </ul>
전주시 폭염 대응 방안은 지속 가능한가?	3차시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PINOGIO 공간분석사이트를 활용해 수집한 데이터와 함께 전주시 노인 인구밀도, 전주시 살수차 이동 경로 레이어를 중첩해 시각화하고 분석하기</li> <li>• PINOGIO 스토리맵 기능을 활용해 전주시 폭염 대응 방안의 지속 가능성 평가하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 모듈별 스토리맵 작성</li> </ul>
전주시 폭염대비 관련 정책 제안서 작성하기	4차시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 앞서 작성한 기후변화 보고서, 스토리맵 등을 활용하여 지속가능한 전주시 폭염 대비 방안 마련을 위한 의견을 전주시에 제안해보는 활동</li> <li>• [전주시청 - [시민참여 - [시민제안 - [시민제안 제출하기]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 정책제안서 작성</li> <li>◦ 소감 작성 (성장한 점과 기억에 남는 점)</li> </ul>

지지형과 도시화)와 연관시키는 활동과 미래 전주시의 기온 변화를 시뮬레이션해보는 활동을 설계하였다. 전주시의 열분포도, 폭염일수 변화, 기후변화 시나리오를 바탕으로 다른 지역과 달리 전주시의 폭염이 왜 심한지, 전지구적 기후변화에 따라 전주시 폭염일수는 어떻게 변화할지, 폭염 문제를 해결하기 위한 근본적인 대책은 무엇이 있을지 등을 조사해보는 활동을 설계하였다.

3차시에는 모바일 애플리케이션 G-DAM<sup>1)</sup>과 클라우드 기반 공간분석플랫폼인 PINOGIO<sup>2)</sup>를 활용하는 커뮤니티 매핑 활동을 설계하였다. 커뮤니티 매핑은 실제 아동이 거주하는 지역사회를 탐구하는 방법으로(Gordon *et al.*, 2016), 학생들은 자신들이 거주하는 지역의 폭염 대비시설을 모바일 앱 G-DAM을 활용하여 수집하였으며, PINOGIO를 통해 수집한 폭염대비시설 유형과 위치를 시각화하고(그림 1(a)), 공동 연구진이 사전에 웹사이트에 구축해놓은 전주시 살수차 이동 경로와 전주시 노인 인구밀도 레이어를 불러와 중첩해보는 공간분석을 실시

하였다. 학생들은 공간분석을 토대로 스토리맵을 작성하였으며(그림 1(b)), 작성 시 학습자들이 해결해야 할 질문은 다음과 같았다. 1) 전주시는 폭염에 대비하기 위해 어떠한 노력을 하고 있는가? 전주시의 폭염 대비 정책은 충분한가? 2) 전주시 폭염 대비 정책은 지속가능한가? 지속가능하지 않은가? 그 이유는? 마지막 4차시 활동으로 기후보고서, 스토리맵을 바탕으로 전주시에 정책제안을 실천해보는 활동을 설계하였으며, 프로젝트를 진행하면서 진주 시민으로서 느낀 점과 문제점, 그리고 대응 대안을 작성하게 하였다.

## 2. 프로젝트 적용 결과

프로젝트 수업은 전주시에 소재한 ○○고등학교 통합 사회 1학년 과목에서 2023년 5월에서 6월까지 10개 반을 대상으로 진행하였다. 프로젝트는 총 4차시로 진행하였으며, 개별적인 야외조사 활동(1주일)의 경우를 제외하

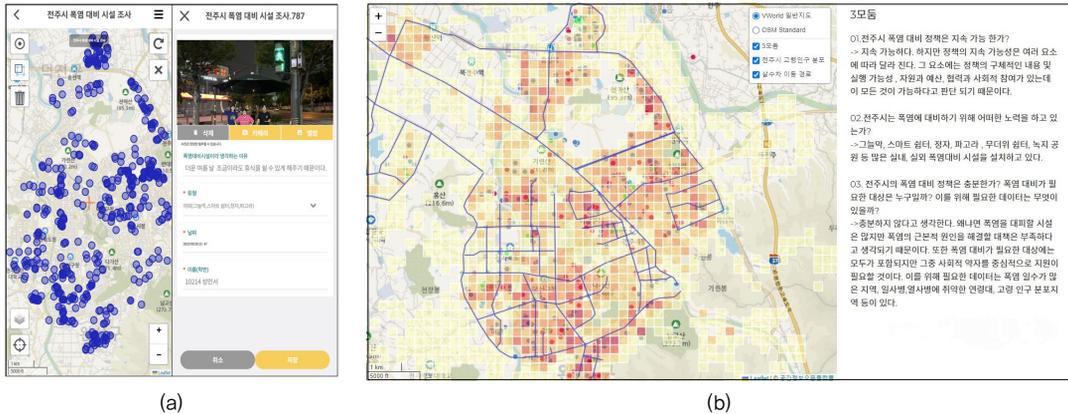


그림 1. 학생들이 수집한 폭염 대비시설 분포지도(a)와 스토리맵(b)

\* (a)는 학생들이 G-DAM 앱을 활용하여 폭염대비시설을 유형별(실내, 실외, 자연기반)로 수집한 모습이며, (b)는 학생들이 조사한 폭염대비시설과 전주 노인 인구밀도, 실수차 경로를 중첩해 분석한 스토리맵 결과물을 보여준다.

고 교실 활동으로 진행되었다. 프로젝트가 끝난 후 참여한 학생들을 대상으로 개방형 설문조사를 시행하였으며, 프로젝트를 통해 가장 기억에 남는 점과 자신이 성장한 점을 기술하도록 하였다. 총 245명의 학생이 응답하였으며, 모두 텍스트화하여 주제 분석기법(thematic analysis)을 활용해 분석하였다(Braun and Clarke, 2006:87). 주제 분석기법은 질적 데이터의 귀납적, 연역적 추론이 모두 가능하도록 추출된 코드와 주제가 상호보완적으로 검토되는 방법이다. 주제 분석의 절차는 다음과 같다: (1) 데이터에 익숙해지기: 데이터 전사, 데이터 읽기 및 다시 읽기, 초기 아이디어 메모하기. (2) 초기 코드 생성: 데이터의 흥미로운 기능을 코딩하고 각 코드와 관련된 데이터를 대조하기. (3) 주제 검색: 코드를 잠재적인 주제로 조합하고 각 잠재적인 주제와 관련된 모든 데이터 수집하기. (4) 주제 검토: 주제로 추출된 코드 및 전체 데이터 세트와 관련하여 잘 작동하는지 확인하여 분석의 주제별 지도(mapping) 생성하기. (5) 주제 정의 및 명명: 각 주제의 세부 사항과 전체 스토리를 구체화하기 위한 지속적인 분석을 통해 각 주제에 대한 명확한 정의와 이름을 생성하기.

본 연구에서는 이론적 배경에서 고찰한 실천역량의 구성 요소들(Sass et al., 2020; 이명원 등, 2021)을 바탕으로 연역적 추론을 하였으며, 동시에 학생들의 응답 내용을 반복적으로 읽으면서 귀납적 추론을 시도하였다. 프로젝트에 참여한 학생들의 '성장'과 관련된 초기 코드로 경각심, 노력, 에너지 절약, 정책 제안, 시민의식, 의견수렴, 주장하기, 협력, 데이터수집, 데이터 분석, 성찰

하기 등을 추출하였다. 이러한 초기 코드들은 데이터들과 계속 대조함으로써 수정되었으며 잠재적인 주제들(예, 데이터리터러시, 시민의식 등)로 범주화하면서 전체 데이터 세트와 조화를 이루는지 확인하였다. 반복적인 작업을 통해 전체적인 데이터 세트와 코드 간 연결성을 고려하여 기후변화에 대한 실천 의지, 의사소통능력, 자신의 영향력에 대한 자신감을 최종 주제로 선정하였으며, 주제별 지도를 그림 2와 같이 생성하였다.

그림 2와 같이 폭염 프로젝트에 참여한 학생들이 언급한 성장 요소는 세 가지 주제로 범주화되었다. 첫 번째 주제는 "기후변화 대한 실천 의지"이다. 폭염 프로젝트를 통해 학생들은 자신이 거주하는 지역에 발생하는 기후변화의 영향을 자연과 인간(사회)의 관계에서 그 심각성을 인지하였으며, 개인 혹은 사회적 차원에서 노력할 수 있는 실천 의지가 드러났다. 두 번째 주제는 "의사소

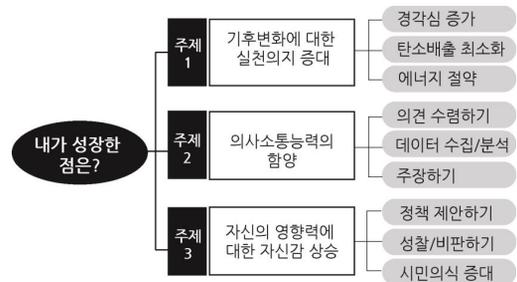


그림 2. 학생들의 응답한 내용을 분석한 주제별 지도

\* 는 추출된 초기 코드를 의미하며, 각각의 코드들은 주제1, 2, 3으로 범주화하였다.

통능력의 함양"으로 학생들은 친구들과 협력하여 공간 데이터를 수집하고 분석하고 해석하면서 이를 바탕으로 논리적으로 글을 쓰고 주장하는 능력이 향상하였다. 그리고 이러한 의사소통능력의 긍정적인 변화는 세 번째 주제인 기후변화 대응에 미치는 "자신의 영향력에 대한 자신감"이라는 주제에 영향을 미치기도 했다. 학생들은 지역사회의 기후변화 대비 방안을 분석하고 성찰함으로써 지역사회 혹은 국가 및 세계시민으로서 어떻게 행동해야 하는지 경험하였다. 이를 통해 자신의 행동이 공간과 사회의 변화에 어떤 영향력을 미칠 수 있다는 자신감을 느낄 수 있었다. 이는 학생들의 응답 사례를 통해서도 확인할 수 있었다.

"전주시민으로서 전주를 위해 한 발짝 나아가는 활동을 통해 뿌듯함을 느꼈다. 폭염으로 인해 발생하는 사상자나 피해를 보는 사람들이 엄청나게 많다는 것을 알게 되었다. 피해를 본 사람들이 절대 생기지 않도록 어떤 정책을 정부에서 실천하고 있는지 그것이 정말 우리를 위한 정책 인지를 시민에 눈으로 바라보며 비판하고 토론 할 수 있는 시간을 통해 논리적으로 근거를 말할 수 있는 능력을 기를 수 있었다. 이번 프로젝트를 통해 시민들의 목소리를 내어 더 나은 미래를 만들어 가는 방법들을 배우고 실천하면서 앞으로 더 성장하게 될 우리를 기대하게 하는 시간이었다." (#10706).

"폭염에 대한 경각심을 느꼈고 환경에 더욱 관심을 가지게 되었다. 전주시의 폭염 대책이 미흡하다는 점을 알았고 이런 사실을 알기만 하고 끝나는 것이 아닌 직접 전주시에 대안을 제시할 수 있다는 것을 통해 사회문제를 사회나 큰 단체에서 해결 하는 것이 아닌 고등학생인 나도 참여할 수 있다는 사실을 알게 되었고 앞으로 환경에 대한 사회문제에 많은 대안을 생각해보고 건의할 것이다." (#10313).

"전주시 폭염문제에 대해 조사하며 더 깊이 생각해 볼 수 있는 시간을 가질 수 있었다. 평소에는 이런 문제에 대해 깊이 생각해보지 않았었는데 이번 지리수업을 통해 많은 가치있는 내용을 알게 된 것 같다. 이제는 사회적, 환경적 문제에 대해서 그냥 불평만 할 뿐 아니라 직접 내가 문제를 해결 할 수 있다는 걸 알게 되어 더 능동적으로 생활 할 수 있을 것 같다." (#10328).

#### IV. 논의: 기후변화 실천역량을 위한 지리수업 방안

본 장에서는 전주시 폭염 프로젝트 수업의 적용 결과를 바탕으로 기후변화 실천역량을 강화하기 위한 지리교수·학습 방안을 고찰해보았다. 첫 번째로 '장소'나 '상호연결성'과 같은 메타개념을 활용하여 기후변화 수업을 설계할 수 있다. 우선, 모든 장소는 독특한 성격을 지니고 있으며 이에 환경 및 사회경제적 과정의 결과는 장소마다 다를 수 있다는 점에서 '장소'는 세상을 이해하는 방식으로 정의할 수 있다(Cresswell, 2015; Maude, 2016). 예를 들어, 전주시의 폭염 일수는 다른 지역과 비교할 때 어떤 차이가 있는가, 왜 전주시는 폭염에 취약할까 하는 질문을 통해 기후변화로 인한 영향을 장소 특성을 고려하여 생각할 수 있으며, 기후변화가 그 지역의 장소적 특성에 따라 다르게 나타나는 현상임을 인식할 수 있다. 또한, 학생들은 지역사회의 폭염 대비시설을 직접 조사함으로써 환경에 대한 사람들의 인식과 사람들의 인식에 영향을 미치는 것이 무엇인지를 탐색할 수 있다(Rawling, 2018). 프로젝트에 참여한 학생들도 폭염이라는 경험과 현상을 새롭게 인식하는 모습을 볼 수 있었다.

"전주시가 폭염에 굉장히 취약한 도시인 것을 알게 되었고 ... 앞으로는 전보다 더 환경을 잘 지킬 수 있을 것 같다" (#10220). "전주가 유난히 더운 지역인 것도 알았으며, 전주에 부족한 점에 대해 생각하면서 (폭염대비시설이) 지금도 많지만 충분하지 않고 더 필요하고 우리가 더 관심을 가져야 한다고 생각하게 되었다." (#10509). "평소 실내에 주로 있어서 폭염대비시설의 현황이나 존재하는 이유에 대해 생각해보지 않았는데, 직접 더운 날에 조사하며 어떠한 폭염대비시설이 있고 이가 사람들이 더위를 피하는데 어떤 영향을 주는가에 대해 알게 되어 폭염이라는 재난에 나는 어떻게 준비하고 어떤 대비를 해야 한다 등의 고민을 하게 되었다." (#10123).

'상호연결성' 역시 현상 간 양방향의 인과관계를 설명하는 강력한 지리개념 중 하나이다. 예를 들어, 장소 내 기후는 자연 식생에 영향을 미치는 주요한 요인이며 이러한 식생의 제거는 다시 강수 패턴을 변화시킴으로써 기후에 다시 영향을 미칠 수 있다. 폭염, 홍수, 태풍 등 자연재해를 다룰 때 이러한 상호연결성을 고려할 수 있

다(Maude, 2016). 첫 번째는 모든 환경에서 자연적인 위험이 발생할 수 있다는 점이다. 태풍, 산불, 가뭄을 겪지 않는 온대 도시의 도심 내부도 그러하며, 도심 내 폭염이나 도시 홍수가 그 예이다. 따라서 학생들에게 “폭염은 재해인가?”, “폭염은 언제부터 재해였는가?”라는 질문을 제시할 수 있다. 두 번째는 자연적인 위험의 영향은 인간 행위의 결과이자 환경적인 원인에 의한 것이므로 익숙하지 않은 재해를 조사할 때 학생들은 피해의 환경적인 원인 이상을 볼 수 있어야 한다. 예를 들어, 폭염은 자연적인 기후변화뿐만 아니라 식생 제거 및 포장 면적의 증가와 같은 인위적인 이유로 인해 더욱 증가하고 있다는 것을 발견할 수 있다. 세 번째로 위험의 원인은 다양하기 때문에 위험의 영향을 줄일 수 있는 다양한 전략이 있다는 것을 조사하게 할 수 있다. 가령, “폭염 문제를 해결하기 위한 근본적인 대책은 무엇이 있을까?”라는 질문을 던질 수 있다.

이처럼 기후변화 수업 설계에서 지리학의 주요 개념에 대한 이해가 어떻게 사용되고 발전될 수 있는지 신중하게 고려할 필요가 있다. 가령 ‘상호연결성’에 대한 명확한 초점은 학생들이 기후변화 관련한 현상들이 독립적으로 일어나지 않으며 다른 현상들과 상호연결되어 나타난다는 일반화에 대한 이해를 발전시킬 수 있다 (Rawling, 2018:56). 학생들 역시 프로젝트를 통해 폭염을 단순한 현상으로 인식하는 것을 넘어 환경적 프로세스로 연결되어있음을 경험하였다.

“모든 자연환경은 우리의 연결되어있고 우리에게 영향을 준다. 그것에 맞춰 우리도 적응하며 살아간다. 따라서 자연환경은 우리를 변화시킨다. 이렇게 우리와 밀접한 자연환경을 언제까지 방치하고 있으면 우리의 생활환경 먼저 파괴될 것이다. 항상 자연을 생각하고 우리 공동체의 일부인 것을 기억해야 할 것이다.”(#10812). “자연에 대한 위업을 다시 생각해보고 나만을 위해서가 아닌 우리 모두를 생각할 수 있게 되었다. 자연을 토대로 내가 한층 더 성장할 수 있었던 활동이 되었다.”(#10409). “폭염을 무더위라고만 생각했는데, 온난화वाद 밀접한 연관이 있어서 폭염이 정말 위험하다고 생각한다. 특히 폭염이 지속되고 지구가 더 뜨거워지면 더위뿐만 아니라 생명체들에게도 악영향을 미칠 수 있다. 내가 성장한 점은 폭염의 위험을 인식하고 나라도 폭염 예방을 위해 행동을 실천하면 좋겠다고 생각하였다.”(#10825).

다음으로 공간정보기술을 활용한 교수·학습 활동이 필요하다. 먼저, 공간정보기술을 활용한 명백한 효과는 전달하고자 내용을 시각화함으로써 현상을 생생하게 인식하게 만드는 것이다. 학생들이 기상청의 기후변화 시나리오나 전주시의 열분포도와 같이 시각화된 정보를 통해 기후변화의 심각성을 느끼는 것을 통해 알 수 있다. 직접 수집한 데이터를 지도화하는 활동이나 가공된 2차 데이터와의 중첩 활동은 학생들에게 세상을 분석하고 설명할 수 있는 전략을 습득할 기회를 제공하였다 (Farhher and Healy, 2021). 이는 많은 학생이 데이터를 찾거나 분석 및 해석하는 능력이 향상되었음을 프로젝트로 인해 성장한 주요 내용으로 언급했다는 점에서 알 수 있었다. 특히, 공간분석 결과를 바탕으로 스토리맵을 작성할 때, 학생들에게 “전주시의 폭염 대비 정책은 충분한가?”, “전주시 폭염 대비 정책은 지속가능한가?”와 같은 질문을 제시함으로써 기후변화 대응 방안과 관련해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각할 수 있도록 유도할 수 있다. 지역사회의 정책이나 기존의 지식에 대해 다른 관점에서 생각해보고 새로운 관점에서 질문하는 힘을 갖게 한다는 점에서 매우 효과적인 전략이라고 할 수 있다(Maude, 2016; Farhher and Healy, 2021). 학생들 역시 폭염대비시설의 유형별 분포를 시각화하면서 큰 도로 주변에만 집중되어 있거나 녹지와 같은 자연기반 해결 방안이 부족하다는 사실을 인식하였으며, 노인 인구밀도 지도와 비교해봄으로써 기후변화에 대한 대응책을 고려할 때 다양한 이해 관계자의 관점을 고려하는 모습을 볼 수 있었다.

“무엇보다 중요한 것은 접근성이다. 폭염 대비시설을 구축해도 사람들이 어디에 있는지, 어떻게 사용할 수 있는가 등을 알지 못하면 효능은 떨어진다. 무작정 구축하는 것이 접근성이 높은 곳에 구축할 것을 생각해야 할 것을 알게 되었다.”(#10809). “피노지오를 이용하여 전주시의 폭염 대비시설을 시각화했는데 이렇게 많은 시설이 있고, 분포가 제대로 되어 있지 않다고 생각되어서 이 활동이 기억에 남는다. 주어지는 정책에 대해 아무 생각 없이 받아 들였는데 정책을 생각해보고 나니 지금 있는 정책 중 조금 더 개선해야 할 정책이 많다는 것을 알았다. 이 점에서 내가 성장했다고 생각한다.”(#11023).

마지막으로 학생들에게 지역사회에 실재하는 기후변화 이슈에 직접 참여함으로써 무엇인가를 결정해볼 기

회를 제공하는 것이다. Messy(1994)는 장소가 특별한 것은 인간과 비인간, 과거와 현재, 지금과 여기 그것들이 함께 던져져 있다(thrown-togetherness)는 것이며, 인간과 비인간 모두의 내부 그리고 사이에서 이루어지는 협상에 피할 수 없는 도전으로 역설한다. 기후변화 문제에 대한 과거의 해결책이 지금의 문제이며, 현재의 해결책이 미래에서 어떤 모습일지는 불확실하다. 그래서 우리는 계속해서 성찰하며 인간과 인간, 그리고 인간과 비인간 사이에서 계속 협상할 수밖에 없음을 인정해야 한다. 학생들은 프로젝트를 통해 전주시의 ‘폭염’을 다양한 관점에서 성찰해보고 지속가능한 대응 방안을 제안해보았다. 이로써 나의 행동이 지역사회의 기후변화 대응에 어떤 방향으로 기여할 수 있거나 영향력을 미칠 수 있다는 자신감을 보여주었다. 참여한 학생들은 프로젝트가 종료된 이후에도 자신의 행동이 어떤 영향력을 가질 것인지를 계속 의식하면서 의지와 열정을 보이기도 했다.

“우리 지역, 우리 동네에 있는 폭염대비 시설이 얼마나 갖춰져 있는지에 대해 생각해보게 되었고 내가 제안했던 시골이나 시장 부근 버스정류장에 에어컨을 활성화하자는 정책을 버스정류장을 지나갈 때마다 떠올리게 되었고 내 정책제안에 대해 보완할 점들을 생각해보게 되었다.”(#10403). “새로운 정보를 접했을 때의 태도가 달라졌다. 전에는 새로운 정보를 보아도 어렵다 또는 그런 가보다 정도로 생각하고 넘겼었다. 그러나 활동 이후 새로운 정보를 보았을 때 이런 부분들이 어떻게 실행되고 있을까? 또는 이런 부분에서 문제점이 생기지 않을까? 등 호기심을 가지게 된 것 같다.”(#10424).

## V. 결론

기후변화의 불확실성과 긴급한 성격으로 인해 학교 교육의 역할이 중요해지고 있다(Bush *et al.*, 2019; Jorgenson *et al.*, 2019). 이러한 패러다임 변화에 따라 학교 수준에서 교육과정 만들기는 매우 중요한 주제가 되고 있으며, 기후변화에 관한 사회 및 정치적 의도는 학교 교육과정에 영향을 미치고 있다. 2022 개정 교육과정에서 역시 기후변화는 사회과뿐만 아니라 모든 교과를 관통하는 핵심 주제로 강조되었으며(교육부, 2022), 사회과 융합 선택 과목으로 기후변화와 지속가능한 세계가 신설되었

다. 이처럼 중등 지리수업에서 기후변화는 매우 중요한 학습 내용 요소로 고려될 것이 자명하며, 이를 가르칠 수 있는 지리교사의 역할은 더욱 중요해졌다. 지리는 다른 교과에 비교해 인간과 자연환경 간의 상호관계성을 중요하게 다뤘었으며, 이로 인해 나타나는 경관 변화를 인식하고 능동적으로 대응할 수 있는 세계시민이나 생태시민으로서 자질을 강조해 왔다(함경림·이원영, 2021; 이경한 등, 2023). 이에 본 연구는 기후변화에 대응하는 실천역량을 함양할 수 있으면서도 지리교육의 목적인 가치 있는 지리적 지식 체계로 통합하는 방안을 이론과 실천 연구를 바탕으로 고찰해보았다.

본 연구에서는 공간정보기술을 활용하여 지역사회의 기후변화 이슈를 인식하고, 의사결정 해볼 기회를 제공하는 행동 지향적이며 포괄적인 프로젝트 수업을 설계하고 적용하였다. 참여 학생들의 소감을 질적으로 분석하였으며 프로젝트를 통해 기후변화 대응 실천역량에서 강조하는 실천의지, 의사소통능력 함양, 자신의 영향력에 대한 자신감이 성장하였음을 알 수 있었다. 이를 바탕으로 실천역량 강화를 위한 지리 교수·학습 방안을 세 가지 관점에서 논의하였다. 첫째, 학생이 거주하는 ‘장소’를 기반으로 장소적 특색에 따라 기후변화의 영향과 대응이 달라짐을 인식하고, 장소에서 인식되는 현상들이 ‘상호연결되어 있음’을 이해할 수 있는 전략이 필요하다. 둘째, 공간정보기술을 활용하여 기후변화 관련 현상을 시각적으로 생생하게 인식하고, 지도화나 층첩과 같은 공간분석을 통해 세상을 분석하고 설명하는 전략을 획득할 수 있으며, 기후변화와 관련된 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 반성하는 능력을 기를 수 있는 수업 설계가 필요하다. 셋째, 학생들에게 지역사회 기반의 기후변화 관련 이슈에 직접 참여할 기회를 제공해야 하며, 이를 통해 우리가 살아가는 공간을 개선하고 변화시킬 수 있다는 자신감을 길러줄 수 있어야 한다.

많은 교사가 교과 교육과정과 연계하거나 수업준비 시간 부족을 기후변화 교육 실천에 있어서 매우 큰 장벽으로 생각한다. 따라서 교과 수업뿐만 아니라 동아리, 창의적 체험 활동, 교과융합수업 등 다양한 방식으로 학교 교육과정과 통합할 수 있는 모범 수업 사례나 지원 프로그램이 요구된다. 특히, 일반적으로 적용되는 기후변화 지식이 아닌 지역사회 기반의 이슈를 발굴하고, 이를 바탕으로 한 수업 사례의 개발 및 공유가 필요하다.

또한, 프로젝트 수업을 진행했던 지리교사는 수업을 통해 학생들에게 지리를 왜 배워야 하는지, 지리가 어떤 과목인지를 가르칠 수 있어서 뿌듯했으며, 동시에 지리 수업에 대한 자신감이 생겼다는 소감을 밝히기도 하였다. 이는 기후변화 교육만을 위한 교사 전문성을 신장하는 것도 좋지만, 지리교육의 목적과 가치에 유기적으로 통합하여 다뤄질 수 있다면 학생뿐만 아니라 지리교사에게도 굉장히 의미 있는 과정임을 보여준다. 기후변화를 활용한 지리수업을 통한 지리교사 전문성 신장과 관련한 후속 연구 역시 필요하다.

### 註

- 1) G-DAM은 모바일 디바이스 애플리케이션으로 교사나 학생이 원하는 주제에 따라 프로젝트형식으로 개설하여 사용이 가능하다. 학생들은 G-DAM을 활용하여 점·선·면으로 공간정보데이터를 표시할 수 있으며, 수집한 데이터 정보를 사진과 글로 설명할 수 있다. 수집된 데이터는 실시간 공유 및 수정 보완할 수 있다. 이러한 과정은 전문가의 도움 없이도 쉽게 사용자 간단한 매뉴얼 또는 직관적 디자인으로 인하여 설명 없이 쉽게 사용할 수 있다.
- 2) PINOGIO는 클라우드 기반 웹 관리 도구로써, 프로젝트 및 사용자 관리 단위에 따라 개설하여 활용할 수 있다. PINOGIO는 기본적으로 DATASETS·LAYERS·MAPS 도구를 제공한다. 먼저 DATSETS은 학생들이 G-DAM에서 수집한 데이터를 분석할 수 있게 공간정보 분석도구를 제공한다. 그리고 학생들이 수집 및 분석한 데이터를 레이어 형식으로 업로드 하여 활용 할 수 있게 제공하고 있다. LAYERS는 학생들이 DATASET에서 분석 및 업로드한 데이터들 오버레이 하여 볼 수 있도록 한다. 마지막으로 MAPS는 학생들이 스토리맵을 작성할 수 있도록 한다.

### 참고문헌

고성원·이준기·신세인·하민수, 2016, “커뮤니티 매핑을 활용한 집단지성 기반 생태교육에 대한 사례연구: 무주 푸른꿈 고등학교의 ‘반딧불이 프로젝트’ 학습자중심

교과교육연구, 16(1), 41-78.  
 교육부, 2022, 사회과교육과정, 교육부 고시 제2022-33호 [별책 7].  
 구순옥·남상준, 2019, “커뮤니티 매핑 기반 참여적 환경지도 제작활동 효과” 한국지리환경교육학회지, 27(2), 131-145.  
 김다원·김병연, 2023, “2022 개정 고등학교 융합선택과목 「기후변화와 지속가능한 세계」 교육과정 개발의 쟁점과 내용” 한국지리환경교육학회지, 31(2), 55-67.  
 김민성, 2021, “힘있는 지식의 의미와 지리학습전략” 한국지리학회지, 10(1), 1-17.  
 김순식·이상균, 2020, “키워드 네트워크 분석을 활용한 기후변화 교육 관련 연구 동향 분석” 대한지구과학교육학회지, 13(3), 226-237.  
 김현미, 2023, “2022 개정 중학교 「사회」 지리 영역 교육과정의 개발 방향과 특징” 한국지리환경교육학회지, 31(1), 29-44.  
 남미자·김경미·김종민·윤상혁·임수정·정용주, 2020, “기후위기와 교육체제의 전환 방향” 경기도교육연구원 연구보고서.  
 백성희·신현정·김찬중, 2021, “환경 실천역량에 대한 이론적 고찰, 환경교육” 34(2), 89, pp.136-150.  
 신영준, 2023, “기후변화 교육 관련 2022 개정 교육과정 내용 분석” 에너지기후변화교육, 13(1), 23-34.  
 이경한·김병연·조철기·최영은·김다원·이상훈, 2023, 「생태 전환시대 생태시민성 교육」, 서울: 푸른길.  
 이명완·신현정·가석현·김찬중, 2021, “텔레피 기반을 활용한 기후변화 대응 실천역량 탐색” 환경교육, 34(3), 288-305.  
 장진아·조수진, 2021, “참여적 시민 양성을 위한 장소기반 환경교육 탐색” 한국지리환경교육학회지, 30(3), 33-53  
 정해람·임미연, 2017, “거주지역 생태탐사 프로그램에서 보이는 학습자와 자연 간의 상호작용 양상의 탐색” 환경교육, 30(1), 1-25.  
 최광희·정필모·김윤미·서민환, 2012, “태풍의 통과로 인한 해안사구 지형의 침식과 회복” 한국지형학회지, 19(1), 17-27.  
 함경림·이원영, 2021, “기후변화 교육을 위한 시각화 기반의 지리수업 전략 탐색” 대한지리학회지, 56(6), 657-673.  
 Anderson, 2012, Climate change education for mitigation and adaptation, *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(2), 191-206.

- Braun, V. and Clarke, V., 2006, Using thematic analysis in psychology, *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Busch, K.C., Henderson, J.A., and Stevenson, K.T., 2019, Broadening epistemologies and methodologies in climate change education research, *Environmental Education Research*, 25(6), 955-971.
- Counsell, C., 2018, Taking curriculum seriously. IMPACT, Chartered College of Teaching, (4).
- Cresswell, T., 2015, *Place: and introduction*(2nd edition), London: Wiley Blackwell.
- Cuthbert, A.S. and Standish, A., 2021, Introduction to the second edition in Cuthbert, A.S. and Standish, A., eds., *What should schools teach? disciplines, subjects and the pursuit of truth*, 2nd ed., London: UCL Press, 1-14.
- Department for Education, 2022, <https://www.gov.uk/government/publications/sustainability-and-climate-change-strategy/sustainability-and-climate-change-a-strategy-for-the-education-and-childrens-services-systems>
- Ennes, M., Lawson, S.F., Stevenson, K.T., Peterson, N., and Jones, M., 2021, It's about time: perceived barriers to in-service teacher climate change professional development, *Environmental Education Research*, 27(5), 762-778.
- Fargher, M. and Healy, G., 2021, Empowering geography teachers and students with geographical knowledge in Walshe, N. and Healy, G., eds, *Geography Education in the digital world*, London: Routledge, 102-116.
- Gericke, N., Hudson, B., Olin-Scheller, C., and Stolare, M., 2018, Powerful knowledge, transformations and the need for empirical studies across school subjects, *London Review of Education*, 16(3), 428-444.
- Gordon, E., Elwood, S., and Mitchell, K., 2016, Critical spatial learning: participatory mapping, spatial histories, and youth civic engagement, *Children's Geographies*, 14(5), 558-572.
- Howell, R.A. and Allen, A., 2017, People and planet: Values, motivations and formative influences of individuals acting to mitigate climate change, *Environmental Values*, 26(2), 131-155.
- Hudson, B., Gericke, N., Olin-Scheller, C., and Stolare, M., 2023, Trajectories of powerful knowledge and epistemic quality: Analysing the transformations from disciplines across school subjects, *Journal of Curriculum Studies*, 55(2), 119-137.
- Jensen, B.B. and Schnack, K., 1997, The action competence approach in environmental education, *Environmental Education Research*, 3(2), 163-178.
- Jickling, B., 2013, Normalizing catastrophe: An educational response, *Environmental Education Research*, 19(2), 161-176.
- Jorgenson, S.N., Stephens, J.C., and White, B., 2019, Environmental education in transition: A critical review of recent research on climate change and energy education, *The Journal of Environmental Education*, 50(3), 160-171.
- Lambert, D. and Solem, M., 2017, Rediscovering the teaching of geography with the focus on quality, *Geographical Education*, 30, 8-15.
- Locher, F. and Fressoz, J.B., 2012, 'Modernity's frail climate: A climate history of environmental reflexivity, *Critical Inquiry*, 38(3), 579-598.
- Lombardi, D., Sinatra, G.M., and Nussbaum, E.M., 2013, Plausibility reappraisals and shifts in middle school students' climate change conceptions, *Learning and Instruction*, 27, 50-62.
- Maude, A., 2016, What might powerful geographical knowledge look like?, *Geography*, 101, 70-76.
- Messy, D., 1994, *Space, place and gender*, Cambridge: Polity Press.
- Muller, J. and Young, M., 2019, Knowledge, power and powerful knowledge re-visited, *The Curriculum Journal*, 30(2), 196-214.
- Ojala, M., 2015, Hope in the face of climate change: Associations with environmental engagement and student perceptions of teachers' emotion communication style and future orientation, *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 133-148.
- Olsson, D., Gericke, N., Sass, W., and Boeve-de Pauw, J.,

- 2020, Self-perceived action competence for sustainability: The theoretical grounding and empirical validation of a novel research instrument, *Environmental Education Research*, 26(5), 742-760.
- Pidgeon, N. and Fischhoff, B., 2011, The role of social and decision sciences in communicating uncertain climate risks, *Nature Publishing Group*, 1(1), 35-41.
- Plutzer, E., Hannah, A.L., Rosenau, J., McCaffrey, M.S., Berbeco, M., and Reid, A.H., 2016, Climate confusion among U.S. Teachers, *Science*, 351(6274), 664-665.
- Rawding, C., 2014, The importance of teaching 'holistic' geographies, *Teaching Geography*, 39(1), 10-13.
- Rawling, E., 2018, Reflections on 'place', *Teaching Geography*, 43(2), 55-58.
- Roussel, D. and Cutter-Mackenzie-Knowles, A., 2020, A systematic review of climate change education: Giving children and young people a 'voice' and a 'hand' in redressing climate change, *Children's Geographies*, 18(2), 191-208.
- Sass, W., Boeve-de Pauw, J., and Olsson, D., 2020, Redefining action competence: The case of sustainable development, *The Journal of Environmental Education*, 51(4), 292-305.
- Shealy, T., Klotz, L., Godwin, A., Hazari, Z., Potvin, G., Barclay, N., and Cribbs, J., 2019, High school experiences and climate change beliefs of first year college students in the United States, *Environmental Education Research*, 25(6), 925-935.
- Shellenberger, M., 2020, *Apocalypse never: why environmental alarmism hurts us all*, Harper Collins(노정태 역, 2022, 「지구를 위한다는 착각, 부키).
- Stevenson, K.T., Peterson, M.N., Bondell, H.D., Moore, S.E., and Carrier, S.J., 2014, Overcoming skepticism with education: Interacting influences of worldview and climate change knowledge on perceived climate change risk among adolescents, *Climatic Change*, 126, 293-304.
- United Nations, 2019, Report of the Secretary-General on the 2019 Climate Action Summit and the Way Forward in 2020. Retrieved from [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/cas\\_report\\_11\\_dec\\_0.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/cas_report_11_dec_0.pdf)
- Waldron, F., Ruane, B., Oberman, R., and Morris, S., 2019, Geographical process or global injustice? contrasting educational perspectives on climate change, *Environmental Education Research*, 25(6), 895-911.
- Young, M., 2008, From constructivism to realism in the sociology of the curriculum, *Review of Research in Education*, 32(1), 1-32.
- Young, M., 2011, What are schools for? in Daniels, H., Lauder, H., and Porter, J., eds, *Knowledge, Values and Education Policy*. London: Routledge, 10-18.
- 교신 : 함경림, 52828, 경상남도 진주시 진주대로 501, 경상대학교 지리교육과(이메일: ruai@naver.com)
- Correspondence: Kyungrim Harm, 52828, 501 Jinjudaero, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Department of Geography Education, Gyeongsang National University (Email: ruai@naver.com)
- 투고접수일: 2023년 11월 29일  
심사완료일: 2023년 12월 13일  
게재확정일: 2023년 12월 19일