

## 델파이 기법을 활용한 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 내용체계 및 프레임워크 도출<sup>1)</sup>

유은정 (한국교육과정평가원 부연구위원)\*

홍원준 (한국교육과정평가원 부연구위원)

최정순 (한국교육과정평가원 연구위원)

장유정 (한국교육과정평가원 부연구위원)

권유진 (한국교육과정평가원 연구위원)\*\*

### 요약

본 연구는 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습에 활용할 수 있는 내용 체계와 프레임 워크를 도출하기 위한 목적을 가지고 있다. 선행 연구를 분석하여 실천지향 기후변화 대응을 위한 교수학습의 개념, 내용체계, 교수학습 절차 및 모형에 대한 기초 문헌을 작성하였고, 이를 기반으로 2023년 3월부터 5월까지 3차에 걸쳐 20명의 전문가를 대상으로 델파이 조사를 실시하였다. 연구 결과 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 개념은 '완화'와 '적응'이라는 기후 행동을 이끌어 내는 학습 경험을 통해 개인적 혹은 사회적 실천에 참여하는 시민성과 역량을 함양하는 교수학습으로 그 개념을 도출하고, 이에 해당하는 내용체계로 '기후 위기 인식 및 영향', '감수성 및 기후 행동'의 2개 대범주하에 6개의 중범주와 29개 내용 요소를 도출하였다. 또한 교수학습 절차는 '이슈 발견하기', '실천방안 도출하기', '실천하기', '성찰하기'의 4단계와 13개 활동으로 제안하였다. 본 연구는 학생을 중심으로 교사, 학교, 지역 사회가 함께 자연과 공존하는 삶을 위한 기후 행동을 이끌어내는 과정을 도식화한 모형을 제시하고 교수학습 절차와 함께 그 프레임워크를 AcTforCCE로 명명하였다. 향후 본 연구에서 도출한 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 내용체계와 프레임워크를 실제 학교 현장에 적용하여 그 효과성을 검증하고, 이에 근거한 학교급별 교육 자원을 개발하고 공유하는 후속 연구를 제안한다.

주제어 : 기후변화 교육, 실천지향 교수학습, 내용체계, 프레임워크, 델파이

1) 본 논문은 권유진 외(2023)의 “기후 변화 대응을 위한 실천 지향 교과통합형 교수학습 지원 방안 탐색: 초등학교를 중심으로” 연구보고서 중 일부를 발췌하여 재구성하였음.

\* 제 1저자, [geoscience@kice.re.kr](mailto:geoscience@kice.re.kr)

\*\* 교신저자, [ykwon@kice.re.kr](mailto:ykwon@kice.re.kr)

## I. 서 론

자연은 인류 문명의 시작이자 발달의 기본 자원으로 오랫동안 인간은 자연을 활용하여 생활의 편의성을 누려왔다. 그러나 인간 중심의 무분별한 개발과 자연에 대한 무지함은 결국 자연의 재생 능력을 한계치에 다다르게 하였다. 특히 최근 들어 급변한 기후로 인한 감염병의 유행, 생물 다양성의 감소 등 생태 환경의 변화는 불확실성을 증가시켰고, 우리의 생존을 위협하는 수준에 이르게 되었다. 원래 기후 변화는 자연 생태계에서 자연스러운 것이다. 기후변화로 꽃이 피고 열매를 맺는 등 자연의 생명을 유지하는 것이나 무분별한 자원의 사용과 소비, 환경 훼손 등은 자연 생태계의 선순환적 구조를 흔들어 결국 기후 위기로 표현을 할 만큼 환경과 인간의 삶에 심각한 영향을 주게 되었다. 2021년 발간된 IPCC 6차 보고서에 따르면, 과거 2000년 동안 유례없이 빠른 속도로 지구 온난화가 진행되었고, 인간에 의해 초래되는 기후변화는 생태계와 인류를 위협하고 있다(IPCC, 2021). 이러한 기후 위기는 지속 가능성에 대한 불안을 증가시킴에 따라 이와 관련된 대안을 마련하고 교육을 통한 사회 구성원들의 인식의 개선과 행동의 변화는 필수적이라고 할 수 있다.

기후변화 대응 교육과 관련하여 UNESCO(2017)에서는 기후변화 대응을 위한 학교 지침서를 개발하여 제공하였으며, 배주경 외(2022)는 지속가능발전교육(ESD)의 내용을 탐색하고 실태조사를 통해 지속가능발전교육의 활성화를 위한 실행 방안 및 정책에 대한 연구를 진행한 바 있다. 그러나 무엇보다 기후변화 교육이 실현되기 위해서는 학생들이 기후변화에 대한 지식적 내용을 이해하여 원인에 대한 탐색을 할 수 있는 것과 더불어 이를 개선하고자 하는 실천적 행동이 동반되어야 그 교육이 제 기능을 할 수 있다. 즉 기후변화에 대응하기 위해서는 인지적인 부분뿐 아니라, 사회·정서, 실천 및 정의 등 두루 균형적으로 아우르는 교육이 필요하다(Hargis & McKenzie, 2020: 3). 그리고 무엇보다 현재의 기후 위기는 개인이 아닌 전 세계적 문제임에 따라 기후변화 교육의 결실을 내기 위해서는 집단의 행동이 독려되어야 한다. 따라서 실천과 소통을 통해 주변 사람들에게까지 긍정적인 영향을 끼치며 참여를 독려하는 부분까지 포함하여 다룰 필요가 있다. 그러나 이러한 필요는 상당수의 사람들이 인지하면서도 무엇을 어떠한 절차로 다루어야 하는 지에 대한 논의는 미흡한 경향이 있다.

물론 기후변화 교육의 시급성을 인식하여 시도교육청별로 정책적, 교육적 지원을 하고 있으나 친환경 교육, 탄소중립교육 등 여러 용어가 혼재되어 교육의 방향성이 모호하고 학교에서도 무엇을 어떻게 다루어야 하는지 정확한 안내가 부족한 측면이 있다. 게다가 반복된 자료와 방향성이 모호한 기후변화 대응 교육은 학생들에게 기후 위기에 대한 과도한 두려움을 가지게 하거나 노력을 해도 변하는 것이 없다는 무기력감을 줄 수 있다는 우려를 낳고 있다(권유진 외, 2023). 이러한 문제점을 인식하듯 기후변화 대응 교육은 2022 개정 교육과정에 적극적으로 반영되어 교과 교육과정 내에서도 기후 위기, 기후변화로 인한 생활의 변화와 대응 행동 등이 성취기준에 포함되었다(교육부, 2022).

그러나 기후변화와 관련된 개념의 범위와 계열성이 정련되지 않는 상태에서 각 교과 교육과정에 반영되어, 과목 간 개념의 연계성이 부족한 현실이다. 또한 기후변화 대응 교육과 관련하여 체계적인 내용 영역 개발 및 구체적인 교육 방법에 대한 논의의 미흡성 역시 본 연구의 과제로 부각되었다. 따라서

본 연구에서는 문헌 연구와 전문가 협의를 통해 초·중등학교를 아우르는 학습 내용체계를 구성하고 더불어 실천지향 기후변화 대응을 위한 교수학습 개념에 기반을 두어 교수학습 절차 및 모형을 종합하여 프레임워크를 도출하고자 하였다. 또한 기후변화 대응 교육의 체계적이고 종합적인 가이드라인을 제공함으로써 학교 현장에 현실적 정착을 도모하고자 한다.

## II. 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 방향 탐색

본 연구에서는 실제 학교 현장에서 활용할 수 있도록 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념과 내용 체계, 그리고 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 모형으로 나누어 탐색할 필요가 있다. 특히 기후변화 대응 교육이 개인 혹은 사회적 실천 행동을 기초로 한다는 것을 고려할 때, 학교 현장에서 적용할 수 있는 교수학습을 위해서는 실천지향 교수학습으로 접근할 필요가 있다고 판단하였다. 먼저 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 개념을 정의하기 위해 선행 연구를 살펴본 결과, ‘기후변화’ 혹은 ‘실천지향’ 교육에 대한 각각의 개념은 관련 연구를 통해 찾아볼 수 있었다. 그러나 학교에서 활용하고 있는 주제나 프로그램이 다수인 반면, ‘기후변화 대응 실천지향 교수학습’에 대한 통합적 정의 혹은 수업의 흐름에 대한 연구는 발견되지 않았다. 이에 본 연구의 목적과 방향을 고려하여 먼저 델파이 조사를 위한 초안을 도출하기 위해 선행 연구를 분석하고, 이후 델파이 분석을 통해 전문가들의 의견을 반영함으로써 기후변화 대응 실천 지향 교수학습에 대한 개념을 명확히 하고자 하였다.

먼저, 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념 관련 초안 도출을 위해 사회적 실천지향 SSI 교육, 생태교육, 실천지향 교육, 기후변화 교육, 생태전환교육, 사회적 실천, 지속가능발전교육 등 관련 개념을 정의한 선행 연구(임성은 외, 2021; 안종복 외, 2021; 가석현, 2021; 박경란, 2022; 교육부, 2021; 이기범, 2005; 윤수진, 2020; 이선경 외, 2005; 조수진, 남상준, 2015)를 분석하였다. 또한 기후변화, 기후 소양, 기후변화 대응, 기후 행동 등 관련 용어를 정의한 선행 연구(이명원 외, 2021; Cox et al., 2022; Kolenaty et al., 2022; Howard et al., 2021)를 함께 검토하였다.

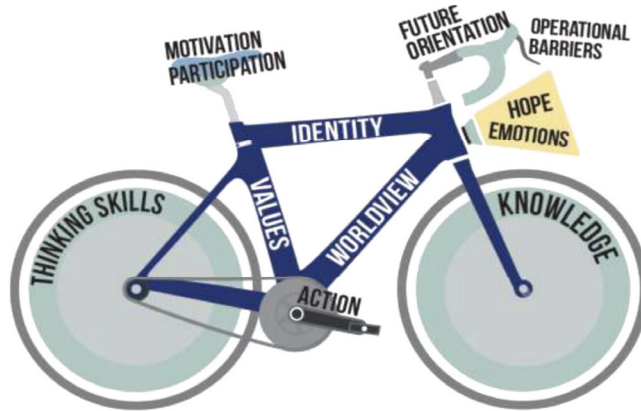
기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 내용체계를 구성하기 위해 선행 연구(권주연, 문운섭, 2009; 김미란, 김찬국, 2014; 박나은, 2019; 방강임, 신동훈, 2016; 우정애, 남영숙, 2012; 조성화, 최돈형, 2008; 환경부, 2008)를 분석한 결과 다음과 같은 특징을 발견할 수 있었다. 대부분의 선행 연구에서 ‘기후변화 원인, 영향, 현상’을 주요 내용 요소로 다루고 있으나, ‘기후변화 감수성’과 관련된 내용 요소는 일부 연구에서만 다루고 있었다. 특히 대부분의 선행 연구가 ‘기후 행동’을 포함하고 있었으나, 대부분 기후 행동 주체(예: 개인 수준, 지역사회 수준, 국가수준, 국제수준 등) 혹은 기후 행동 종류(완화, 적응)를 하위 범주로 구성하여 구체성이 부족한 것으로 나타났다. 선행 연구에서 제시한 내용들을 영역으로 분류해 보면 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 선행 연구에서 제시한 실천지향 기후변화 대응 교수학습 내용 영역

연구 영역(안)	환경부(2008)	권주연, 문운섭(2009)	조성화, 최돈형(2008) 우정애, 남영숙(2012)	김미란, 김찬국(2014)	방강임, 신동훈(2016)	박나은(2019)
기후 감수성	기후변화에 대한 감 수성과 배려					기후 정의, 세계 시민 의식, 생태 적 세계관, 정서 적·윤리적 공감, 상황·과정·결과 에 대한 성찰, 개 인적·사회적 생 활과 연계
기후변화 원인	온실가스 발생원, 온 실 효과와 온실가스, 지구 온난화, 국내외 온실가스 배출 현황 및 전망	기상과 기후, 물 순환, 지구 대기, 에너지 와 기후	자연적·인위 적 요인, 복사 강제력	자연적·인위 적 요인	자연적·인위 적 요인	자연적·인위적 요인
기후변화 현상	지구 대기 시스템, 기 상 및 기후변화, 지 구 에너지 흐름, 불 확실성	기후와 기후 변화, 변하는 지구환경, 기 후 시스템과 지구 온난화, 불확실성		날씨와 기후, 온실 효과와 기 후변화, 대기 의 구성 성분 과 온실 기체,	온실 효과와 지구 온난화, 기후와 기후 변화,	기후변화 정의, 온실가스, 온실 효과, 지구 온난 화, 탄소 순환, 복사 평형,
기후변화 영향	기후변화의 자연적 영향, 세계 기후변화 의 인문적 영향, 우 리나라 기후변화의 영향	기후 변화와 인간 사회, 기 후변화와 생 태계,	환경적·사회 적·경제적· 지역별 영향	기상 변화, 해 수면 상승, 사 막화·물 부족, 기후·생태계 영향, 식량 생 산 영향, 건 강·보건·생 활 영향	환경적·사회 적·경제적 영향	해수면 상승, 빙 하 감소, 기상 이 변, 대기·해양 순 환 변화, 해양 산 성화, 사막화, 생 태계 영향, 식량 생산 영향, 건강· 보건/경제·문 화·정치적 영향
기후 행동	저탄소 녹색 성장·탄 소 발생 감축, 자기 후변화 협약, 자원 순환, 신·재생 에너 지 추진, 탄소 흡수, 기후변화 대응 실천 과 참여, 문제 해결 을 위한 의사 결정과 해결 방안 제시, 기 후변화 문제와 해결 방안 쟁점 탐구	개인·지역사 회·국가·국제 적 수준	기후변화 완 화·적응, 기후 변화 위기관리	기후변화 대응 의 특성과 필 요성, 기후변 화 완화·적응	기후변화 완 화·적응	기후변화 완화· 적응, 대응 행동 계획(실제적·간 접적), 대응 행 동 실행(개인적· 사회적 수준)

또한 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형을 도출하기 위해 선행 연구를 살펴본 결과, 본 연구와 유사한 교수학습 목적을 가진 모형으로는 Enact 모형(이현주 외, 2020)을 비롯하여 RRI 프레임워크(Hadjichambis et al., 2019), SSI 모형(Sadler et al., 2017), 지역사회 연계 모형(김가형, 이현주, 2017) 등이 있었다. 이 모형들은 모두 유럽 연합에 속한 국가들을 중심으로 진행된 Promoting Attainment of Responsible Research & Innovation in Science Education(PARRISE)의 Socio-scientific inquiry-based learning(SSIBL) 모형에 따라 ‘질문하기’, ‘해결책 찾기’, ‘실천하기’의 흐름으로 구성되어 있었다. 이에 본 연구에서는 선행 연구(이현주 외, 2020; 김가형, 이현주, 2017; 최지연 외, 2017; Levinson, 2018; Hadjichambis et al., 2019; Sadler et al., 2017)를 중심으로 검토하였으며, 이러한 분석 내용은 기후변화 대응 실천을 위한 교수학습 단계와 활동을 도식화함으로써 교수학습 절차를 도출하기 위한 기초를 제공하였다. 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형을 시각적으로 표상하기 위해 선행 연구를 분석한 결과, 환경 교육 관련 내용을 도식화한 선행 연구가 주를 이루고 있으며, 기후행동이라는 실천적 방향으로의 기후변화 대응 교육을 프레임워크로 도식화한 선행 연구는 제한적임을 알 수 있었다.

기후변화 대응 교육을 자전거 모형으로 도식화한 선행 연구(Tolppanen et al., 2017; Cantell et al., 2019)가 있다. [그림 1]에 따르면, 자전거를 지탱하는 프레임은 기후변화 교육의 기반이 되는 학생들의 정체성, 가치관, 세계관을 의미하며, 자전거가 굴러가는 데 필수적인 바퀴는 기후변화 지식과 사고력을 의미하며, 어두운 곳에서도 자전거가 나아갈 길을 보여주는 자전거의 램프는 기후변화 교육을 통해 학생들이 경험할 희망과 다양한 감정의 의미를 포함하여 모형으로 표상하고 있다. 이 연구는 자전거 모형을 통해 기후변화 교육은 분절적으로 이루어지기보다 총체적으로 이루어져야 함을 강조하고 있다.



[그림 1] 기후변화 교육을 위한 자전거 모형(Tolppanen et al., 2017; Cantell et al., 2019)

본 연구에서는 선행 연구에서 살펴본 관련 개념, 내용체계, 그리고 교수학습 절차 및 모형을 탐색하고 분석한 내용과 전문가들의 의견을 종합하여 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습의 이론적 토대를 마련하고자 한다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 참여자

본 연구는 기후변화 및 기후변화 교육 관련 전문가로 추천받은 20명의 전문가를 대상으로 3차에 걸쳐 델파이 조사를 실시하였다. 연구에 참여한 전문가 패널의 기본 정보는 <표 2>와 같다.

<표 2> 델파이 조사에 참여한 전문가 패널 정보

전문가	소속	전문 분야	전공	경력
1	초등학교	초등교육	교육과정	16년
2			지구과학교육	17년
3			환경교육	19년
4			교육공학	19년
5			환경교육	14년
6	시도교육청	기후변화 교육 정책	초등교육	28년
7			지구과학교육	29년
8			생물교육	32년
9			초등과학교육	25년
10	APEC 기후센터	기후변화 과학	대기과학	16년
11	국립기상과학원		대기과학	30년
12	극지연구소		기후역학	20년
13	대학교	과학교육	물리교육	19년
14			지구과학교육	31년
15	고등학교	중등교육	환경교육	22년
16			지리교육	19년
17			환경교육	15년
18			지구과학교육	13년
19	대학교	교수설계	교육공학	10년
20	한국교육개발원		교육공학	20년

#### 2. 연구 절차

본 연구에서는 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습 개념, 내용체계, 절차 및 모형 등 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습을 위한 종합적 프레임워크를 도출하기 위해 2023년 3월부터 5월까지 3차례에 걸쳐 델파이 조사를 실시하였다. 델파이 각 단계에 따른 연구 절차는 다음과 같다.

먼저, 1차 델파이 조사 질문지를 개발하기 위해 2023년 1월부터 3월까지 실천지향 교수학습과 기

후변화 대응 교육 관련 선행 연구를 분석하였다. 추가적인 의견 수렴을 위해 과학, 사회, 환경, 교육공학 등을 전공한 전문가 자문 의견과 선행 연구를 분석한 내용을 종합하여 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 1) 개념, 2) 내용체계, 3) 교수학습 절차, 4) 모형에 해당하는 초안을 연구진이 개발하였다. 1차 델파이 조사는 2023년 3월 10일부터 3월 17일까지 실시하였으며, 20명의 델파이 전문가들에게 연구진이 도출한 네 영역의 초안에 대해 전문가들이 자유롭게 응답할 수 있도록 설문지를 개방형으로 제작하고, 관련 선행 연구를 정리한 표를 함께 첨부하여 e-mail을 통해 설문지를 배부 및 수합하였다. 2차 델파이 조사는 2023년 4월 7일부터 4월 13일까지 실시하였으며, 네 영역에 대한 1차 델파이 조사에서 제시하였던 초안, 전문가 의견을 반영하여 변경한 주요 내용과 2차안 등을 함께 제시하여 수정사항에 대한 이해도를 제고하였다. 4점 리커트 척도를 이용하여 원안과 비교하여 2차안에 대한 동의 정도를 표시하게 하고, 2점 이하의 경우에는 동의하지 않는 이유를 함께 기술하도록 하였다. 3차 델파이 조사는 2023년 4월 28일부터 5월 3일까지 실시하였으며, 2차 델파이 조사와 마찬가지로 각 영역에 대해 전문가 의견을 종합하고 요약화하여 문항을 재구성하고, 2차안과 전문가 의견을 반영한 3차안을 함께 제시하여 3차안에 대한 동의 정도를 4점 리커트 척도로 조사하였다. 최종적으로 3차 델파이 조사 의견을 종합하고 요약화하여 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 개념, 내용체계, 교수학습 프레임워크(교수학습 절차 및 모형)를 최종적으로 도출하였다. 델파이 조사를 위한 설문 내용과 유형은 <표 3>과 같다.

&lt;표 3&gt; 델파이 설문 내용과 유형

영역	내용	문항 유형		
		1차	2차	3차
1) 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념	기후변화 대응 교육 및 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습 정의에 대한 의견	개방형	Likert	Likert
2) 기후변화 대응 실천지향 교수학습 내용체계	기후변화 대응 내용체계 영역 및 범주별 내용 요소에 대한 의견	개방형	Likert	Likert
3) 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차	기후변화 대응 교수학습 절차와 활동의 구성 및 설명에 대한 의견	개방형	Likert	Likert
4) 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형	기후변화 대응 교수학습 모형을 도식화한 프레임워크의 구성 및 설명에 대한 의견	개방형	Likert	Likert

### 3. 자료 분석

본 연구에서는 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 종합적인 프레임워크를 도출하기 위해 네 영역에 대한 델파이 조사 응답이 수렴되고 합의되는 정도를 분석하였다. 개방형 설문지 경우 델파이 조사 결과를 질적으로 분석하여 범주 및 구성 요소를 재구성하고, 요약화하는 작업을 반복적으로 수행하여 연구진 전체의 합의를 거쳐 전문가 의견을 종합하고 요약화하였다. 폐쇄형 설문지 경우 문항별 리커트 척도 4단계를 활용하여 기술통계(평균, 표준편차) 값과 내용 타당도(Content Validity Ratio, CVR), 합의도(consensus), 수렴도(convergence)를 산출하였다.

$$\text{내용 타당도} = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}, \text{ 합의도} = 1 - \frac{Q_3 - Q_1}{Md}, \text{ 수렴도} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

(단,  $n_e$ 는 3, 4점으로 응답한 패널 수,  $N$ 는 전체 패널 수,  $Q_3$ 는 3사분위 계수,  $Q_1$ 는 1사분위 계수,  $Md$ 는 중위수)

본 연구에서 델파이 조사에 참여한 전문가 수가 총 20 명이므로 CVR의 수용 가능한 최소값은 .42로 설정하였다(Ayre & Scally, 2014). CVR의 수용 가능한 최소값인 .42에 못 미치는 경우, 전문가들이 기술한 의견을 중심으로 연구진의 협의를 통해 내용을 수정하였다. 한편, 합의도는 전문가들 사이에 얼마나 합의가 이뤄졌는지를 검증하는 것으로 제1사분위와 제3사분위가 일치하였을 때 1의 값을 갖고, 의견의 차가 커질수록 두 값이 점점 벌어져 값이 감소하는 특징이 있다. 따라서 합의도가 .75 이상이면 전문가 의견이 합의점에 이르렀다고 판단하고(이종성, 2001) .75 미만인 경우 전문가 의견을 주의 깊게 살펴보고 내용을 수정하였다. 수렴도는 전문가 집단의 의견이 얼마나 수렴되고 있는지를 검증하는 것으로 제1사분위와 제3사분위가 일치하였을 때 0의 값을 갖고, 전문가 집단의 의견이 가까워수록 수렴한다는 의미이다. 수렴도가 .5 이하이면 전문가 집단의 의견이 하나로 수렴되고 있다고 판단하고(이종성, 2001) .5를 초과한 경우 전문가 의견을 정교하게 살펴보고 수정하는 작업을 수행하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념

기후변화 대응 교육의 개념에 대해 델파이 1차 의견으로, ‘최근’이라는 표현이 모호하므로 삭제할 필요가 있으며, 기후변화는 지속적으로 있어 왔으며 인간 활동으로 인한 ‘급격한’ 기후 위기를 의미하므로, ‘기후변화를 위기로 인식한다.’는 표현이 더욱 적절하다고 제안하였다. 또한 중복 및 오해의 소지가 있는 ‘기초적 기후 소양’과 ‘실천 역량’은 ‘소양과 역량’으로 수정할 것을 제안하였다. 한편, 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습의 정의에 대한 전문가 의견을 정리하면 ‘지구 환경의 복원력을 고려한다.’는 표현이 모호하므로 보다 구체화할 필요가 있고, ‘생태 시민’을 추가하여 실천을 통한 교육에서의 시민성 함양을 강조할 필요가 있다고 제안하였다. 또한 ‘지속가능발전’이나 ‘생태전환교육’ 관련 내용을 포괄할 필요가 있으며, ‘개인적·사회적 실천’을 강조하기 위해 ‘인간과 환경이 공존하고 지속가능한 삶을 위해’를 추가할 것을 제안하였다. 델파이 1차 조사 결과를 바탕으로 수정·보완하여 2차 및 3차 델파이 조사를 실시하였고 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념에 대한 2차 및 3차 델파이 조사 결과는 <표 4>와 같다.



〈표 4〉 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념에 대한 델파이 조사 결과

	개념	M	SD	합의도	수렴도	CVR
2차	1) 기후변화 대응 교육이란?					
	• 인간의 삶과 생태계에 위협이 되고 있는 <u>급격한</u> 기후변화를 위기로 인식하고,	3.9	0.44	1	0	0.90
	• <u>기후 위기를 유발하는 원인을 해소하고</u>	3.4	0.80	0.75	0.5	0.60
	• <u>기후 위기로 인한 취약성을 파악하여 적응하기 위한</u>	3.55	0.67	0.75	0.5	0.80
	• 소양과 역량을 함양하는 교육	3.55	0.74	0.75	0.5	0.70
	2) 기후변화 대응 실천지향 교수학습이란?					
	• “완화”와 “적응”이라는 기후 행동을 이끄는 학습 경험을 제공함으로써	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	• <u>인간과 환경이 공존하는 지속가능한 삶을 위해</u>	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	• <u>생태시민으로서</u> 개인은 물론 사회적 실천을 할 수 있도록	3.85	0.36	1	0	1.00
	• <u>태도와 역량</u> 을 기르는 교수학습	3.5	0.74	0.75	0.5	0.70
3차	1) 기후변화 대응 교육이란?					
	• 인간의 삶과 생태계에 위협이 되는 급격한 기후변화를 위기로 인식하고,			변동사항 없음		
	• <u>기후변화 취약성을 파악하고</u>	3.7	0.46	0.75	0.5	1.00
	• <u>기후 위기 완화와 적응에 기여하는</u>	3.75	0.62	1	0	0.64
	• 소양과 역량을 함양할 수 있도록 하는 교육			변동사항 없음		
	2) 기후변화 대응 실천지향 교수학습이란?					
	• “완화”와 “적응”이라는 기후 행동을 이끄는 학습 경험을 제공함으로써			변동사항 없음		
	• 인간과 환경이 공존하는 지속가능한 삶을 위해			변동사항 없음		
	• <u>개인적 실천은 물론</u> 사회적 실천을 할 수 있도록	3.8	0.40	1	0	1.00
	• <u>시민성과</u> 역량을 기르는 교수학습	3.7	0.64	1	0	0.64

\*합의도〈.75, \*\*수렴도〉.5, \*\*\*CVR〈.42, 밑줄: 전문가 의견을 반영하여 수정한 부분

2차안에 대한 동의 정도와 관련하여, 모든 개념의 평균값이 3.4 이상 그리고 CVR 값이 .6 이상으로 나타나 개념 설명이 타당함을 보여 주었고, 합의도 .75 이상, 수렴도 .5 이하로 통계적으로 유의미한 값을 보였다. 특히, ‘기후변화 대응 교육’ 개념에서 ‘인간의 삶과 생태계에 위협이 되고 있는 급격한 기후변화를 위기로 인식한다.’는 설명에 대해 합의도 1, 수렴도 0, CVR .9로 통계적으로 매우 유의미하게 나타났다. 한편, ‘기후변화 대응 실천지향 교수학습’의 개념에서 ‘생태 시민으로서 개인은 물론 사회적 실천을 할 수 있도록’이라는 설명에 대해 전문가 패널로부터 매우 높은 합의도와 수렴도를 도출할 수 있었다. 추가 의견으로, ‘기후 위기 유발 원인을 해소한다.’는 부분을 ‘완화와 적응에 기여한다.’로 수정할 것과 ‘기후 위기로 인한 취약성’을 ‘기후변화 취약성’으로 명료화하라는 제안이 있었다. 다음으로, ‘개인은 물론’을 ‘개인적 실천’으로 수정할 것과 ‘태도와 역량’을 ‘시민성과 역량’으로 변경할 것이 제안되었다.

3차안에 대한 동의 정도와 관련하여, ‘기후변화 대응 교육’과 ‘기후변화 대응 실천지향 교수학습’의 수정된 모든 개념이 평균 3.7 이상으로 2차 델파이 조사에 비해 동의 정도 평균값이 대부분 향상되었

다. 또한 CVR 값은 .64 이상으로 모든 개념이 타당함을 보여 주었으며, 합의도 .75 이상, 수렴도 .5 이하로 모든 설명에 대해 유의미한 값을 보였다. 특히, ‘기후변화 대응 교육’ 개념에서 ‘기후 위기 완화와 적응에 기여하는’ 그리고 ‘기후변화 대응 실천지향 교수학습’ 개념에서 ‘개인적 실천은 물론 사회적 실천을 할 수 있도록’과 ‘시민성과 역량을 기르는 교수학습’이라는 설명에 대해서는 합의도 1, 수렴도 0으로 통계적으로 매우 유의미한 값을 보였다. 이상의 1~3차 델파이 전문가들의 의견을 반영하여 [그림 2]와 같이 ‘기후변화 대응 교육’과 ‘기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습 개념’에 대한 최종안을 도출하였다.

#### ○ 기후변화 대응 교육이란:

인간의 삶과 생태계에 위협이 되는 급격한 기후변화를 위기로 인식하고 기후변화 취약성을 파악함으로써 기후 위기 완화와 적응을 위한 소양과 역량을 함양할 수 있도록 하는 교육

#### ○ 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습이란:

“완화”와 “적응”이라는 기후 행동을 이끄는 학습 경험을 제공함으로써 인간과 환경이 공존하는 지속가능한 삶을 위해 개인적 실천 및 사회적 실천에 참여할 수 있도록 하는 시민성과 역량을 기르는 교수학습

#### ※ 기후 행동

완화: 기후변화의 주요 원인이 되는 대기 중 온실가스의 농도를 감소시키기 위해 온실가스 배출량을 줄이는 것  
적응: 장기적인 속성으로 인해 지속되는 기후변화의 영향에 대한 인간 및 자연계의 취약성을 줄이는 것

[그림 2] 기후변화 대응 실천지향 교수학습 개념(최종안)

## 2. 기후변화 대응 실천지향 교수학습 내용체계

기후변화 대응 교육의 내용체계에 대해 델파이 1차 의견으로, 첫째 현상, 원인, 영향을 묶어 ‘기후 위기 인식 및 영향’으로, 감수성과 행동을 묶어 ‘감수성 및 기후 행동’으로 대영역화 할 것을 제안하였다. 내용체계 초안은 먼저 태도와 가치를 함양한 후, 원인, 현상, 영향에 대한 지식을 이해하고, 이후에 실천 행동으로 나아가는 교수학습 절차를 염두에 두고 각 영역을 제시하였으나 전문가들은 인지적 측면과 정의적 측면을 구분하여 범주화 할 것을 제안하였다. 또한 전문가들은 실천지향 기후변화 대응 교육을 위해 ‘기후 행동’을 강조하고, 기후 행동을 ‘적응’과 ‘완화’로 구분하여 체계화할 것을 제안하였다. 이에 ‘기후변화 영향’과 ‘기후 행동’에 제시된 내용 요소를 ‘취약성과 적응’, ‘온실가스 저감’으로 구분하여 2개의 중영역으로 구분하여 2차안에 반영하였다. 델파이 1차 조사 결과를 바탕으로 수정·보완하여 2차 및 3차 델파이 조사를 실시하였고 기후변화 대응 실천지향 교수학습 내용체계에 대한 2차 및 3차 델파이 조사 결과는 <표 5>와 같다.

〈표 5〉 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 내용체계에 대한 델파이 조사 결과

대영역	중영역	학습 내용	M	SD	합의도	수렴도	CVR
2차	기후 위기 현상	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 시스템과 순환(탄소·대기·해양)</li> <li>온실 효과(지구 온난화, 온실가스, 복사 평형)</li> <li>지속불가능성(온도·강수·물 수지·식생·기압·바람·습도 변화)</li> <li>지구 수용 능력 한계(생태 용량), 기상 이변</li> </ul>	3.15	0.73	0.67*	0.5	0.60
	기후 위기 원인 <i>기후 위기 인식 및 영향</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업 혁명 이전 및 이후의 기후변화 및 원인 비교</li> <li>기후 회복력과 불가역성, 티핑 포인트, 기후변화 피드백에 의한 기온 상승의 증폭</li> <li>인간과 환경의 상호 의존적 관계</li> <li>자연적 및 인위적 요인</li> <li>지구 내부적 요인 및 외부적 요인</li> </ul>	3.15	0.79	0.42*	0.88**	0.50
	기후 위기 영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>자연·환경적 영향(식량, 인구 분포, 보건, 산림, 재해)</li> <li>사회·경제적 영향(인간 사회와 불평등)</li> <li>문화적 영향과 기후 정의(정치, 경제, 안보 관련 국제 갈등)</li> <li>우리 주변 생활의 변화</li> <li>극한 기상 및 시나리오에 따른 미래 기후 전망 (대기, 해양, 빙권, 해수면)</li> </ul>	3.5	0.67	0.75	0.5	0.80
	기후 변화 감수성	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 위기에 대한 관심과 정서적, 윤리적 공감</li> <li>기후변화로 인한 상황, 과정, 결과에 대한 공동체의 성찰</li> <li>지구 생태계에 대한 배려 및 공동체의 책임 의식</li> <li>인간의 삶과 자연을 대하는 성찰, 가치와 태도의 변화</li> </ul>	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	감수성 및 기후 행동	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 정의 실현을 위한 정책 결정 (개인/지역사회/국제적 수준)</li> <li>탄소중립, 에너지 전환, 생물 다양성</li> <li>지속가능발전목표 및 탈성장</li> <li>기후 위기 적응을 위한 의사 결정 및 참여</li> </ul>	3.2	0.93	0.5*	1**	0.30***
	온실가스 저감 (완화)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 위기 완화를 위한 기술 혁신 (대체 에너지 개발 및 활용, 이산화 탄소 포집 및 저장)</li> <li>기후 위기 완화를 위한 소통</li> <li>생활 속 기후 위기 완화를 위한 참여</li> </ul>	3.2	0.87	0.67*	0.5	0.60
3차	기후 위기 현상	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 시스템과 순환(탄소·대기·해양)</li> <li>온실 효과(지구 온난화, 온실가스, 복사 평형)</li> <li>지속불가능성</li> <li>기상 이변</li> </ul>	3.60	0.58	0.75	0.5	0.90
	기후 위기 인식 및 영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 회복력과 불가역성, 티핑 포인트, 기후변화 피드백에 의한 기온 상승의 증폭</li> <li>인간과 환경의 상호 의존적 관계</li> <li>산업 혁명 이전 및 이후의 기후변화</li> <li>자연적 및 인위적 요인</li> <li>지구 내부적 요인 및 외부적 요인</li> <li>지구 수용 능력 한계(생태 용량)</li> </ul>	3.50	0.67	0.75	0.5	0.80

대영역	중영역	학습 내용	M	SD	합의도	수렴도	CVR
	기후 위기 영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연·환경적 영향(식량, 인구 분포, 보건, 산림, 재해)</li> <li>• 사회·경제적 영향(인간 사회와 불평등)</li> <li>• 문화적 영향과 기후 정의(정치, 경제, 안보 관련 국제 갈등)</li> <li>• 우리 주변 생활의 변화</li> <li>• 극한 기상 및 시나리오에 따른 미래 기후 전망(대기, 해양, 방권, 해수면)</li> </ul>			변동사항 없음		
	기후변화 감수성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후 위기에 대한 관심과 정서적, 윤리적 공감</li> <li>• 기후변화로 인한 상황, 과정, 결과에 대한 공동체의 성찰</li> <li>• 지구 생태계에 대한 배려 및 공동체의 책임 의식</li> <li>• 인간의 삶과 자연을 대하는 성찰, 가치와 태도의 변화</li> </ul>			변동사항 없음		
	취약성과 적응 (적응) 감수성 및 기후 행동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>생물 다양성</u></li> <li>• <u>지속가능성</u></li> <li>• 기후변화의 사회·경제·문화 영향에 대한 <u>취약성의 우선순위 파악</u></li> <li>• 기후 정의 실현을 위한 정책 결정 (개인/지역사회/국제적 수준)</li> <li>• 기후 위기 적응을 위한 의사 결정 및 참여</li> </ul>	3.58	0.49	0.75	0.5	1.00
	온실가스 저감 (완화)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>탄소중립, 에너지 전환, 탈성장</u></li> <li>• <u>기후 위기 완화를 위한 지자체, 정부, 국제적 차원의 협력</u></li> <li>• 기후 위기 완화를 위한 기술 혁신(대체 에너지 개발 및 활용, 이산화 탄소 포집 및 저장)</li> <li>• 기후 위기 완화를 위한 소통</li> <li>• 생활 속 기후 위기 완화를 위한 참여</li> </ul>	3.74	0.44	0.75	0.5	1.00

\*합의도< .75, \*\*수렴도> .5, \*\*\*CVR< .42, 밑줄: 전문가 의견을 반영하여 수정한 부분

2차안에 대한 동의 정도와 관련하여, ‘기후변화 감수성’ 영역이 평균 3.7로 가장 높게 나타났고, ‘기후 위기 현상’과 ‘기후 위기 원인’의 평균 점수가 3.15로 가장 낮게 나타났다. CVR 값의 경우 ‘기후 변화 감수성’ 영역이 .9로 가장 높게 나타났고, ‘취약성과 적응(적응)’ 영역이 CVR 값 .3으로 기준치에 미치지 못해 내용 타당도가 부족한 것으로 나타났다. 또한 ‘기후 위기 원인’과 ‘취약성과 적응’의 경우 합의도와 수렴도가 모두 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 전문가들의 의견을 구체적으로 살펴보면, ‘취약성과 적응(적응)’ 영역에서 ‘탄소중립, 에너지 전환, 탈성장’이 ‘온실가스 저감’에 더 부합한다는 의견이 있었으며, 추가할 내용으로 ‘기후변화의 사회·경제·문화 영향에 대한 취약의 우선순위 파악’을 제시하였다. 그 외에 ‘지속가능발전목표’를 ‘지속가능성’으로 수정할 필요가 있다고 하였다. 이러한 의견을 바탕으로 ‘취약성과 적응’ 영역의 내용을 대폭 수정하였다. 또한 ‘기후 위기 현상’에서 ‘지속불가능성(온도·강수·물수지·식생·기압·바람·습도 변화)’의 괄호 안의 기후 인자와 지속불가능성과의 관계가 모호하다는 의견이 있었다. 또한 ‘지구 수용 능력 한계(생태 용량)’가 ‘기후 위기 원인’에 더 적합한 내용이라고 제안하였다. 이어서 ‘기후 위기 원인’ 영역에 ‘지구 수용 능력 한계(생태

용량'의 내용을 추가할 것을 제안하였으며, '온실가스 저감'과 관련된 내용으로 '기후 위기 완화를 위한 지자체·정부·국제적 차원의 협력'과 '탄소중립, 에너지 전환, 탈성장' 내용이 추가될 필요가 있다고 제안하였다. 이처럼 내용체계의 경우 연구진 초안에 대한 전문가들 간의 의견 차가 다른 영역에 비해 높게 나타났다. 이에 대해 다양한 해석이 가능하겠으나, 선행 연구를 고려해 볼 때 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위해 구조화된 내용체계가 희소함에 따라, 델파이 전문가의 전문 분야에 따라 내용 영역별 전문성과 이해도가 상대적으로 컸던 것으로 판단된다. 앞으로 내용체계에 대한 다양한 전문가들의 의견을 고려하여 추후 확대된 합의를 이끌어 낼 필요가 있음을 시사한다.

3차 델파이 조사 결과, 2차 델파이 조사보다 평균값이 크게 향상된 것을 확인할 수 있다. 구체적으로 살펴보면, '온실가스 저감' 영역이 평균 3.74로 가장 높았으며, '기후 위기 원인' 영역이 평균 3.5로 가장 낮게 나타났다. 특히 기준치보다 CVR 값이 낮았던 '취약성과 적응' 영역의 경우 평균 점수가 3.2에서 3.58로 상승하였고, CVR 값은 1.0으로 상승하였다. 이처럼 2차 델파이 조사에 비해 동의 정도 평균값뿐만 아니라 CVR 값은 .8 이상, 합의도는 .75 이상, 수렴도는 .5 이하로 나타나 모든 영역에 대해 전문가 의견이 합의점에 이르렀고, 하나로 수렴되었다고 판단할 수 있다. 전문가들의 기타 의견으로 '기후회복력과 불가역성, 티핑포인트, 기후변화 피드백에 의한 기온 상승의 증폭'과 '산업혁명 이전 및 이후의 기후변화'가 '기후 위기 원인'보다는 기후변화의 결과로 나타나는 '기후 위기 현상'에 포함되어야 한다는 의견이 있었다. 또한 '온실가스 저감'과 관련하여 기업의 책무성이 요구되므로 '기후 위기 완화를 위한 지자체·정부·국제적 차원'에서 '기업'을 추가할 것을 제안하였다. 최종적으로 세 차례의 델파이 조사를 거치면서 2개의 대영역(기후 위기 인식 및 영향, 감수성 및 기후 행동)과 6개의 중영역(기후 위기 현상, 기후 위기 원인, 기후 위기 영향, 기후변화 감수성, 취약성과 적응, 온실가스 저감)으로 구성된 내용체계 최종안을 <표 6>과 같이 도출하였다.

<표 6> 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 내용체계(최종안)

대영역	중영역	학습 내용
기후 위기 인식 및 영향	기후 위기 현상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후 시스템과 순환(탄소·대기·해양)</li> <li>• 온실 효과(지구 온난화, 온실가스, 복사 평형)</li> <li>• 지속불가능성</li> <li>• 기상 이변</li> <li>• 기후 회복력과 불가역성, 티핑 포인트, 기후변화 피드백에 의한 기온 상승의 증폭</li> <li>• 산업 혁명 이전 및 이후의 기후변화</li> </ul>
	기후 위기 원인	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간과 환경의 상호 의존적 관계</li> <li>• 자연적 및 인위적 요인</li> <li>• 지구 내부적 요인 및 외부적 요인</li> <li>• 지구 수용 능력 한계(생태 용량)</li> </ul>
	기후 위기 영향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연·환경적 영향(식량, 인구분포, 보건, 산림, 재해)</li> <li>• 사회경제적 영향(인간사회와 불평등)</li> <li>• 문화적 영향과 기후정의(정치, 경제, 안보 관련 국제 갈등)</li> <li>• 우리 주변 생활의 변화</li> <li>• 극한 기상 및 시나리오에 따른 미래 기후 전망 (대기, 해양, 빙권, 해수면)</li> </ul>

대영역	중영역	학습 내용
감수성 및 기후 행동	기후변화 감수성	<ul style="list-style-type: none"> <li>기후 위기에 대한 관심과 정서적, 윤리적 공감</li> <li>기후변화로 인한 상황, 과정, 결과에 대한 공동체의 성찰</li> <li>지구생태계에 대한 배려 및 공동체의 책임의식</li> <li>인간의 삶과 자연을 대하는 성찰, 가치와 태도의 변화</li> </ul>
	취약성과 적응 (적응)	<ul style="list-style-type: none"> <li>생물 다양성</li> <li>지속가능성</li> <li>기후변화의 사회·경제·문화 영향에 대한 취약성의 우선순위 파악</li> <li>기후 정의 실현을 위한 정책 결정 (개인/지역사회/국제적 수준)</li> <li>기후 위기 적응을 위한 의사 결정 및 참여</li> </ul>
	온실가스 저감 (완화)	<ul style="list-style-type: none"> <li>탄소중립, 에너지 전환, 탈성장</li> <li>기후 위기 완화를 위한 지자체, 기업(추가), 정부, 국제적 차원의 협력</li> <li>기후 위기 완화를 위한 기술 혁신(대체 에너지 개발 및 활용, 이산화 탄소 포집 및 저장)</li> <li>기후 위기 완화를 위한 소통</li> <li>생활 속 기후 위기 완화를 위한 참여</li> </ul>

### 3. 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차

델파이 1차 조사에서 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 단계와 교수학습 활동 및 내용의 타당성에 대한 전문가들의 의견을 수집한 결과, 교수학습 흐름의 단계와 활동 명칭에 대한 의견이 제안되었다. 예를 들어, 교수학습 단계를 직관적으로 이해할 수 있도록 ‘쟁점 발견하기’를 ‘이슈 발견하기’로 ‘탐색하기’를 ‘실천 방안 도출하기’로 수정할 것을 제안하였고, 각각의 교수학습 단계 하위에 있는 활동을 보다 초점화하여 유사한 내용은 통합하고 적절한 단계로 이동시키는 방식으로 활동을 재구성할 것을 제안하였다. 이에 수업 흐름을 고려하여 더 적절한 단계로 이동시키거나 삭제 또는 통합하는 방식으로 교수학습 절차를 초점화 하였다. 또한 하나의 이슈에 대한 탐색과 실천 및 성찰이 마무리된 이후 또 다른 이슈를 발견하고 탐색을 이어나갈 수 있도록 ‘성찰하기’ 단계의 활동에 ‘새로운 이슈 발견하기’ 활동을 추가하여 모형을 수정·보완하였다. 결과적으로 교수학습 단계가 나선형으로 순환하여 점진적으로 심화·확대될 수 있도록 하였다. 델파이 1차 조사 결과를 바탕으로 수정·보완하여 2차 및 3차 델파이 조사를 실시하였고 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차에 대한 2차 및 3차 델파이 조사 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차에 대한 델파이 조사 결과

단계	활동	내용	M	SD	합의도	수렴도	CVR
2차	이슈 발견하기	<p>기후변화의 위기로 인해 심각한 문제가 발생한 사례 (태평양 도서국의 해수면 상승, 몽골과 미 서부의 사막화 확장, 남북극 해빙 감소와 생태계 위협 등)를 제시 하며 기후 위기 현황을 파악하고 기후변화의 심각성을 이해합니다.</p>	3.35	0.91	0.75	0.5	0.60

단계	활동	내용	M	SD	합의도	수렴도	CVR
	관련 개념 이해	기후 위기가 일어나는 이유와 그 영향에 대해 <u>학생들이 과학적으로 이해하는 데 필요한 개념을</u> 도입합니다.	3.8	0.40	1	0	1.00
	이슈 발견 및 분석	기후 위기 현황 중에서 사회적 실천을 적용할 수 있는 이슈를 발견하고 이를 기후 위기의 원인, 현상, 영향, 행동 등 다양한 관점에서 분석하는 시간을 갖도록 합니다.	3.8	0.40	1	0	1.00
	실천 방안 탐색	이슈에 대한 대안을 탐색하기 위해 <u>필요한 정보 및 자원을 살펴보고</u> 이를 바탕으로 탐색한 대안들을 비교해 봅니다.	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	대안에 따른 결과 예측	탐색한 대안을 <u>지구 온난화 등 기후변화 문제 상황에</u> 적용했을 때의 결과를 예측해 봅니다.	3.5	0.67	0.75	0.5	0.80
	실천 방안 도출하기	<u>탐색한 대안과 그에 따른 예측 결과를 토대로 최선의 실천 방안을 도출합니다.</u>	3.65	0.57	0.75	0.5	0.90
	지역사회와 연계 방안 모색	사회적 실천의 효과성 제고를 위해 관련성이 있는 지역사회와의 <u>연계 방안을 모색합니다.</u>	3.45	0.67	0.75	0.5	0.80
	실천 계획 수립하기	<u>도출된 실천 방안을 실현하기 위한 개인적·사회적 실천 방법의</u> 구체적인 계획을 세웁니다. 여기에는 참여자, 장소, 시간, 행동 방법 등이 포함됩니다.	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	개인적·사회적 실천	<u>도출된 실천 방안을 바탕으로 개인적 실천이 확대되어</u> 사회적 실천을 통해 많은 사람들이 기후변화 문제의 심각성을 인지하고, 동참할 수 있는 분위기를 조성하여 선한 영향력을 실천합니다.	3.9	0.30	1	0	1.00
	성찰 일지 작성	학생들에게 자신의 개인적·사회적 실천 경험에 대한 성찰 일지를 작성하게 함으로써 자신의 인지적·정서적 경험을 종합적으로 되돌아보고 평가합니다.	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	경험 공유	수업에서 각자가 수행한 개인적·사회적 실천의 경험을 대화, 발표, 토의·토론 등의 활동을 통해 공유합니다.	3.85	0.36	1	0	1.00
	실천 성찰하기	<u>학생들이 공유한 다양한 경험에 대해 서로 긍정적인 피드백을 제공하고 앞으로 사회적 실천에 보다 적극적으로 참여할 수 있도록 서로 격려합니다.</u>	3.7	0.56	0.81	0.38	0.90
	새로운 이슈 발견하기	<u>실천 행동과 이에 대한 성찰 결과를 바탕으로 앞으로 관심 있게 다루어야 할 새로운 이슈에 대해 고민해</u> 봅니다.	3.85	0.36	1	0	1.00
3차	이슈 발견하기	<u>교사가</u> 기후변화의 위기로 인해 심각한 문제가 발생한 사례(해운대의 슈퍼 태풍 피해, 한라산의 토종 식물의 멸종 위기, 개화시기 앞당김 및 폭염의 장기화, 남북극 해빙 감소와 생태계 위협 등을 <u>제시하여 학생들이</u> 기후 위기 현황을 파악하고 기후변화의 심각성을 이해하도록 합니다.	3.65	0.57	0.75	0.5	0.90
	관련 개념 이해	<u>교사가</u> 기후 위기가 일어나는 이유와 그 영향에 대해 <u>학생들이 이해하는 데</u> 필요한 과학적 개념을 도입합니다.	3.65	0.57	0.75	0.5	0.90

단계	활동	내용	M	SD	합의도	수렴도	CVR
실천 방안 도출 하기	이슈 발견 및 분석	• <u>학생들이</u> 기후 위기 현황 중에서 개인 삶에서 또는 사회적으로 함께 해결해 나가야 할 이슈를 발견하고 이를 기후 위기의 원인, 현상, 영향, 행동 등 다양한 관점에서 분석하는 시간을 갖도록 합니다.	4.00	0.00	1	0	1.00
	대응 방안 탐색	• <u>학생들이</u> 이슈에 대한 대응 방안 탐색에 필요한 정보 및 자료를 살펴보고 이를 바탕으로 학생들이 다룰 수 있는 수준의 대응 방안들을 비교하도록 합니다.	3.90	0.30	1	0	1.00
	<u>대응 방안</u> 에 따른 결과 예측	• <u>학생들이</u> 탐색한 대응 방안을 지구 온난화 등 기후변화 문제 상황에 적용했을 때의 결과를 예측하도록 합니다.	3.80	0.40	1	0	1.00
	실천 방안 도출	• <u>학생들이</u> 탐색한 대응 방안과 그에 따른 예측 결과를 토대로 최선의 실천 방안을 도출하도록 합니다.	3.85	0.36	1	0	1.00
실천 하기	지역사회와 연계 모색	• <u>교사가 학생들과 함께</u> 지역사회의 인력이나 자원을 활용한 사회적 실천의 효과성 제고를 위해 관련성이 있는 지역사회와의 연계를 모색합니다.	3.70	0.56	0.81	0.38	0.90
	실천 계획 수립	• <u>학생들이</u> 도출된 실천 방안을 실현하기 위한 개인적·사회적 실천 방법의 구체적인 계획을 참여자, 역할, 장소, 시간, 행동 방법 등을 포함하여 세우도록 합니다.	3.95	0.22	1	0	1.00
	개인적· 사회적 실천	• <u>학생들이</u> 도출된 실천 방안을 바탕으로 개인적 실천을 확대하여 사회적 실천을 통해 많은 사람들이 기후변화 문제의 심각성을 인지하고, 함께 동참할 수 있는 분위기를 조성하여 선한 영향력을 실천하도록 합니다.	3.70	0.64	1	0	0.80
성찰 하기	성찰 일지 작성	• <u>학생들이</u> 자신의 개인적·사회적 실천 경험에 대한 성찰 일지를 작성하게 함으로써 자신의 인지적·정서적 경험을 종합적으로 되돌아보고 평가하도록 합니다.	3.85	0.36	1	0	1.00
	경험 공유	• <u>학생들이</u> 수업에서 각자가 수행한 개인적·사회적 실천의 경험을 대화, 발표, 토의·토론 등의 활동을 통해 공유하도록 합니다.	3.95	0.22	1	0	1.00
	<u>상호 격려</u>	• <u>학생들이</u> 공유한 다양한 경험에 대해 서로 긍정적인 피드백을 제공하고 앞으로 사회적 실천에 보다 적극적으로 참여할 수 있도록 상호 격려할 수 있는 기회를 제공합니다.	3.80	0.40	1	0	1.00
	새로운 이슈 <u>발견</u>	• <u>학생들이</u> 실천 경험 및 성찰을 바탕으로 앞으로 관심 있게 다루어야 할 새로운 이슈에 대해 고민해 보도록 합니다.	3.80	0.51	1	0	0.90

\*합의도 < .75, \*\*수렴도 > .5, \*\*\*CVR < .42, 밑줄: 전문가 의견을 반영하여 수정한 부분

2차안에 대한 동의 정도와 관련하여, 평균은 3.35 이상, CVR 값은 .6 이상, 합의도 .75 이상, 수렴도 .5 이하로 나타나 모든 단계별 활동과 설명이 통계적으로 타당하고 유의미한 것으로 나타났다. ‘실천하기’ 단계의 ‘개인적·사회적 실천’ 활동의 경우 평균 3.9로 동의 정도가 가장 높게 나타났으며, CVR 1, 합의도 1, 수렴도 0으로 20명의 전문가 패널로부터 매우 높은 합의도와 수렴도를 도출할 수



있었다. 이외에도 ‘이슈 발견하기’ 단계의 ‘관련 개념 이해’, ‘이슈 발견 및 분석’ 활동과 ‘실천 성찰하기’ 단계의 ‘경험 공유’ 및 ‘새로운 이슈 발견하기’ 활동의 경우 동의 정도에 대한 평균이 3.8 점 이상이었으며, 합의도 1, 수렴도 0, CVR 1 로 나타나 매우 타당한 단계와 활동으로 그 절차를 구성하였음을 확인할 수 있었다. 이어서 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차에 대한 기타 의견으로, 수업 단계별 활동 명칭과 양식을 일관되게 수정할 것을 제안하였다. 예를 들어 ‘성찰하기’ 단계의 ‘격려하기’와 ‘새로운 이슈 발견하기’ 활동을 다른 활동과 일관성 있게 명사형 형태인 ‘상호 격려’와 ‘새로운 이슈 발견’으로 수정하였다. 또한 단계별 활동 주체가 모호하다는 의견에 따라 교수학습 맥락을 고려하여 활동의 주체를 포함하여 내용 설명을 수정·보완하였다.

3차안에 대한 동의 정도와 관련하여, 교수학습 단계별 활동에 대해 평균 3.65 이상으로 2차 델파이 조사보다 높게 나타났으며, CVR은 .9 이상으로 기준치보다 높게 나타나 모든 단계별 활동에 대한 설명이 타당한 것으로 확인되었다. 또한 합의도는 .75 이상 수렴도는 .5 이하로 모두 기준치보다 높게 나타났다. 총 13개 활동 중 10개의 단계별 활동에서 합의도 1, 수렴도 0 으로 통계적으로 매우 유의미한 값을 보여 전문가 패널의 합의와 의견 수렴이 이루어진 것을 확인할 수 있었다. 대다수의 전문가들이 별도의 의견을 추가적으로 기술하지 않아 연구진 전체의 협의를 통해 단계별 활동을 정교하게 확인하고, 3차안에 제시된 교수학습 단계와 활동 및 내용 설명을 거의 그대로 반영하여 <표 8>과 같이 교수학습 절차에 대한 최종안을 도출하였다.

〈표 8〉 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차(최종안)

수업 과정	행동 요소	행동 요소 설명
이슈 발견하기	기후 위기 현황 파악	• 교사가 기후변화의 위기로 인해 심각한 문제가 발생한 사례(해운대의 슈퍼 태풍 피해, 한라산의 토종 식물의 멸종 위기, 개화 시기 앞당김 및 폭염의 장기화, 남북극 해빙 감소와 생태계 위협 등)를 제시하여 학생들이 기후 위기 현황을 파악하고 기후변화의 심각성을 이해하도록 합니다.
	관련 개념 이해	• 교사가 기후 위기가 일어나는 이유와 그 영향에 대해 학생들이 이해하는 데 필요한 과학적·사회적 개념을 도입합니다.
	이슈 발견 및 분석	• 학생들이 기후 위기 현황 중에서 개인 삶에서 또는 사회적으로 함께 해결해 나가야 할 이슈를 발견하고 이를 기후 위기의 원인, 현상, 영향, 행동 등 다양한 관점에서 분석하는 시간을 갖도록 합니다.
실천 방안 도출하기	대응 방안 탐색	• 학생들이 이슈에 대한 대응 방안 탐색에 필요한 정보 및 자료를 살펴보고 이를 바탕으로 학생들이 다룰 수 있는 수준의 대응 방안들을 비교하도록 합니다.
	대응 방안에 따른 결과 예측	• 학생들이 탐색한 대응 방안을 지구온난화 등 기후변화 문제 상황에 적용했을 때의 결과를 예측하도록 합니다.
	실천 방안 도출	• 학생들이 탐색한 대응 방안과 그에 따른 예측 결과를 토대로 최선의 실천 방안을 합의를 통해 도출하도록 합니다.
실천하기	지역사회와 연계 모색	• 교사가 학생들과 함께 지역의 인력이나 자원을 활용한 사회적 실천의 효과성 제고를 위해 관련성이 있는 지역사회와의 연계를 모색합니다.
	실천 계획 수립	• 학생들이 도출된 실천 방안을 실현하기 위한 개인적·사회적 실천 방법의 구체적인 계획을 참여자, 역할, 장소, 시간, 행동 방법 등을 포함하여 세우도록 합니다.

수업 과정	행동 요소	행동 요소 설명
성찰하기	개인적·사회적 실천	• 학생들이 도출된 실천 방안을 바탕으로 많은 사람들이 기후변화 문제의 심각성을 인지하고, 실천에 동참할 수 있는 분위기를 조성하여 선한 영향력을 발휘할 수 있도록 개인적 실천을 확대하여 사회적 실천을 하도록 합니다.
	성찰 일지 작성	• 학생들이 자신의 개인적·사회적 실천 경험에 대한 성찰 일지를 작성하게 함으로써 자신의 인지적·정서적 경험을 종합적으로 되돌아보고 평가하도록 합니다.
	상호 격려	• 학생들이 수업에서 각자가 수행한 개인적·사회적 실천의 경험을 대화, 발표, 토의·토론 등의 활동을 통해 공유하도록 합니다.
	상호 격려	• 학생들이 공유한 다양한 경험에 대해 서로 긍정적인 피드백을 제공하고 앞으로 사회적 실천에 보다 적극적으로 참여할 수 있도록 상호 격려할 수 있는 기회를 제공합니다.
	새로운 이슈 발견	• 학생들이 실천 경험 및 성찰을 바탕으로 앞으로 관심 있게 다루어야 할 새로운 이슈에 대해 고민해 보도록 합니다.

#### 4. 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형

실천지향 교수학습 절차를 포함하여 시각적으로 제시하기 위해 풍차의 이미지를 통해 교수학습 모형을 도식화하고 프레임워크의 이름을 ‘Action-Oriented Teaching and Learning Framework for Climate Change(ATLFCC)’로 명명하였다. 개발된 도식에서 풍차 날개는 교수학습의 순환 단계를, 풍차 날개 중심에는 학생과 학생이 길러야 할 기본 역량을, 풍차 건물은 교사 및 학교를 나타내고 지면은 지역사회 및 국가, 세계를 의미한다. 학생이 길러야 할 기본 역량의 근거는 교육과정의 핵심 역량을 바탕으로 연구진 초안에서 대영역으로 도출된 ‘기후 위기 인식 및 관련 지식’과 ‘기후변화 감수성’을 포함하도록 하였다. 또한 지역사회는 학생들이 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 과정을 경험하고 최종적으로 개인적 실천에서 나아가 사회적 실천을 통해 기후변화에 대응하는 기후 행동을 할 수 있도록 토대를 제공해 준다. 학생은 풍차의 중심에 위치하고 있으며, 학생을 둘러싼 기후변화 대응 실천 역량과 풍차의 날개로 나타낸 교수학습 단계와 연결된다. 풍차의 날개로 표현된 교수학습의 단계는 ‘쟁점 발견하기’, ‘탐색하기’, ‘실천하기’, ‘성찰하기’로 구성되어 있다. 이는 서로 유기적이고 순환적인 관계로 이루어지며 각각의 단계에서는 세부적으로 수행되어야 하는 교수학습 활동이 충실히 이행되어야 풍차의 날개가 돌아갈 수 있음에 초점을 두어 초안을 개발하였다.

델파이 1차 조사를 실시한 결과, 프레임워크에 대한 타당도는 높으나 바람을 이용해 전기를 얻는 풍력 발전의 의미를 프레임워크에 표현할 것을 델파이 전문가들은 제안하였다. 이러한 제안을 반영한 수정 방향은 첫째, 풍차 모형의 프레임워크를 보다 역동적으로 표현하기 위해 바람이라는 동력을 기후 위기로 표현하고, 기후 위기가 풍차를 회전하는 힘이 되어 본 연구에서 도출한 교수학습 단계와 활동에 해당하는 풍차의 날개를 거쳐 산출물인 기후 행동으로 바뀌는 것을 표상하도록 수정·보완하였다. 또한 기후 행동을 통해 기후 위기는 완화되어 자연의 시간에 맞는 기후 변화가 될 것이며, 이후에는 기후 변화의 흐름에 인간이 맞추어 풍차가 돌아갈 수 있음을 내포한다.

둘째, 기후 행동의 중요성을 강조하고 기후변화 대응 실천지향 교수학습 절차 및 모형의 전반적인

의미가 잘 전달될 수 있도록 프레임워크의 이름을 기존의 ATLFCC에서 AcTforCCE(Action-Oriented Teaching and Learning Framework for Climate Change Education)로 수정하였다. 이를 통해 외부 동력인 기후 위기를 이용하여 풍차를 회전시키고 기후 행동으로 전환된 에너지를 지속적으로 생산하여 안정적으로 풍차가 돌아갈 수 있음을 프레임워크 이름과 모형에 모두 표현하였다. 델파이 1차 조사 결과를 바탕으로 수정·보완하여 2차 및 3차 델파이 조사를 실시하였고 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형에 대한 2차 및 3차 델파이 조사 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형에 대한 델파이 조사 결과

	AcTforCCE	준거	M	SD	합의도	수렴도	CVR
2차		타당성	3.45	0.67	0.75	0.5	0.80
		유용성	3.25	0.70	0.67*	0.5	0.70
		이해 용이성	3.05	0.74	0.42*	0.88*	0.50
3차		타당성	3.65	0.48	0.75	0.5	1.00
		유용성	3.60	0.58	0.75	0.5	0.90
		이해 용이성	3.45	0.67	0.75	0.5	0.80

\*합의도 < .75, \*\*수렴도 > .5, \*\*\*CVR < .42

2차안에 대한 타당성, 유용성, 이해 용이성을 설문한 결과, 평균 점수가 각각 3.45, 3.25, 3.05로 나타났다. CVR은 기준치 이상으로 통계적으로 유의미하였으나 유용성 측면에서 합의도가 .67, 이해 용이성 측면에서 합의도가 .42와 수렴도가 .88로 통계적으로 유의하지 않았다. 이에 전문가들이 추가적으로 제시한 기타 의견을 정리하여 수정 방향을 설정하였다. 먼저, 교수학습 모형과 관련하여 풍차 날개에 적혀 있는 교수학습 단계와 활동에 대한 명칭을 보다 명확히 하였다. 또한 바람 모양으로 나타낸 ‘기후 위기’와 ‘기후 행동’이 동일한 색상이라 동력과 에너지라는 분명한 의미 차이가 드러나지 않는다는 의견을 반영하여 둘을 구분하기 위해 다른 색으로 표현하였다. 이어서 ‘기후 위기’와 ‘기후 행동’의 바람 방향이 우측에서 좌측으로 부는 방향보다 좌측에서 우측으로 부는 방향이 보다 자연스럽다는 의견을 반영하여 수정·보완하였다.

3차안에 대한 동의 정도와 관련하여, 타당성은 3.65, 유용성은 3.60, 이해 용이성은 3.45로 평균

점수가 2차 델파이에 비해 모두 상승했음을 확인할 수 있다. CVR 값의 경우 타당성 1.0, 유용성 .9, 이해 용이성 .8로 기준치 보다 높게 나타났다. 또한 합의도 .75 이상, 수렴도는 .5 이하로 타당성, 유용성, 이해 용이성 모두 통계적으로 유의미하여 전문가 의견이 합의점에 이르러 수렴되었다고 판단할 수 있다. 이처럼 평균 점수와 CVR 값, 합의도와 수렴도 모두를 고려해 볼 때, ‘기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형’의 3차안은 타당하고 적절한 것으로 볼 수 있다. 추가적으로 모형에 대한 전문가들의 기타 의견을 반영하여 최종안을 완성하였다. 먼저, 풍차의 날개에 적힌 교수학습 단계가 순환적인 특성이 있다고 하더라도, 명시적으로 교수학습 단계의 순서를 구분하기 위해 풍차 날개에 적힌 교수학습 단계에 번호를 붙여 순서를 명확히 하였다. 또한 이러한 제안은 동력이 되는 ‘기후 위기’ 바람의 위치가 교수학습의 마지막 단계인 ‘성찰하기’와 근접해 있어 교수학습 단계에서 절차의 모호함을 유발할 수 있다고 판단되어 동력에 해당하는 ‘기후 위기’ 바람의 위치를 교수학습 단계의 첫 번째 과정인 ‘이슈 발견하기’ 쪽으로 변경하여 수정하였다. 이어서 풍차의 동력에 해당하는 ‘기후 위기’와 생산된 에너지에 해당하는 ‘기후 행동’을 보다 강조하여 역동적으로 표현할 수 있도록 수정·보완하여 [그림 3]과 같이 교수학습 모형의 최종안을 도출하였다.



[그림 3] 기후변화 대응 실천지향 교수학습 모형(최종안)

## V. 결론 및 시사점

전 세계적으로 기후변화의 영향은 다양한 형태로 나타나고 있으며, 우리나라는 태풍, 폭설, 집중호우, 가뭄, 한파, 폭염과 같은 기상 이변이 자주 발생하고 있다. 이처럼 급격한 기후변화와 기상 이변으로 인해 최근 학교 현장에서 기후 위기의 시급성과 그에 따른 영향의 불확실성에 대해 많은 관심이 집중되고 있지만, 증가한 관심에 비해 체계적이고 일관된 교육을 제공하기 위한 준비는 미흡한 것이 사실이다.

이에 본 연구의 목적은 기후변화 대응을 위한 실천지향 교수학습에 활용할 수 있는 체계적이고 종합적인 교수학습 내용 및 과정의 개발에 있다. 본 연구의 결과물을 바탕으로 학교 현장에서 기후변화 대응 교수학습을 수행하는 데 실질적인 도움을 주고자 하였으며, 구체적으로 기후변화 대응 교수학습의 개념, 내용체계, 프레임워크(절차 및 모형)를 개발하였다. 이를 위해 선행연구를 바탕으로 초안을 개발하고 관련 분야 전문가로 추천받은 초중고 교사 및 시도교육청 장학사, 기후 관련 내용학 전공 교수 및 연구원, 교과교육 및 교수설계 관련 전공 교수 및 연구원 등 총 20명의 전문가 그룹을 대상으로 3차례의 타당성을 검토 받은 후 최종안을 도출하였다. 본 연구에서 도출한 연구를 요약하면 다음과 같다. 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 개념은 ‘완화’와 ‘적응’이라는 기후 행동을 이끌어 내는 학습 경험을 통해 개인적 혹은 사회적 실천에 참여하는 시민성과 역량을 함양하는 교수학습으로 정의하였으며, 이에 해당하는 내용체계로 ‘기후 위기 인식 및 영향’, ‘감수성 및 기후 행동’의 2개 대범주하에 6개의 중범주와 29개 내용 요소를 도출하였다. 또한 교수학습 절차는 ‘이슈 발견하기’, ‘실천방안 도출하기’, ‘실천하기’, ‘성찰하기’의 4단계와 13개 활동으로 제안하였다. 본 연구는 학생을 중심으로 교사, 학교, 지역사회가 함께 자연과 공존하는 삶을 위한 기후 행동을 이끌어내는 과정을 도식화한 프레임워크를 AcTforCCE로 명명하였다.

본 연구 결과의 시사점은 다음과 같다. 첫째, 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 명확한 정의를 보여줌으로써 기후변화 대응 교육의 방향과 목적을 분명하게 제시하였다. 기존의 환경 교육은 주로 환경보존과 지속가능성에 대한 인식 및 가치관 함양에 중점을 두었다면, 기후변화 대응 교육은 기후변화 문제 해결을 위한 실천적 기후 행동을 주요 목표로 한다는 점을 명확히 하였다. 본 연구에서 제시한 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 정의를 바탕으로 지식 전달 중심의 기존 교육 방식의 한계점을 보완하고, 실천적 행동 변화로 이어질 수 있도록 학교 현장 및 관련 기관에서 기후변화 대응 교육이 나아가야 할 방향과 궁극적으로 달성해야 할 목표를 명확하게 설정하고 교육을 수행하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 기후변화 대응 실천지향 교수학습을 위한 통합적이고 체계적인 내용체계를 제시함으로써 지식, 가치관, 실천력 간의 연계성을 강화할 수 있는 방안을 마련하였다. 최근 증가한 기후변화에 대한 관심으로 기후변화 관련 교육을 위한 다양한 학습 자료가 현장에 제공되고 있으며, 이러한 기후변화 대응 교육은 다양한 방식과 주제를 가지고 이루어지고 있다. 그러나 통합적이고 종합적인 내용체계의 부재로 인해 학교 현장에서의 기후변화 교육은 특정 교과를 중심으로 분절적으로 운영되는 경우가 많

았다. 기후변화 대응과 관련된 이슈는 자연 생태계와 관련된 문제를 넘어 사회적 조직, 발전 모델, 권력 구조, 경제 개념 등 복잡한 사회·과학·경제적 이슈를 포괄하는 간 학문적이며 복합적인 문제이다. 이런 점에서 본 연구에서 다양한 분야의 전문가와 의사소통하며 도출한 내용체계는 기후변화 대응 교육을 위한 복잡한 사회과학적 쟁점들을 교육과정에 효과적으로 반영하고 체계성과 연계성을 확보하여, 중복과 누락을 최소화하기 위한 전문가의 연대와 협력을 시도했다는 점에서 의의가 있다.

셋째, 본 연구에서는 학교 현장에서 범교과를 대상으로 효과적인 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 흐름을 프레임워크(절차 및 모형)를 통해 제시함으로써 기후변화 대응 교육의 내실화에 기여하였다. 인지적, 정의적, 행동적 영역의 내용체계를 구조화하고 이를 실천지향 교수학습에 반영함으로써 실제적 구현 방안을 모색하였다. 이처럼 논쟁적 이슈를 기반으로 통합적 관점에서 실천지향 기후변화 대응 교수학습 과정을 구체화하고 이를 시각화한 프레임워크를 제공하여 보다 용이하게 교수학습을 설계하고 수행하는 데 발판을 제공해 주었다는 점에서 의의가 있다.

마지막으로 본 연구 결과와 관련하여 추후 고려해 볼 수 있는 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 개발한 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 내용체계를 학교 현장에서 보다 효과적으로 활용하기 위해서는 관련 용어의 해설이나 수업 절차에 대한 안내서 등을 추가적으로 개발하여 제공할 필요가 있다. 내용체계의 용어 중 다소 낯선 단어들이 있을 수 있기 때문에 효과적인 수업 운영을 위해서는 보조적인 자료의 개발이 필요하다.

둘째, 2022 개정 교육과정의 성취기준과의 연계성을 높여 관련 자료를 제공한다면 기후변화 대응 실천지향 교수학습의 내용체계와 프레임워크를 학교 현장에서 보다 효과적으로 활용할 수 있을 것이다. 학교급에 따른 학생들의 경험과 학습 준비도 및 교육 목표의 우선순위가 상이하므로 해당 학교급의 교육과정과 성취기준을 고려하여 수업을 설계 및 운영한다면 학생들의 눈높이에 맞는 보다 효과적인 실천지향 기후변화 대응 교육을 제공할 수 있을 것이다.

셋째, 학교를 중심으로 모든 교육 주체인 교직원과 관리자, 교육청 장학사와 학부모의 인식 개선을 위한 대상별 연수가 제공될 필요가 있다. 본 연구에서 제시한 내용체계 및 프레임워크는 교사와 학생의 노력만으로는 실천지향 기후변화 대응 교육을 수행하는 데 한계가 있다. 학교 현장뿐만 아니라 가정을 비롯한 지역사회의 모든 구성원이 실천지향 기후변화 대응 교육에 대한 의지를 가지고 한 마음으로 지원할 필요가 있다.

## 참고문헌

- 가석현. (2021). **사물 인터넷을 활용한 실천지향 과학 교육 프로그램의 개발 및 적용 : 기술 구성, 교사의 기술 관련 어려움, 학생의 환경과학행위성을 중심으로**. 서울대학교 박사학위 논문.
- 교육부. (2021). **학교에서 시작하는 지속가능한 탄소중립 사회. ‘기후 위기 극복 및 탄소중립 실천을 위한 학교 기후·환경교육 지원 방안’**. 교육부 보도자료(2021.12.7.).
- 교육부. (2022). **초·중등학교 교육과정 총론**. 교육부 고시 제2022-33호 [별책 1].
- 권유진, 유은정, 장유정, 최정순, 홍원준. (2023). **기후변화 대응을 위한 실천 지향 교과통합형 교수학습 지원 방안 탐색: 초등학교를 중심으로**. 연구보고 RRI 2023-2. 충북: 한국교육과정평가원.
- 권주연, 문운섭. (2009). 기후변화 교육 목표 및 내용체계 개발. **환경교육**, 22(1), 68-82.
- 김가형, 이현주. (2017). 지역사회연계 미세먼지 교육프로그램이 중학생들의 이슈에 대한 이해와 시민으로서의 인성과 가치관 함양에 미치는 효과. **한국과학교육학회지**, 37(6), 911-920.
- 김미란, 김찬국. (2014). 환경 교과서의 기후변화교육 내용체계 및 내용 요소 재구조화. **환경교육**, 27(2), 150-160.
- 박경란. (2022). **초등학생 기후변화교육프로그램 개발과 효과성 분석**. 단국대학교 박사학위 논문.
- 박나은. (2019). **국내외 기후변화교육 프로그램 분석: 기후변화에 대응하는 시민 실천가의 양성을 초점으로**. 서울대학교 석사학위 논문.
- 방강임, 신동훈. (2016). 신문기사를 활용한 초등학교 기후변화 교육 방안 탐색. **에너지기후변화교육**, 6(1), 65~80.
- 배주경, 이미경, 서지영, 이미숙, 성경희, 장근주. (2022). **초·중등학교 지속가능발전교육 활성화 방안 연구**. 연구보고 RRC 2022-6. 충북: 한국교육과정평가원.
- 안종복, 배영직, 임재일, 정진아, 정나미, 정수현, 이수중. (2021). **생태전환교육 목표 체계 구축 및 성과관리 방안 연구**. 서교연 2021-33. 2021.
- 우정애, 남영숙. (2012). 중학교 과학과 기후변화 교육 프로그램 개발과 적용. **한국과학교육학회지**, 32(5), 938-953.
- 윤수진. (2020). 기독교 대학에서의 사회혁신교육 실천 방향 모색: 대학생 해외봉사활동에 대한 인식과 경험을 중심으로. **기독교교육정보**, 64, 197-227.
- 이기범. (2005). “사회적 실천에 참여”로서의 학습과 공동체. **교육철학연구**, 33, 101-116.
- 이명원, 신현정, 가석현, 김찬중. (2021). 텔파이 기법을 활용한 기후변화 대응 실천역량 탐색. **환경교육**, 34(3), 288-305.

- 이선경, 이재영, 이순철, 이유진, 민경석, 심숙경, 김남수, 하경환. (2005) **유엔 지속가능발전교육 10년을 위한 국가 추진 전략 개발 연구**. 대통령자문지속가능발전위원회.
- 이종성 (2001). **델파이 방법(연구방법 21)**. 교육과학사.
- 이현주, 최유현, 남창훈, 옥승용, 심성옥, 황요한, 김가형. (2020). 이공계 대학생의 사회적 책임감 함양을 위한 ENACT 모형의 개발과 교육적 함의. **공학교육연구**, 23(6), 3-16.
- 임성은, 김종욱, 김찬중. (2021). 사회적 실천지향 SSI 수업을 시행하면서 직면하는 초등 교사의 어려움 탐색: 구조와 행위주체성 관점에서. **한국과학교육학회지**. 41(2), 115-131.
- 조성화, 최돈형. (2008). 교육관에 기초한 학교환경교육의 목적 고찰: 이흥우와 장상호의 교육관을 중심으로. **한국교원대학교 교육연구원**, 24(4), 395-406.
- 조수진, 남상준. (2015). 장소기반교육(PBE)의 사회과교육적 의의 및 효과 탐색. **한국지리환경교육학회지**, 23(1), 1-17.
- 최지연, 황동국, 이태석, 유동현, 이상원. (2017). 지속가능발전교육 수업모형의 개발. **학습자중심 교과교육연구**, 17(13), 41-64.
- 환경부. (2008). **환경보전에 관한 국민의식 조사 결과 보고서**. 2009.9.
- Ayre, C., & Scally, A. J. (2014). Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio: Revisiting the Original Methods of Calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47, 79-86.
- Cantell, H., Tolppanen, S., Aarnio-Linnanvuori, E. & Lehtonen, A. (2019). Bicycle model on climate change education: presenting and evaluating a model. *Environmental Education Research*, 25(5), 717-731.
- Cox, R., Forssman, V., & Withers, D. (2022). *Adaptation Learning Network 2019-22 Final Report*. Ministry of Environment and Climate Change Strategy. March 2022.
- Hadjichambis, A., Georgiou, Y., Hadjichambi, D., Kyza, E., Agesilaou, A. & Mappouras, D. (2019) Promoting RRI and active citizenship in an inquiry-based controversial socio-scientific issue: the case of cholesterol regulation with statins, *Journal of Biological Education*, 53(5), 548-560.
- Hargis, K., & McKenzie, M. (2020). *Responding to Climate Change Education: A Primer for K-12 Education*. The Sustainability and Education Policy Network, Saskatoon, Canada.
- Howard, J. L., Bureau, J. S., Guay, F., Chong, J. X. Y., & Ryan, R. M. (2021). Student Motivation and Associated Outcomes: A Meta-Analysis From Self-Determination



- Theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300-1323.
- IPCC. (2021). *Climate change 2021*. The Physical science basis. Summary for policy makers. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i>. (검색일: 2024.06.30.)
- Kolenaty. M., Kroufek. R., & Cincera. J. (2022). What Triggers Climate Action: The Impact of a Climate Change Education Program on Students' Climate Literacy and Their Willingness to Act. *Sustainability* 14(16), 10365-10385.
- Levinson, R. (2018). Introducing socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). *Science and society*, 100(371), 31-35.
- Sadler, T. (2009) Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.
- Tolppanen, S., Cantell, H., Aarnio-Linnanvuori, E. & Lehtonen, A. (2017). Pirullisen ongelman äärellä – kokonaisvaltaisen ilmastokasvatuksen malli [Dealing with a wicked problem – a model for holistic climate change education]. *Kasvatus*, 5, 456-468.
- UNESCO(2017). *Getting climate-ready: a guide for schools on climate action*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246740> (검색일: 2024. 07. 30.)

• 논문접수 : 2024.07.05. / 수정본접수 : 2024.07.31. / 게재승인 : 2024.08.12.

## ABSTRACT

# Deriving a Content System and Framework for Action-Oriented Teaching and Learning in Response to Climate Change Using the Delphi Technique

**Eun-jeong Yu**

Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation

**Wonjoon Hong**

Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation

**Jungsoon Choi**

Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation

**Yujeong Chang**

Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation

**Yoojin kwon**

Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation

This study aims to develop a content system and framework for action-oriented teaching and learning in response to climate change. By analyzing previous studies, we formulated preliminary questions regarding the concept, content system, instructional procedures, and model for action-oriented climate change education. Based on these questions, a Delphi survey was conducted with 20 experts over three rounds from March to May 2023. The study identified the concept of action-oriented climate change education as a teaching and learning approach that fosters citizenship and competencies through learning experiences that promote climate actions of 'Mitigation' and 'Adaptation', leading to individual and societal engagement. From this, we derived a content system comprising two major categories—'Climate Crisis Awareness and Impact' and 'Sensitivity and Climate Action'—which encompass six subcategories and 29 content elements. Additionally, we proposed a four step instructional procedure consisting of 'Identifying Issues,' 'Deriving Practical Solutions,' 'Taking Action,' and 'Reflecting,' along with 13 specific activities. The study presents a model that visualizes the process of guiding climate actions for a life in harmony with nature, centered on students and supported by teachers, schools, and the community. This framework is named ActforCCE. Future research should apply this content system and framework to actual school settings to verify its effectiveness, and further develop and share educational resources tailored to different educational levels.

**Key Words:** *climate change education, action-oriented teaching and learning, content system, framework, Delphi*