creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

교육학석사 학위논문

델파이 기법을 활용한 기후변화 대응 실천역량 탐색

Analysis of the Components of Action Competence for Climate Change Using the Delphi Method.

2021년 2월

서울대학교 대학원

과학교육과 지구과학전공

이 명 원

델파이 기법을 활용한 기후변화 대응 실천역량 탐색

Analysis of the Components of Action Competence for Climate Change Using the Delphi Method.

지도교수 김 찬 종

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함
2020년 12월

서울대학교 대학원
과학교육과 지구과학전공
이 명 원

이명원의 석사 학위논문을 인준함
2021년 1월

위 원 장 Sonya N. Martin (인)

부위원장 김 찬 종 (인)

위 원 오 현 석 (인)

국문초록

현대사회에서 뗄 수 없는 관계로 우리의 삶에 깊숙이 관여하고 있는 기후변화 위험 상황 속에서, 우리는 기후변화 적응 및 완화를 위한 전략을 펼쳐야 한다. 어린이와 청소년은 기후변화의 가장 첨예한 이해당사자이고 문제 해결의 주요한 주체이며, 이들을 위해 기후변화의 내용 지식과 더불어 실천 의지 함양을 목표로 하는 기후변화교육이 필요하다.

최근 환경교육 내에서는 실천역량에 대한 논의가 진행되고 있다. 실천역량은 지속가능한 미래를 위해 지식, 기능, 태도에 기초하여 실천할 수 있는 능력을 뜻하며, 많은 환경교육연구자는 실천역량 함양을 환경교육의 목표로 제안하였다. 기후변화교육에서도 내용 지식과 더불어 개인적·사회적 실천을 연결하는 통합적 교육이 필요하기에, 실천역량이 중요하다. 따라서 본 연구는 델파이 기법을 활용하여 기후변화 대응을 위한 실천역량의 요소를 탐색하고자 하였다. 델파이 기법은 전문가의 경험적 지식을 통해 문제를 해결하고 미래예측을 하는 연구방법으로 기후변화 관련 전문가들을 통해 기후변화 대응 실천역량을 도출할 수 있다.

델파이는 총 3차에 걸쳐서 진행되었다. 기후변화 대응 실천역량 관련 전문가 14인을 전문가 패널로 선정하였고, 1~3차 델파이는 각각 12명, 14명, 13명의 패널이 참가하였다. 기후변화교육 및 실천역량 선행연구들을 분석하고 이를 바탕으로 1차 델파이 설문지를 작성하였고, 2, 3차 설문지는 직전 델파이 결과를 바탕으로 작성하였다. 1차 델파이는 실천역량 정의의 타당도를 묻는 폐쇄형 질문과 실천역량의 하위요소를 묻는 개방형 질문으로 이루어져 있으며, 1, 2차 코딩을 통해 질적으로 분석하였다. 2, 3차 델파이는

중요도를 묻는 폐쇄형 질문으로 응답을 통계처리하여 분석하였다.

연구결과는 다음과 같다. 1차 델파이에서는 패널들의 의견을 반영하여 기후변화 대응 실천역량을 '기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임을 가지고 참여할 수 있는 능력'으로 정의하였다. 또한 실천역량의 하위요소에 묻는 개방형 질문에 대한 응답을 1, 2차 코딩을 통해 2회 이상 중복응답을 범주화 및 분석하였고, 분석 결과 총 14개의 실천역량 하위요소를 도출하였고, 이를 2차 델파이 설문지에 반영하였다.

2차 델파이는 1차에서 도출한 실천역량의 하위요소의 중요도를 묻는 폐쇄형 질문에 대한 응답을 통계 처리하여 내용타당도 비율(CVR), 수렴도, 합의도, 변이계수 4가지 수치에서 모두 유의미한 값을 보인 항목을 타당하다고 판단하였다. 총 8개의 항목이 통계적으로 타당한 값을 보였으며, 선행연구 및 패널의 1, 2차 의견을 고려하여 8개 항목 중 다른 항목과 의미가 유사한 1개 항목을 삭제하였다. 2차 델파이 결과 7개의 실천역량 하위요소를 도출하였고, 이를 3차 델파이 설문지에 반영하였다.

3차 델파이는 2차 델파이 통계처리 결과와 비교분석 하였으며, 대부분의 항목이 2차보다 더 유의미한 값을 보였다. 3차 델파이 결과 최종적으로 7가지 요소를 기후변화 대응 실천역량의 하위요소로 도출하였으며, 하위요소는 '기후변화 관련 지식', '기후변화 감수성', '성찰 능력', '의사소통능력', '통합적 사고', '실천 의지', '의사결정능력'이다.

연구 결과로 도출된 기후변화 대응 실천역량의 하위요소를 살펴보면, 첫째 기후변화 대응 실천역량은 역량의 3요소인 지식/기능/태도적 요소를 고루 포함하고 있었다. 둘째로, '기후변화 관련 지식' 요소는 다른 요소들의 전제조건이 되는 요소였다. 세 번째, 7

가지 요소 중 5가지는 환경 실천역량과 공통적인 요소로 환경교육과 기후변화교육이 맞닿아 있음을 보여줬다. ‘기후변화 감수성’과 ‘통합적 사고’는 환경 실천역량과 구별되는 요소로 기후변화의 특성인 1) 대중들이 기후변화를 가까운 위협으로 잘 느끼지 않는 것(Hung, 2014)과 2) 기후변화의 복잡성, 불확실성, 간문학적 특징을 잘 보여줬다. 이 연구를 바탕으로 기후변화 대응 실천역량을 평가하는 평가도구 개발연구와 기후변화 대응 실천역량 함양을 목표로 하는 기후변화 교육프로그램 및 교육과정 개발연구가 더 이루어져야 하며, 이를 통해 실천 의지를 함양한 미래 시민을 양성하는 데 기여할 수 있을 것이라 기대하는 바이다.

주요어 : 기후변화교육, 기후변화 대응 실천역량, 델파이 기법
학 번 : 2019-21566

목 차

제 1 장 서론 ····· 1

제 1 절 연구필요성 ····· 1

제 2 절 연구문제 ····· 4

제 2 장 이론적 배경 ····· 5

제 1 절 기후변화교육 ····· 5

1. 기후변화교육의 특징 ····· 5

2. 우리나라 기후변화교육의 현황 ····· 8

제 2 절 실천역량 ····· 10

1. 실천역량 배경 ····· 10

2. 환경교육에서의 실천(Action) ····· 12

3. 실천역량 선행연구 ····· 15

제 3 절 델파이 기법 ····· 20

1. 델파이 기법의 개요 ····· 20

2. 델파이 기법의 원리와 특성 ····· 21

제 3 장 연구방법 ····· 24

제 1 절 연구절차 ····· 24

제 2 절 패널선정 ····· 26

제 3 절 델파이 설문지 개발 ····· 29

1. 설문지 개발 과정 ····· 29

2. 1차 델파이 설문지 ····· 29

3. 2차 델파이 설문지 ····· 32

4. 3차 델파이 설문지 ····· 33

제 4 절 자료 수집 및 분석 ····· 34

1. 1차 델파이 설문지 분석 ····· 34
2. 2, 3차 델파이 설문지 분석 ····· 35

제 4 장 연구결과 ····· 38
제 1 절 1차 델파이 결과 ····· 38
1. 기후변화 대응 실천역량 정의 ····· 38
2. 기후변화 대응 실천역량의 하위요소 ····· 40
제 2 절 2차 델파이 결과 ····· 44
제 2 절 3차 델파이 결과 ····· 49

제 5 장 결론 및 토의 ····· 53
제 1 절 결론 ····· 53
제 2 절 토의 ····· 55
제 2 절 제언 ····· 57

참고문헌 ····· 58

부록 ····· 63

Abstract ····· 85

표 목 차

[표 1] ····· 16
[표 2] ····· 21
[표 3] ····· 23
[표 4] ····· 26
[표 5] ····· 27
[표 6] ····· 27
[표 7] ····· 35
[표 8] ····· 38
[표 9] ····· 39
[표 10] ····· 40
[표 11] ····· 41
[표 12] ····· 44
[표 13] ····· 47
[표 14] ····· 48
[표 15] ····· 49
[표 16] ····· 51
[표 17] ····· 55

그 림 목 차

[그림 1] ····· 14
[그림 2] ····· 14
[그림 3] ····· 19
[그림 4] ····· 24
[그림 5] ····· 30
[그림 6] ····· 31
[그림 7] ····· 32
[그림 8] ····· 33

제 1 장 서론

제 1 절 연구 필요성

현대사회에서 기후변화는 떼려야 뗄 수 없는 관계로 우리의 삶에 깊숙이 관여하고 있다. IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) 보고서(2014)에 따르면 기후변화는 명백히 진행되고 있는 사실이고, 인간 활동은 기후시스템에 분명한 영향을 주고 있다. 대기와 해양의 온도는 계속해서 상승하고 있고, 빙하의 양은 계속해서 감소하고 있으며, 이 속도는 지난 수십 년, 수백 년 동안 전례 없는 변화 속도이다.

기후변화는 인간과 자연계에 영향을 끼치고 있고, 이상기후들도 기후변화와 연관성이 깊다. 올해 시베리아 초여름에는 기온이 38도까지 치솟았고, 이는 시베리아 6월 평균 최고 기온(20도)보다 18도 높은 기록이다(동아일보, 2020). 우리나라에서도 올해 약 50일간 이어진 긴 장마로 인해, 50명의 인명피해가 났다(장연제, 2020). 이렇듯 기후변화는 인간과 자연환경을 위협하는 잠재적인 위험이라 볼 수 있다. 미래에는 기존 위험의 증폭과 더불어 새로운 위험 요소들이 등장할 것이며, 우리는 기후변화에 대응하여 전지구적인 완화, 적응 전략을 펼쳐야 한다.

기후변화 해결을 위한 완화, 적응 전략은 정책 수립과 더불어 시민들의 지지와 참여가 요구되며, 이를 위해서는 시민들의 기후변화에 대한 높은 인식과 이해가 필요하다. 우리나라 시민들의 기후변화에 대한 인식은 높은 편이나, 기후변화에 원인 및 영향에 대한 이해는 높지 않다. 2016년 환경정책평가연구원에서 실시한 국민환경의식조사에 따르면, 만 19세에서 만 69세의 국민 중 96.8%가 기후변화에 대해 인지하고 있거나 들어본 적이 있다고 답했다. 하지만 기후변화에 대해 자세히 알고 있다는 답변은 2.5%밖에 되지 않았다. 50.9%의 국민은 정부의 기후변화 적응정책에 대해 이름만 들어본 정도이고 16%의 국민은 들어본 적이 없다

고 답했다(곽소윤 외, 2016). 96.8%의 국민이 기후변화에 대해 인지하고 있는 것에 비해 적응정책에 대한 인지는 굉장히 낮은 편이다.

기후변화는 장시간에 걸쳐 지속적으로 발생하고 있는 현상으로, 성인보다 미래세대인 어린이, 청소년들이 더 큰 영향을 받게 된다(윤순진, 2009). 따라서 어린이와 청소년들이 기후변화에 가장 첨예한 이해당사자라고 볼 수 있으며(윤순진, 2009), 기후변화에 대한 인식 및 이해를 높이기 위한 체계적이고 실질적인 기후변화교육이 필요하다.

기후변화 원인과 영향에 대해 이해하고 있어도, 문제 해결을 위한 실천 의지가 부족할 수 있다. 정민이 외(2007)는 우리나라 중학생들이 환경문제의 원인, 우리 삶에 미치는 영향, 문제의 심화 가능성과 같은 지식에 대해서는 잘 인식하고 있지만, 문제 해결을 위한 실제적 행동이나 실천 의지가 부족하고 지적했다. 이는 기후변화교육이 내용 지식의 습득 및 이해와 더불어 실천 의지 함양을 목표로 삼아야 함을 말해준다.

환경교육은 실천하는 시민 양성을 목표로 하고 있고, 최근 이와 관련하여 실천역량에 대한 논의가 진행되고 있다. 실천역량은 1980년대 덴마크의 환경·보건분야에서 등장한 대안적 교육 개념으로(Mogensen & Schnack, 2010), 실천에 옮길 수(Take action) 있게 하는 역량을 뜻한다. Schnack(1994)은 실천역량을 '비판적 사고와 불완전한 지식에 기초하여 더 인간적인 사회를 위한 책임 있는 실천에 개인 혹은 집단으로 참여할 수 있는 능력'으로 정의했다. 많은 환경교육 연구자들이 실천역량의 함양을 환경교육의 목표로 주장했다.

기후변화교육에서도 내용 지식과 더불어 개인적·사회적 실천을 연결하는 통합적 교육이 필요하기에, 실천역량이 중요하다고 할 수 있다. 하지만 기후변화에 초점을 맞춘 실천역량은 아직 규명된 바가 없으며, 기후변화 프로그램 및 관련 교육과정에 실천역량 함양을 목표로 추가하고 적용하기 위해서는 실천역량에 대한 탐색이 필요하다.

기후변화 대응 실천역량과 환경 실천역량 사이에는 상당한 공통점도 있겠지만 차이의 가능성도 적지 않을 것이다. 환경 실천역량은 생태계 중심으로 주로 지역적 보존을 목표하는 실천을 다룬다. 기후변화는 전지

구적 범위에서 발생하는 현상이다. Hamilton(2017)은 산업사회 이후 인간의 행위성이 지구에 주요한 영향을 끼치는 시대인 인류세를 주장하면서, 지구의 미래가 인간의 의식적인 힘에 달렸으며 인간은 지구 전체에 대한 책임감을 가져야 한다고 말했다. 기후변화는 이와 같이 인간의 행위로 인한 전지구적 문제로 실천의 범위와 특성에 차이가 있을 것을 예상된다.

기후변화에 초점을 맞춘 실천역량의 도출은 기후변화 현상에 대한 과학자 사회의 의견일치에도 불구하고, 이에 대한 인식과 해결과 관련된 사회, 국가, 국제적 상황의 복합성 때문에 상당한 불확실성을 마주하고 있다. 그럼에도 불구하고 현재의 이해와 상황을 바탕으로 한 합의점에 도달할 수 있는 문제이고, 관련 전문성을 가진 전문가들이 존재함으로 델파이 기법을 활용하여 그 요소를 도출하는 것이 가능하다. 델파이 기법은 집단토론에서 나타나는 여러 가지 왜곡된 의사전달의 문제를 제거하기 위해 고안되었으며, 다수의 의견을 수렴하는 중재 도구로 사용할 수 있다(강용주, 2008).

따라서, 본 연구는 델파이 기법을 활용하여 기후변화 대응을 위한 실천역량을 규명하고자 하며, 환경교육에서의 실천역량 논의는 진행되어왔지만, 기후변화에 초점을 맞춘 실천역량은 아직 연구된 바가 없었다는 점에서 기존의 연구와의 차별성을 가진다.

제 2 절 연구의 목적 및 연구 문제

본 연구의 목적은 기후변화 대응 실천역량을 규명하는 데 있으며, 이를 위해 전문가들의 의견 및 합의를 이용하는 델파이 기법을 활용하였다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 설정한 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 기후변화에 대응하여 민주시민으로서 참여와 실천을 할 수 있게 하는 역량은 무엇인가?

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 기후변화교육

1. 기후변화교육의 특징

기후변화는 계속해서 진행되고 있으며 기후변화에 맞춰 앞으로의 사회 또한 변하게 된다. 미래를 살아갈 세대이며 미래의 세금부과 대상이 되는 청소년들은 기후변화에 대한 인식과 더불어 높은 이해가 필요하고 기후변화 대응하여 세금을 지불할 충분한 용의(Willingness to pay)가 있어야 한다. 또한 기후변화의 적응과 완화를 위한 책임 있는 실천(Action)을 할 수 있어야 하고, 이를 위한 교육이 기후변화교육이다.

기후변화교육은 '기후변화의 적응과 완화를 위해 시민으로서 필요한 지식, 기능, 태도, 가치관 등을 배양하고 이를 실천하도록 하는 교육'이라고 할 수 있다(환경부, 2015 정의변형). 김찬국과 최돈형(2010)은 그의 연구에서 기후변화교육의 방향에 대해 4가지를 언급했다.

- **기후변화 현상의 종합적인 이해 증진:** 기후변화의 원인에 대한 이해뿐만 아니라, 지구시스템 내의 다양한 상호작용과 지구시스템과 사회경제체제와의 상호작용에 대한 종합적인 이해 증진이 필요하다.
- **기후변화 대응 실천의 의미 탐색:** 자신의 개인적 사회적 실천이 기후변화에 어떠한 영향을 끼치고 어떠한 의미가 있는지에 대해 이해하는 것이 중요하다.
- **현 체제와 삶의 방식에 대한 성찰:** 기후변화에 대한 실천과 더불어 기후변화 문제의 이면에 있는 현재의 체제나 삶의 방식에 대한

성찰적 자세가 필요하다.

- **긍정적으로 변화의 과정에 참여:** 기후변화의 부정적 미래 예측과 관련하여 두려움을 심어주거나 지나친 부담을 주기보다는 자신의 수준에서 할 수 있는 참여 방식을 찾을 수 있도록 도와야 한다.

기후변화는 과학과 사회에 바탕을 둔 복잡하고 다차원적이며 비구조적인 문제이다(Sadler & Zeidler, 2014). 기후변화는 과학 지식과 더불어 이를 유발하는 사회경제 구조와 관련이 있기에 과학, 사회, 경제, 문화, 공학, 윤리 등의 여러 학문과 연결되어 있으며, 이를 총체적으로 공부해야 기후변화를 제대로 이해할 수 있다.

기후변화교육은 환경교육에서 다뤄질 수 있다. 환경교육은 '지속가능 발전을 위한 가치관 함양'과 '환경문제 해결을 위한 능력 배양'에 목적을 두고 있으며(환경부, 2015), 2015 개정 환경 교육과정에는 환경 교과역량으로 6개의 역량을 제시하고 있다(권영락 외, 2016).

- 환경 감수성
- 환경 공동체의식
- 성찰·통찰 능력
- 창의적 문제 해결력
- 의사소통 및 갈등해결 능력

기후변화는 주요한 환경문제 중 하나로 환경교육에서는 기후변화를 교육과정의 최전선에 다루고 있으며, 이를 해결하기 위해 기후소양(Climate Literacy)이 강조된다. 기후소양은 인간과 기후의 상호 영향을 이해하고 기후변화에 대한 의사소통 및 의사결정을 할 수 있는 역량이다(US Global Change Research Program: US GCRP, 2009). 박혜경과 정철(2014)은 초·중학생의 기후소양을 인지적 영역, 정의적 영역, 실천적 영역으로 나눠서 진단하였으며, 김찬국과 최돈형(2010)은 기후소양을 기후변화 교육의 지침으로 제시하였다.

기후변화는 국경을 넘어선 전지구적 문제로 지역 기반의 전통적인 시

민성을 넘어서는 새로운 시민성을 요구하며, 이에 대응한 개념으로 생태시민성(Ecological Citizenship)이 있다(김찬국, 2013). 생태시민성은 환경문제를 둘러싼 사회구조적인 측면과 사회정책적인 분배에 대한 문제의식을 가지고 인간, 사회 그리고 자연의 관계를 총체적으로 바라보고 생태적으로 재구성할 수 있는 능력을 갖춘 시민성을 말한다(김찬국, 2013). 박우용(2020)은 고등학교 기후변화 동아리 프로젝트 활동이 학생들의 생태시민성 함양에 미치는 영향을 연구하였고, 생태시민성의 요소를 '지식과 이해', '책임', '정의', '지속가능성', '참여' 다섯 가지로 정의하였다.

미국 콜로라도 주의 아스펜 지구변화연구소(Aspen Global Change Institute: AGCI)에서는 기후변화 전문가와 교사들이 논의하여 기후변화 교육의 5가지 핵심 개념을 제시하였다(AGCI, 2003).

1. 지구 기후변화는 정상적인 지구시스템에서도 발생한다.
2. 최근 발생하는 지구 기후변화의 주요한 원인은 인간활동이다.
3. 지구시스템은 복잡한 상호작용으로 연결되어 있다.
4. 지구의 변화는 모든 생명체에 영향을 미친다.
5. 지역적, 지구적 변화는 상호 연관되어 있다.

미국의 지구변화연구 프로그램(US GCRP)은 기후를 이해하는 기본원칙으로 다음 7가지를 제시하였다(US GCRP, 2009).

1. 태양은 지구 기후 시스템의 에너지 근원이다.
2. 기후는 지구시스템의 구성 요소들 간의 복잡한 상호작용에 의해 조절한다.
3. 지구상의 생명체는 기후에 의존하고, 기후에 영향을 받는 동시에 기후에 영향을 미친다.
4. 기후는 자연과 인간의 영향을 통해 시간과 공간에 따라 변화한다.
5. 기후시스템에 대한 우리의 이해는 관찰, 이론 연구, 모델링 등을 통해 발전하였다.
6. 인간 활동은 기후시스템에 영향을 미친다.
7. 기후 변화는 지구시스템과 인간의 삶에 중요한 영향을 미치게 된다.

2. 우리나라 기후변화교육의 현황

우리나라의 기후변화교육의 형태는 다양하다. 환경부(2015)는 기후변화교육을 교육대상에 따라 학교환경교육과 사회환경교육으로 구분한다. 학교환경교육은 유아, 초·중·고등학생을 대상으로 하며, 사회환경교육은 지역사회에서 주로 일반인을 대상으로 이뤄진다(환경부, 2015). 학교환경교육은 환경교과, 창의적 체험활동, 기후변화 동아리(프로그램)의 형태로 이뤄지고, 사회환경교육은 기후변화 프로그램의 형태로 이뤄진다.

현재 기후변화 교육은 그 목표와 방향을 충분히 담아내지 못하고 있다. 기후변화는 과학적 측면뿐만 아니라 사회, 경제, 정치, 문화, 보건적 차원과 연결되어 있음에도 이를 종합적으로 체계적으로 다루고 있지 못하다. 우리나라 학교교육과정은 기후변화 대응의 필요성을 채우기에는 부족한 실정이다(윤순진, 2009).

중등교육에서는 기후변화를 환경교과를 통해 다룰 수 있지만, 환경교과는 선택과목으로 입시위주의 중고등학교 환경에서 선택률이 굉장히 저조하다. 환경부(2015)에 따르면, 2014년 기준 전국 2,653개 고등학교 중에서 환경교과를 선택한 학교는 324개교(전체의 12.2%)이고, 입시 위주의 교육 상황으로 점차 감소하고 있다. 환경교과를 선택하더라도 대부분 고등학교 3학년에 배치되어 실질적인 교육을 하기 어려운 실정이다(윤순진, 2009). 환경부(2007) 통계에 따르면, 2006년 환경담당교사 중 환경교육 전공자는 3.6%, 부전공자는 5.6%, 자격연수자는 21.6%이고, 나머지는 타과목 전공자이면서 자연연수도 받지 않았다. 이를 고려하면 환경교과를 통해 기후변화교육이 제대로 이뤄지리라 기대하기는 어렵다.

초등교육에서는 창의적 체험활동에 환경 주제를 선택함으로써 기후변화교육을 시행할 수 있다. 하지만 민승현(2006)에 따르면, 서울시 초등학교의 23.5%가 환경 주제를 선택했지만, 이 중에는 교육청에 형식적으로

보고하는 학교들도 있을 뿐만 아니라 실제로 교육과정 계획상에 연간 1시간 이상 운영하는 학교의 비율은 9.1%, 연간 4~6시간 이상 운영하는 학교의 비율은 3.8%밖에 되지 않았다.

기후변화교육은 프로그램(동아리)을 통해서도 이뤄질 수 있는데, 기후변화 교육프로그램은 지식 전달 및 이해와 더불어 실천에까지 도달할 수 있어야 한다. 윤순진(2009)에 따르면. 환경교육시범학교 등의 학교에서 시행되는 프로그램이 있지만, 기후변화와 사회경제문제와의 관련성에 대한 교육은 찾아보기 힘들다. 박나은(2019)은 국내외 기후변화 프로그램을 4가지 영역(지식, 기능, 가치 및 태도, 참여 및 실천)으로 분석했는데, 그에 따르면 국내외 기후변화 프로그램은 지식과 기능영역이 높은 비율을 차지하고 있고 가치 및 태도와 참여 및 실천 영역은 낮은 비율을 차지하고 있다.

정리해보면 기후변화교육은 기후변화 완화 및 적응을 위한 실천에 목적을 두고 있지만, 환경교과, 창의적 체험활동, 기후변화교육 프로그램은 배운 지식과 가치관을 실천에 연결하는 부분이 부족하며, 이를 보완하는 교육과정 및 프로그램이 필요하다.

제 2 절 실천역량

1. 실천역량 배경

인류는 기후변화와 같은 글로벌 환경 위험이라는 커다란 문제를 직면하고 있다. 이러한 위험들은 우리 삶의 방식(Lifestyle)의 변화와 실천을 요구하고, 교육의 변화를 가져온다. 환경교육에서는 최근 역량에 대한 관심이 높아지면서 역량을 규명하고 이를 학습 목표로 삼고 있다. 그 중에서도 실천의 의미를 강조하는 실천역량이 환경교육의 목표로 논의되고 있다(서은정 & 류재명, 2014).

실천역량은 '비판적 사고와 불완전한 지식에 기초하여 더 인간적인 사회를 위한 책임 있는 실천에 개인 혹은 집단으로 참여할 수 있는 능력'을 말한다(Schnack, 1994). 실천역량은 1980년대 덴마크 환경·보건교육 분야 연구에서 기존의 교육적 패러다임인 개별화(Individualisation)와 행동수정(Behavior Modification)에 대한 회의론에 기초하여 대안적 교육 개념으로 소개되었다(Mogensen & Schnack, 2010). 행동수정은 가능한 모든 방법을 동원하여 문제 해결을 위한 특정 방향으로 학습자의 행동을 수정하게 하는 것이다. 이와는 반대로 실천역량은 의식적 요소에 주목하여 특정 관점/태도를 취하고 반영할 수 있는 학습자의 능력 강화를 강조한다(Almers, 2013).

실천역량은 'Action'과 'Competence'가 합쳐진 단어로, 실천(Action)은 행동(Behavior), 활동(Activity), 운동(Movement), 습관(habit)과 같은 단어들과 연관이 있으나 의도성을 가지고 있다는 점에서 다르다. 실천은 방법(Mechanism)이나 원인(Cause)이 아닌 동기가 이유(Reason)에 근거하여 이해되어야 한다(Schnack, 1994).

역량(Competence)은 타고난 것이라기보다는 학습에 의해 길러지는 상황에 따른 수행 능력 개념으로, White와 McCelland에 의해 학문 분야에 도입되었다(서은정 & 류재명, 2014). McCelland(1973)는 역량을 '인간이 상황 속에서 자발적으로 대처하는 능력' 혹은 '개인의 삶에서 이뤄지는

성취'로 표현했다. 역량은 능력(Being Able), 의지(Willingness), 적격참여자가 되는 것(To Be a Qualified Participant)과 관련이 있다(Jensen & Schnack, 1997).

실천역량은 독일의 'Bildung'과 관계가 깊다. Mogensen과 Schnack(2010)은 실천역량을 Bildung의 급진적 버전으로 표현했다. Bildung은 '교육받은 사람의 존재(Being an Educated Man)'라는 의미로 교육을 통한 인격의 형성으로 번역된다(Mogensen & Schnack, 2010). 인간은 개성, 경험, 책임, 교육과 연계하여 스스로 행동할 수 있고, 지속적인 교육을 통해 변화할 수 있다. 즉 인간은 교육에 의해 자신을 바꿀 수 있고 실천을 일으킬 수 있으며, 그 실천으로 인해 또 변화한다. 이러한 변화와 조건이 형성되는 과정에서 교육은 인간에게 없던 능력들을 탐색할 수 있게 한다(Mogensen & Schnack, 2010). 독일의 Bildung 개념은 교육이론으로서 스칸디나비아 반도로 퍼져나갔고, 덴마크 환경교육 연구자들은 Bildung 개념을 교육에서 구현하기 위해 실천역량을 도입하였다. Breiting과 Mogensen(1999)은 기존의 행동수정 교육 개념은 Bildung을 교육에서 구현할 수 없고, 구체적 상황에서의 개인의 수행을 강조하는 실천역량을 환경교육의 목표로 삼아야 한다고 주장했다.

실천역량은 새로운 개념이 아니다. 실천역량은 실천적 추론(Practical Reasoning), 과학적 능력(Scientific Capability), 과학적 문해력(Scientific Literacy) 개념과 동일 선상에 있다(Bishop & Scott, 1998). 실천적 추론은 과학 지식의 생성과 매일의 의사결정에 필요한 근본적인 역량이다. 과학적 능력은 개인의 이해, 만족, 실천을 위한 과학교육을 표현하는 말로 아래의 5가지 측면으로 볼 수 있다(Scottish Consultative Council on the Curriculum: SCCC, 1996; Bishop & Scott, 1998: 228에서 재인용).

- 과학적 호기심(Scientific Curiosity)
- 과학적 역량(Scientific Competence)
- 과학적 이해(Scientific Understanding)
- 과학적 창의성(Scientific Creativity)
- 과학적 민감성(Scientific Sensitivity)

5가지 측면은 과학에서의 사고와 창의성, 과학의 역할에 대한 비판적 인식, 과학탐구 과정에 대한 이해를 강조하고 있다(Bishop & Scott, 1998). 과학적 문해력은 사회적 이슈에 적용할 수 있도록 하는 과학 개념 및 과정에 대한 이해를 말하며, 과학 개념 및 과정의 통합, 메타인지 과정, 비판적 추론 기술, 과학의 문화적 측면에 의해 지지(Support)된다(Cavagnetto, 2010).

2. 환경교육에서의 실천(Action)

환경교육에서는 실천중심/실천 지향적(Action-oriented) 교육이 점점 더 강조되고 있다. 우리나라 환경교육에서도 지속가능발전을 위한 가치관 함양과 그를 통한 환경문제 해결 능력 배양에 그 목적을 두고 있다(환경부, 2015). Jensen과 Schnack(1997)은 환경교육에서 실천의 중요성이 증가한 이유를 4가지 제시하였다.

1. 환경문제의 심각성 및 규모에 대한 지식을 주입하는 것을 중점으로 하는 과학주의(Scientism) 환경교육은 환경문제와 관련된 사회적 요소를 잘 다루지 못하며, 실천 가능성이 작다.
2. 훈계(Moralizing)나 행동수정 교수법은 의도적인(Intended) 행동 변화를 일으키기 어렵다.
3. 일상에 적용 가능한 실용적(Practical) 지식에 대한 관심의 증가는 실천지향적 교육에 대한 관심의 증가로 이어졌다.
4. '만약의(As if)' 상황에 대한 시뮬레이션, 게임, 역할극 등의 비판은 실제 사회참여를 교육의 한 부분으로 인식하고 요구하게 만들었다.

환경교육에서 실천(Action)은 행동(Behavior) 혹은 행동 변화(Behavioral Change)와 구분되는 개념이다(Jensen & Schnack, 1997). 행동 변화는 특정 방향으로 개인의 행동을 변화시키는 것을 말한다. 이를

위한 방법들은 대개 개인에게 직접적인 영향(주로 지식적 요소)을 주는 방식이다(Jensen & Schnack, 1997). 이와는 반대로 실천은 항상 의식적인 요소가 포함되며, 스스로 특정 관점·태도를 가지고 행동을 변화시킨다. 즉, 실천은 행동 변화와 달리 의도성을 가지고 있다. 예를 들어 한 학생이 교사의 지시로 인해 교실의 쓰레기를 주워 쓰레기통에 버렸다면, 그건 단순한 행동 혹은 행동 변화이다. 반면에 학생이 교실 환경이 깨끗해야 함을 깨닫고 교실 청결을 위해 교실의 쓰레기를 주워 쓰레기통에 버렸다면, 그것은 학생 스스로의 의도성을 가지고 있기에 실천에 가깝다.

실천과 행동 변화의 차이점은 실천역량과 행동수정의 차이점으로 연결된다. 행동수정은 행동을 특정 방향으로 변화시키는 것이지, 개인의 특성을 변화시키거나 강화하여 스스로 행동을 바꾸게 하는 것이 아니다. 행동수정으로는 의도적인 행동 변화를 일으키기 어렵고, 실천역량을 강화할 수 없다. 단지 교사에 의해 행동하는 배우(Actor)를 만들 뿐이다(Jensen & Schnack, 1997).

실천은 활동(Activity)과도 구별되며, 활동 중에서 의도성과 자발성을 띤 특정한 활동을 실천이라고 한다. 환경 과제를 수행할 때, 실천은 환경 문제 해결에 목적을 두고 그 원인과 해결책을 함께 다룬다(Jensen & Schnack, 1997). 하지만 활동은 누군가의 지시나 단지 학업적 교육의 결과로 발생하며, 그 문제의 원인을 다루지 않는다. 활동은 동기부여와 지식 습득에 효과가 있지만, 문제의 해결책을 다루지 못한다(Jensen & Schnack, 1997). 예를 들어 강물 오염 문제를 다룰 때, 측정 기계를 통해 강물의 오염도를 측정하는 것은 활동에 해당한다. 반면에 강물 오염 문제 해결을 위해 강물 오염의 원인이 되는 폐수를 내보내는 공장들을 조사하는 것은 실천에 해당한다. 그림 1은 실천의 기준에 대한 그림이고, 그림 2는 Jensen과 Schnack(1997)의 실천개념에 대해 요약한 것이다.

	할 일에 대한 지시를 받은 학생	무엇을 할지 스스로 결정한 학생
단순히 수업의 반작용으로서의 활동		
문제 해결에 초점을 둔 활동		ACTION

그림 1. 실천(Action)의 기준(Jensen & Schnack, 1997 번역)

실천	• 의식적이고 의도적이다. • 목적성을 가지고 있다. • 활동 이상의 개념이다. • 문제 해결에 초점이 맞춰야 한다. • 효과나 증상보다는 원인을 다뤄야 한다.

그림 2. Jensen과 Schnack의 실천개념 요약 (Bishop & Scott, 1998 번역)

환경교육에서의 실천은 크게 2가지로 나눌 수 있는데 직접(Direct) 실천과 간접(Indirect) 실천으로 나눌 수 있다(Jensen & Schnack, 1997). 직접 실천은 환경문제 해결을 위해 개인이 환경과 직접적으로 연결되어 영향을 끼치는 것을 말하고, 간접 실천은 개인이 다른 사람들과 연결되어 다른 사람들에 의해 간접적으로 환경에 영향을 끼치는 것을 말한다. 예를 들어 환경을 위해 마트에 장을 볼 때 일회용 봉투를 쓰지 않고 장

바구니를 쓰는 것은 직접 실천이다. 반면에 국회의원이 마트에서 일회용 봉투를 무상으로 지급하는 것을 금지하는 법을 만들어 사람들의 일회용 봉투 사용을 줄이게 만드는 것은 간접 실천에 해당한다. 국회의원의 간접 실천도 청와대에 탄원서를 넣은 시민, 공익광고를 만든 업체, 환경운동가들의 간접 실천에 의한 결과라고 볼 수 있다. 즉, 간접 실천은 직접 실천을 야기하며, 직접 실천은 일련의 간접 실천에 의해 일어난다(Jensen & Schnack, 1997).

실천은 경험(experience)과 밀접한 관련이 있다(Jensen & Schnack, 1997). 경험은 세계를 바라보는 관점을 제시하며, 사람은 지식과 경험에 기초하여 행동한다. 경험은 일련의 실천의 결과이며, 또한 일련의 실천은 이전 경험의 결과이다. 실천과 경험의 관련성은 경험과 실천역량의 관계를 설명해준다. 실천역량이 부족하면 풍부한 경험을 쌓을 수 없으며, 바꿔말하면 풍부한 경험은 실천역량의 발달을 돕는다(Jensen & Schnack, 1997).

3. 실천역량 선행연구

실천역량은 연구는 주로 환경교육 분야에서 진행되었고, 연구방법은 대부분 질적 연구방법을 사용했다(Almers. 2013; Fien & Skoien, 2002; Ceaser, 2012; Cincera & Krajhanzl, 2013; Hedefalk, Almqvist & Lidar, 2014). 문헌 리뷰를 통해 실천역량을 고찰하는 연구도 있었다(Bishop & Scott, 1998; Jesen & Schnack, 1997; Breiting & Mogensen, 1999; Barrett, 2006; Bentham, 2013; Clark, 2016; 서은정 & 류재명, 2014). 선행연구를 살펴보면, 저자에 따라서 실천역량의 정의가 조금씩 다르다. 전체적 의미는 동일하지만, 저자마다 강조하는 부분이 다르고 그에 따라 단어 선택이 달라진다. 표 1은 저자의 따른 실천역량의 정의를 정리한 표이다. 정의는 원문과 함께 제시하였다.

표 1. 선행연구들의 실천역량 정의

저자	정의
Schnack (1994)	**비판적 사고와 불완전한 지식에 기초하여 더 인간적인 사회를 위한 책임 있는 실천에 개인 혹은 집단으로 참여할 수 있는 능력** A capability – based on critical thinking and incomplete knowledge–to involve yourself as a per- son with other persons in responsible actions and counter-actions for a more humane world.
Almers (2013)	**사회적 책임을 가지고 생활방식에 영향을 끼칠 수 있는 의지와 능력** **불완전한 지식에 기초하여 행동하고, 지식이 발전함에 따라 의사결정과 행동을 바꿀 수 있는 능력** Action competence for sustainability is in this context defined as a willingness and capability to influence living conditions, as well as lifestyles, in a way that involves intergenerational and global responsibility, which necessarily constitutes differently in different cultural contexts. It here includes a capability to act from a knowledge base that is always incomplete, and to be prepared to change decisions and actions when new knowledge or insights evolves.
Lundegård & Wickman (2007)	**환경문제와 지속가능발전에 내포된 사회적 요소와 인간의 이해충돌을 고려하고 이해하는 능력** The ability to take into consideration the social factors and human conflicts of interest that lies behind environmental questions and sustainable development.
Hedefalk,	**지속 가능한 미래를 위해 다양한 대안적 행동에 대하여 비**

Almqvist & Lidar (2014)	**판적 가치 판단을 내릴 수 있는 능력** In ESD, action competence is the ability to critically make value judgments about different alternative ways to act for a sustainable future.

Jensen과 Schnack(1997)은 환경교육을 실천역량의 관점에서 접근해야 함을 주장하면서, 실천역량을 4가지 측면으로 제시하였다.

- **지식/통찰력(Knowledge/Insight)**: 문제가 무엇이고, 왜 일어나며, 해결 방법은 무엇인지에 대한 지식을 의미한다. 미디어를 통해 전달되는 파편화된 지식들을 비판적으로 바라볼 수 있는 사고가 필요하다.
- **헌신(Commitment)**: 개인의 동기, 헌신, 자기주장(Assertiveness) 등을 의미한다. 용기와 헌신이 없다면 환경문제에 대한 지식은 실천으로 이어질 수 없기에, 교수학습 과정에서 이를 인식하는 것이 중요하다.
- **비전(Visions)**: 미래에 대한 방향, 변화의 방향을 의미한다. 자신이 살아갈 미래의 삶과 사회에 대한 생각, 꿈, 인지와 관련이 있다.
- **실천 경험(Action Experiences)**: 구체적인 실천 경험을 의미한다. 경험은 실천과 밀접한 관계가 있으며, 풍부한 실천 경험은 실천을 더 용이하게 한다.

Almers(2013)는 스웨덴의 청년 환경운동가 3명의 삶을 심층적으로 인터뷰하여 지속가능성을 위한 실천역량의 요소들을 알아보았고, 그들의 인생 이야기에 대한 서술적 분석을 통해 6가지 공통의 요소를 도출하였다.

- **변화 욕구를 만드는 감정(Emotions Creating a Desire to Change Conditions)**: 동정, 좌절, 슬픔, 분노, 희망 등의 세상을 바꾸고 싶다는 바램을 만드는 감정을 의미한다.
- **핵심가치와 대조적인 관점(A Core of Values and Constrasting Perspectives)**: 핵심가치는 인간의 평등권, 기본권, 행동에 대한 책임 등 어린 시절에 주로 형성되는 가치들을 의미한다. 대조적인 관점은 비판적 접근을 가능하게 하며 그들 자신 및 개인의 의견을 검토할 수 있게 한다.
- **실천 경험(Action Permeation)**: 과거에 자신의 실천 경험이나 보고 들은 경험을 의미한다. 과거의 실천 경험은 현재 삶의 의사결정과 실천에 영향을 끼친다.
- **자기 효능감(Feeling Competent and Confident with What One Can Contribute)**: 실천 상황은 개인의 역량에 대한 인지와 자신감과 연결되어 있으며, 행동하고자 하는 의지가 중요하다. 자신감 부족은 실천과 헌신의 기쁨을 감소시킨다.
- **어른에 대한 신뢰와 믿음(Trust and Faith from and in Adults)**: 다른 이에 대한 신뢰와 믿음은 자기 신뢰(self-trust)를 강화하며, 행동을 위한 의지와 용기를 향상시킨다.
- **사회적 소속감/연대(Outsidership and Belongingness)**: 같은 목표를 가진 그룹 내의 사회적 상호작용과 깊은 소속감은 지속적인 실천을 위한 의지와 용기를 강화한다.

Zhan et al.(2018)은 물보전 교육프로그램(Water Conservation Educational Program, WCEP)프로그램에 참여한 학생들의 수자원 보존에 관한 실천역량의 변화를 확인하는 연구를 진행하였고, 실천역량을 지식(Knowledge), 동기(Wish to Act), 자기효능감(Self-efficiency), 행동경험(Action Experience) 4가지로 분류하였다. Mogensen(1995)은 실천역량을 인지적, 사회적, 가치적, 성격적 요소로 분류했고, 그림 3은 그가 제시한 실천역량 모델이다(Mogensen, 1995; Ideland, 2016: 102에서 재인

용)

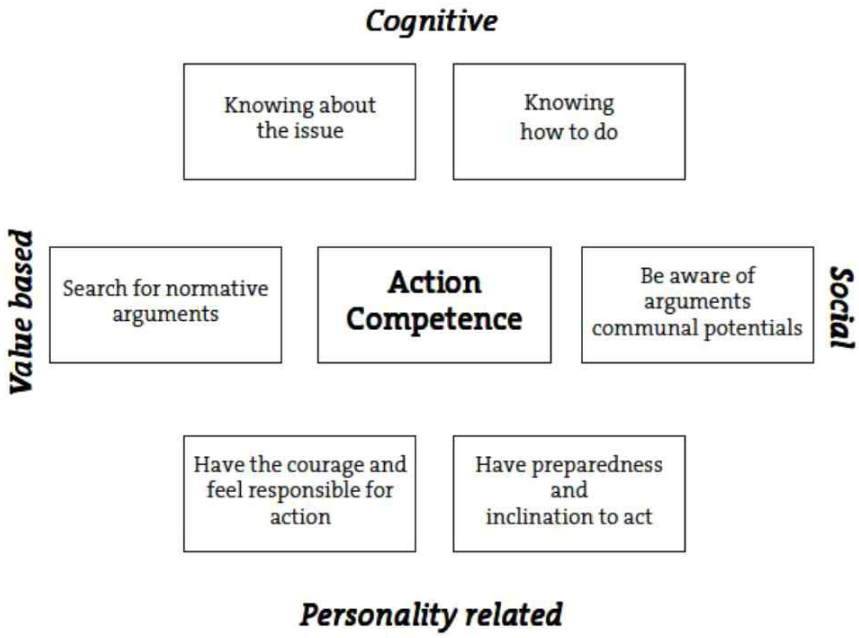


그림 3. Mogensen(1995)의 실천역량 모델

제 3 절 델파이 기법

1. 델파이 기법의 개요

집단토론에서는 아래와 같은 왜곡된 의사전달의 문제가 나타날 수 있다.

- 몇몇 소수 인사에 의해 토론 과정이 지배되어서 의사소통이 왜곡될 가능성
- 동료집단의 견해를 따라가야 한다는 부담감
- 개성의 차이와 참여자들 간의 갈등
- 권위 있는 지위에 있는 사람들의 의견에 공공연하게 반대하는 데 따르는 어려움

델파이 기법은 이러한 집단토론에서 나타나는 여러 가지 왜곡된 의사전달의 문제를 제거하기 위해 고안되었다. 델파이 기법은 1948년 미국 랜드(Land) 연구소에서 만들어졌으며, 고대 그리스 신화의 델파이(Delphi) 신전에서 유래된 이름이다. 초기 사용 목적은 국방문제를 해결하는 데에 있었지만, 이후 다양한 연구 분야에서 사용되고 있다(이종성, 2001; 양석원, 2016에서 재인용). 델파이 기법은 미래예측뿐만이 아니라 다수의 의견을 수렴하는 중재도구나 이해집단의 갈등 관계를 추정하는 도구로 사용할 수 있다(강용주, 2008). 아래의 표 2는 델파이를 적용한 교육연구들의 예시이다.

표 2. 델파이 방법을 적용한 교육연구의 분류(이종성, 2001)

연구 문제
변화 예측
교육목적과 목표 연구
종합계획수립
문제확인과 해결책 탐색
효과성-준거 개발
교수방법

델파이 기법은 전문가의 경험적 지식을 통한 문제 해결 및 미래예측을 위한 기법으로 '전문가 합의법'이라고도 한다. 전문가들이 직접 모이지 않고 주로 우편이나 전자 메일 등의 통신수단으로 의견을 수렴하여 돌출된 의견을 내놓는다는 것이 주된 특징이다.

2. 델파이 기법의 원리와 특성

델파이 기법은 '계량적 객관의 원리'와 '민주적 의사결정의 원리'에 논리적 근거를 두고 있다. '계량적 객관의 원리'는 추정하려는 문제에 관한 정확한 정보가 없을 때, 두 사람의 의견이 한 사람의 의견보다 정확하다는 원리이다. '민주적 의사결정의 원리'는 다수의 판단이 소수의 판단보다 정확하다는 원리이다.

델파이 기법은 네 가지 원칙이 있는데, 익명성, 반복, 통제된 환류(Feedback). 응답의 통계처리이다.

a. 익명성

델파이는 대면토론 혹은 집단토론에서 나타나는 왜곡된 의사전달의 문제를 해결하기 위해 고안된 것으로, 참여하는 패널들은 서로가 누구인지 공개되지 않으며 상호 간의 직접적인 접촉이 없다. 이를 통해 대면토론의 부정적 효과를 피할 수 있다(이종성, 2001).

b. 반복

델파이 기법은 2-4회에 걸쳐 반복해서 시행한다. 유사한 방식으로 델파이 조사를 여러 번 반복하면서 전문가들은 자신의 의견을 수정·보완할 기회를 가지며, 의견의 수렴에 이르게 된다.

c. 통제된 환류/피드백(Feedback)

델파이를 반복해서 진행할 때, 이전 델파이 응답을 요약 수치로 나타내어 종합된 판단을 전문가들에게 피드백의 형태로 전달한다. 피드백은 특정 과정(Process)이 끝난 뒤 차기 과정에 이전 과정의 내용을 반성적·참고적 자료가 되게끔 반영해주는 것을 말하며, 차기 과정을 좀 더 편리하고 정확하게 진행할 수 있게 한다.

연구자는 피드백 과정에서 전문가의 의견을 폐쇄적으로(다른 방향으로 튀지 않게) 모아서 전달한다. 델파이가 반복해서 시행될 때, 통제된 피드백을 통해서 전문가들의 의견이 수렴되고 합의에 도달하게 된다.

d. 응답의 통계처리

델파이를 진행할 때, 기존의 응답 자료를 통계적으로 분석하여 후속 설문 시에 활용할 수 있게 한다. 각 문항 응답의 평균과 표준편차, 변산도(중앙값과 사분위수 범위)을 후속 설문지에 수치화하여 나타내어 응답자가 분석 내용을 보고 자신의 응답을 결정할 수 있게 한다. 이때, 전문가의 응답이 사분위수 범위를 벗어날 경우, 그 이유를 서술하게 한다(강용주, 2008).

델파이 기법은 크게 합의 델파이, 규범 델파이, 정책 델파이로 나눠진다(강용주, 2008). 합의 델파이는 탐구형으로 합의점에 잘 도달할 수 있는 잘 정의된 문제에 적합하고 동일한 전문성을 가진 패널들이 참여한다. 규범 델파이는 의견의 합의나 수렴보다는 대안을 제시하는 것이다. 정책 델파이는 별도의 전문가 없이 지지자와 반대자만 있으며, 다양한 정책 대안에 대한 찬반 의견을 수집할 때에 사용된다(강용주, 2008). 표

3은 델파이 방법의 분류를 정리한 것이다.

표 3. 델파이 방법의 분류(이종성, 2001)

델파이 유형	이용유형	적합한 문제	의사교환과정	패널 성격
합의	탐구형	잘 정의된 문제	단일 모형	동일한 전문성
규범	규범형	잘 정의된 문제	대안모형	상이한 전문성
정책	규범형	정의되지 않은 문제	갈등모형	전문가 없음

델파이 기법은 연구 과정이 간단하다는 장점이 있지만, 적용상 문제점을 고려하지 못하면 실패할 가능성이 크다. 패널조사 연구의 약점을 보완하려면 세심한 연구 설계가 필요하다. 따라서 패널의 선정과 설문조사 설계, 응답에 대한 분석에 유의해야 한다(이종성, 2001; 강용주, 2008).

기후변화는 사회, 국가, 국제적 상황의 복합성 때문에 상당한 불확실성을 마주하고 있으나, 현재의 이해와 상황을 바탕으로 한 합의점에 도달할 수 있는 문제이고 관련 전문성을 가진 전문가들이 존재한다. 따라서 본 연구에서는 기후변화 대응 실천역량을 규명을 위해 합의 델파이를 사용하고자 한다.

제 3 장 연구방법

제 1 절 연구절차

본 연구에서는 기후변화의 대응 실천역량을 규명하는 연구로 델파이 기법을 활용하여 연구를 수행하였다. 전체적인 연구절차는 그림 4와 같다.

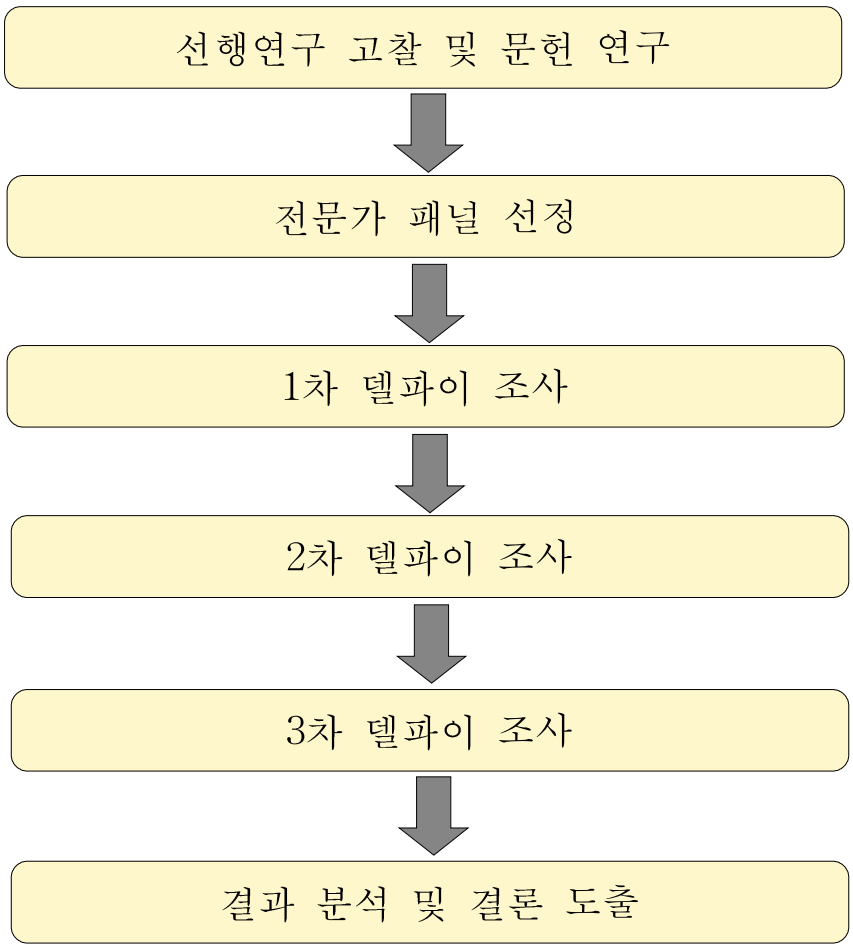


그림 4. 연구 개요

이 연구에서는 기후변화 교육과 실천역량 관련 선행연구들을 분석하였다. SCOPUS에 등재된 학술지에 대해 “Action Competence”를 키워드로 검색하여 총 133편의 논문을 추출하였고, 추출된 133편의 논문 중 연구와 무관한 논문들을 배제하고 남은 총 32편의 논문들을 분석하였고, 이를 통해 선행연구에서 나타나는 실천역량의 정의 및 하위요소를 정리하였다. 그밖에도 구글 학술검색 및 서울대학교 중앙도서관 사이트에서 실천역량 관련 문헌들을 추가적으로 검색하여 살펴보았다.

또한 기후변화 대응 실천역량에 관련된 전문가 패널 후보를 선정하였고, 이메일을 통해 연구 참여 의사를 묻고 최종 전문가 패널을 선정하였다. 이후 선행연구에서 정리한 내용을 바탕으로 1차 델파이 설문지를 설계한 뒤 이메일을 통해 1차 델파이를 진행하였고 회수한 설문지를 분석하였다. 분석한 1차 설문 응답을 바탕으로 2차 설문지를 설계한 뒤 2차 델파이를 진행하였고 회수한 설문지를 분석하였다. 분석한 2차 설문지를 바탕으로 3차 델파이 설문지를 설계하였고, 3차 델파이를 진행 후 회수한 설문지를 분석하여 최종 결과 및 결론을 도출하였다.

제 2 절 패널 선정

델파이에서 전문가들의 의견을 의사결정 자료로 사용한다는 것은 전문가의 의견이 적절하다는 가정이 전제된다. 델파이는 엄밀하고 이론적 체계가 갖춰지지 않은 분야의 예측과정에 전문가의 판단을 이용하며, 그에 따라 전문가 패널을 선정하는 일은 델파이 시행 과정에서 가장 중요하고 어려운 일이다(이종성, 2001).

패널의 대표성, 패널의 적절성과 자질, 패널의 책임 있는 관여, 반응의 독립성, 패널의 개인차, 무반응자의 특성과 같은 패널변수가 델파이 연구의 신뢰도에 영향을 미친다(이종성, 2001). 그러나 패널을 선정하는 표준 근거는 마련되어 있지 않으며, 필요로 하는 전문성의 범주를 결정하고 그 분야의 전문가를 선택해야 한다(이종성, 2001). 전문성의 범주를 결정하려면 연구 문제에 대한 선행 연구 분석 및 사전 조사가 필요하다.

본 연구는 기후변화 교육 및 실천역량 선행연구들을 사전 분석하였고, 그에 따라 환경교육이나 과학교육 전공자이면서 기후변화 및 실천역량 관련 연구를 진행했거나 진행 중에 있는 자, 혹은 관련 논문을 투고한 전문가들을 이번 연구의 전문가로 결정하였다. 실제 현장에서 기후변화 관련 단체의 실천가로 활동하고 있는 사람들도 본 연구 분야의 전문성을 가지고 있으며, 그에 따라 기후변화 관련 단체에서 3년 이상 활동한 경력자를 전문가로 결정하였다. 최종 결정 기준은 아래의 표 4와 같다.

표 4. 패널 선정 기준

패널 선정 기준
• 기후변화 관련(환경교육/과학교육) 전공자이면서 기후변화 및 실천역량 연구 경험이 있는 교수, 석/박사 혹은 과정 중에 있는 자 • 기후변화 관련 단체 3년 이상 경력자

패널 후보는 선행연구 및 눈덩이 모집 방법을 통해서 선정하였다. 기후변화교육 및 실천역량 선행연구와 선행연구의 참고문헌들의 저자들을 연구를 확인하여 관련 전문성을 갖춘 전문가를 선정하였고, 대학 홈페이지를 통해 과학교육 및 환경교육 분야의 전문가 중에 기후변화 및 실천역량 관련 실적이 있는 전문가를 선정하였다. 1차로 패널 후보를 선정한 후에 눈덩이 모집 방법을 통해 패널 후보를 추가적으로 선정하였다.

Ewing(1992)은 오차를 최소화하고 신뢰성을 최대화하기 위해서는 최소한 10명 이상의 패널이 필요하다고 하였다. 패널 후보는 총 25명을 선정하였으며. 이메일을 통해 연구 설명문 및 동의서를 배부한 뒤 연구 참여에 동의한 전문가들을 최종 패널로 선정하였다. 패널 후보 25명 중 연구 참여 동의를 한 14명을 최종 패널로 선정하였다. 패널은 교수 5명, 연구원 6명, 교사 2명, 실천가 1명으로 패널에 대한 정보는 아래의 표 5, 6에 서술하였다.

표 5. 패널 분류

분류	인원 수
교수	5 명
연구원	박사 5명 / 박사과정 1명
교사	박사 1명 / 박사과정 1명
실천가	1명

표 6. 패널 세부 정보 및 경력

번호	직업	전공	경력
A	교수	과학교육학 박사	기후변화 관련 강의 및 논문 집필
B	교수	과학교육학 박사	기후변화교육 연구 자료 개발
C	교수	환경교육학 박사	기후변화 관련 강의 및 논문 집필

D	교수	행정학 박사	기후변화 관련 논문 집필
E	교수	환경교육학 박사	기후변화 관련 강의
F	연구원	과학교육학 박사	기후변화교육 프로그램 개발 및 연구, 기후변화교육 관련 강의
G	연구원	환경교육학 박사	기후변화교육 프로그램 개발 및 연구, 기후변화교육 강의
H	연구원	환경교육학 박사	기후변화교육 프로그램 및 교재 개발, 기후변화교육 강의
I	연구원	환경교육학 박사	기후변화교육 관련 강의 및 논문 집필, 기후행동 시민단체 활동
J	연구원	환경교육학 석사	기후변화교육 관련 강의 및 연구
K	연구원	과학교육학 박사	기후변화교육 관련 강의 및 연구
L	교사	환경교육학 박사	기후변화교육 관련 연구 및 논문 집필, 교재 개발
M	교사	환경교육학 석사	기후변화 관련 논문 및 교재 집필
N	실천가	과학교육학 석사	대안학교의 생태교육과정 구성 및 운영, 환경단체 활동

제 3 절 델파이 설문지 개발

1. 설문지 개발 과정

델파이 설문지의 내용 및 구성은 실천역량 관련 선행연구를 참고하였고, 형태는 델파이 기법을 활용한 선행연구의 설문지 틀을 참고하여 작성하였다. 각각의 1-3차 설문지는 기후변화교육과 관련된 설문지 제작 경험이 있는 지구과학교육 전공 석박사과정 5인과 교수 1인에 의해 타당도를 검토받았다.

먼저 델파이 기법을 활용한 선행연구들을 살펴보았다. 이영순(2011)의 연구가 본 연구와 유사한 형태의 델파이 연구를 진행하였고, 설문지 틀은 이영순(2011)의 1~3차 델파이 설문지를 참고하였다. 실천역량 선행연구를 참고하여 설문지의 질문 및 내용을 구성하였다.

설문지를 1차로 만든 뒤, 지구과학교육 전문가 6인과의 회의를 통해 설문지에 대한 피드백을 받았다. 이후 피드백을 바탕으로 설문지를 수정하였고, 수정된 설문지는 서면으로 지구과학교육 전문가 6인에게 다시 전달하여 추가적인 피드백을 받았다. 2차 피드백을 반영하여 최종 설문지를 완성하였고, 이 과정은 1~3차 설문지 개발 과정에서 동일하게 수행되었다.

2. 1차 델파이 설문지

본 연구의 델파이 유형은 합의 델파이로, 1차 델파이의 질문 유형은 주로 개방형 질문을 사용한다. 다원화되어 있는 전문가의 의견을 통합해야하기 때문에 1차 개방형 질문은 명확하게 정의되어야 한다(이종성, 2001).

1차 설문지는 기후변화 대응 실천역량의 정의에 대한 질문과 하위요소에 대한 질문으로 구성되어있다. 실천역량에 관한 선행연구들은 있지

만, 기후변화에 특화된 실천역량은 아직 연구되지 않았고 그에 따라 기후변화 대응 실천역량을 먼저 정의하고 그에 맞는 하위요소를 도출해야 할 필요성이 있다. 기후변화 대응 실천역량의 정의를 개방형 질문으로 묻는다면, 전문가 패널에 따라 너무 다양한 응답이 있을 수 있고, 합의된 정의가 없다면 그 하위요소의 범위 또한 무분별하게 넓어질 가능성이 크다. 어느 정도 가이드가 될 수 있는 정의가 있어야 하위요소를 그에 맞추어 서술할 수 있다. 따라서 기존 기후변화교육 및 실천역량 선행연구를 참고하여 기후변화 대응 실천역량을 정의하고, 내린 정의에 대한 타당성을 묻는 폐쇄형 질문을 사용하였다. 또한 기후변화 대응 실천역량의 정의에 대한 전문가들의 의견을 기술할 수 있게 하였다. 질문은 리커트 5점 척도로 그림 5와 같이 구성하였다.

1. 기후변화 대응 실천역량의 정의에 관한 질문입니다. 다음 정의는 일반적인 실천역량에 대한 정의를 바탕으로 작성한 것입니다. 이 정의의 타당도에 대해 "전혀 타당하지 않음"부터 "매우 타당함" 까지 해당 항목에 V 체크 해주시기 바랍니다.

정의	전혀 타당하지 않음	약간 타당하지 않음	보통	약간 타당함	매우 타당함
기후변화 위험에 대응하여 관련 지식을 바탕으로 기후변화 완화와 적응을 위한 책임 있는 실천에 참여할 수 있는 능력					

● 기후변화 대응 실천역량의 정의에 대한 선생님의 의견을 아래에 적어 주십시오.

그림 5. 기후변화 대응 실천역량 정의에 대한 폐쇄형 질문

전문가들의 의견 획일화를 막기 위해서 기후변화 대응 실천역량의 하위요소에 대한 질문은 개방형 질문으로 구성하였다. 기후변화 대응 실천역량의 하위요소와 그에 대한 설명을 4가지 이상 기술하게 하였고, 그 예시는 그림 6과 같다.

2. 기후변화 대응 실천역량을 갖추기 위해서 어떤 요소가 필요할까에 관한 질문입니다.
실천역량의 요소와 그에 대한 설명을 최소 4가지 이상 기술하여 주시기 바랍니다.

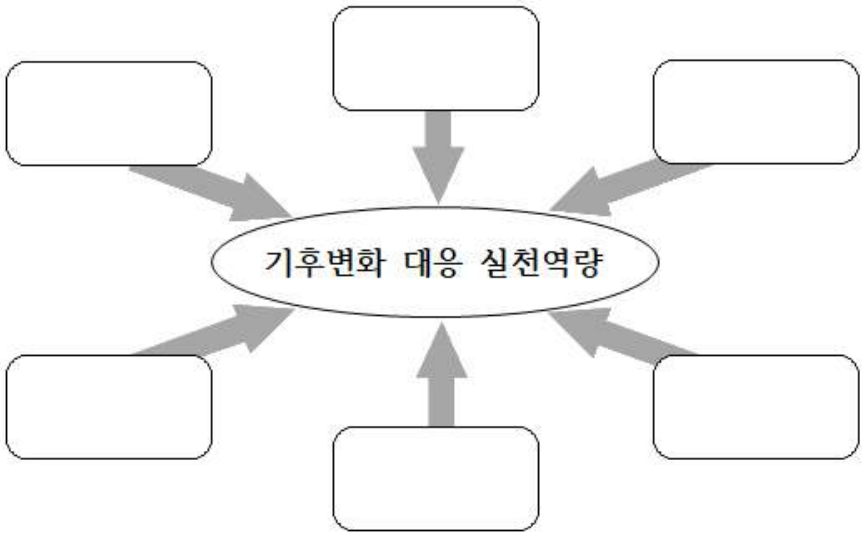


그림 6. 1차 설문지의 개방형 질문 예시

개방형 질문에 대한 답을 할 때, 기존 실천역량 선행연구의 내용을 참고할 수 있도록 설문지의 마지막 페이지에 선행연구들에 나타난 실천역량 정의 및 하위요소를 표의 형태로 제시하였다. 또한 전문가들의 경력 및 연구 활동에 대한 질문을 넣어 연구자가 사전에 조사한 패널들의 정보 이외의 추가적인 정보를 수집하고자 하였다. 전체 1차 델파이 설문지는 부록에 첨부하였다.

3. 2차 델파이 설문지

2차 설문지는 1차 델파이 결과 요약과 기후변화 대응 실천역량의 하위요소에 대한 폐쇄형 질문으로 구성되어있다. 1차 델파이 결과 요약에는 정의에 대한 피드백과 하위요소에 대한 개방형 질문 응답을 정리한 표를 넣었다. 1차 델파이 결과를 토대로 도출된 기후변화 대응 실천역량의 하위요소의 중요도를 묻는 폐쇄형 질문은 5점 리커트 척도로 구성하였다. 폐쇄형 질문에 대한 예시는 그림 7과 같고, 전체 2차 델파이 설문지는 부록에 첨부하였다.

1. 기후변화 대응 실천역량의 요소에 관한 질문입니다. 1차 델파이 설문으로부터 수집되어 정리, 분류된 실천역량의 각각의 요소가 어느 정도 중요한 지에 대해 해당 칸에 V 체크 해주시기 바랍니다.

No	실천역량 요소	전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	약간 중요하다	매우 중요하다
1	'기후변화 관련 지식'은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 구체적 실천방법에 대한 지식					
	항목에 대한 기타 의견					

그림 7. 2차 델파이의 폐쇄형 질문 예시

4. 3차 델파이 설문지

3차 설문지는 2차 델파이 결과 요약과 기후변화 대응 실천역량의 하위요소에 대한 폐쇄형 질문으로 구성되어있다. 2차 델파이는 5점 리커트 척도의 폐쇄형 질문이었고, 그에 따라 데이터를 통계 처리하여 나타낼 필요가 있다. 그에 따라 3차 델파이에서는 동일한 폐쇄형 질문을 사용하지만, 각 항목에 대한 2차 델파이 응답의 평균, 표준편차, 사분위수 범위와 중앙값을 각각 표시하여 패널들이 응답에 참고할 수 있도록 하였고, 의견의 합의를 도왔다. 만약 3차의 응답이 사분위수 범위를 벗어날 경우, 그에 대한 이유를 적는 칸을 넣었고, 그 예시는 그림 8과 같다. 전체 3차 델파이 설문지는 부록에 첨부하였다.

1. 기후변화 대응 실천역량의 요소에 관한 질문입니다. 2차 델파이 설문으로부터 정리된 실천역량의 각각의 요소가 어느 정도 중요한지에 대해 해당 칸에 V 체크 해주시기 바랍니다.

● 3차 설문에서는 2차 설문 참여자들의 응답 성향(사분위수 범위, 평균, 표준편차)을 보여드립니다.

- 사분위수 범위(Md 로 표시): 는 전체 응답의 25~75%(1분위수~3분위수) 범위이고, Md는 중앙값을 말합니다.

● 응답 결과가 사분위수 범위를 벗어날 경우, 그 이유를 간단히 기술하여 주시기 바랍니다.

No	실천역량 요소	중요도					2차 설문결과	
		전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다	평균	표준편차
1	기후변화 관련 지식				Md		4.5	0.52
	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 실천방법에 대한 지식							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							

그림 8. 3차 델파이 폐쇄형 질문 예시

제 4 절 자료 수집 및 분석

본 연구의 델파이 조사는 3차에 걸쳐서 9-11월 사이에 진행되었다. 각각의 델파이는 약 7일간 진행되었으며, 1차는 2020년 9월 17~24일, 2차는 2020년 10월 30일~11월 6일, 3차는 2020년 11월 20~27일 동안 진행되었다. 델파이 설문지는 이메일을 통해 배부되었고, 이메일을 통해 응답을 회수하였다.

1~3차 설문지 분석 결과는 지구과학교육 전공 석박사과정 5인, 교수 1인이 함께 검토하여 타당성 및 적절성을 검증하였다. 지구과학교육 전문가 6인은 실천역량 관련 문헌 연구를 진행한 바 있으며, 사회적 실천 지향 SSI(Socio-Scientific Issues) 기후변화 동아리 프로그램을 운영하고 있다. 먼저 연구자가 1차로 분석 완료한 결과를 바탕으로 지구과학교육 전문가 6인이 회의를 통해 적절성에 대해 논의하였다. 피드백을 바탕으로 수정한 2차 분석 결과는 서면으로 지구과학교육 전문가 6인에게 전달하였고, 개개인의 추가적인 피드백을 반영하여 최종 분석을 완료하였다.

1차와 2, 3차 델파이는 설문지의 성격이 다르다. 1차는 개방형 질문으로 되어 있어 질적 방법을 통해 분석하였다. 2, 3차는 직전 델파이 결과를 반영한 폐쇄형 질문으로 통계처리 후 양적 분석을 하였다.

1. 1차 델파이 설문지 분석

1차 델파이는 질적 방법 중에 1차, 2차 코딩을 통해 분석한다. 한문현(2019)은 인터뷰 자료, 수업일지 등을 개방코딩(Open Coding), 축코딩(Axial coding), 선택 코딩(Selective Coding) 3단계로 나눠서 범주화하였다. 개방코딩은 자료를 반복적으로 읽으면서 텍스트에 특정 코드를 부여하는 것이며, 축코딩은 개방코딩한 자료들을 통일할 수 있는 하나의 주제를 생성하는 것이고, 마지막 선택코딩은 축코딩한 자료들의 특징을 더 적절히 드러내는 주제를 선정하는 것이다(한문현, 2019).

본 연구에서는 3단계 코딩을 간소화하여 2단계인 1, 2차 코딩을 할 것

이다. 1차 코딩에서는 패널들의 응답들을 반복해서 보고 공통된 내용을 묶어 낸다. 2차 코딩에서는 1차 코딩된 자료들을 분석하여 각 요소의 특징을 드러내는 주제(단어)를 선정한다.

코딩을 완료한 뒤, 설문 응답 중에 2회 이상 중복되는 응답을 실천역량의 하위요소로 선정하였다.

2. 2, 3차 델파이 설문지 분석

2, 3차 설문지는 5점 리커트 척도의 폐쇄형 질문으로, 통계 처리하여 분석한다. 각각의 하위요소 항목별 평균, 표준편차, 사분위수 범위, 내용 타당도 비율(Content Validity Ratio, CVR), 수렴도, 합의도, 변이계수(안정도)를 분석한다.

1) 내용 타당도 비율(CVR)

$$CVR = \frac{NE - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

내용 타당도 비율은 위의 식을 통해 구한다. NE는 타당하다고 응답한(리커트 척도 4점과 5점을 준) 개수이고, N은 총 응답 수이다. 내용 타당도 비율은 Lawshe(1975)가 제시한 내용 타당도 비율 최소값을 통해 분석한다(강용주, 2008). Lawshe(1975)는 패널 수에 따른 내용 타당도 비율(CVR)의 최소값을 제시하고 있으며, 이 최소값을 넘으면 타당하다고 판단된다. 표 7을 보면 응답자 수가 더 적을수록 더 높은 CVR값이

요구된다.

표 7. 응답자 수에 따른 내용 타당도 비율(CVR) 최소값(Lawshe, 1975)

응답자 수	CVR 최소값
10	.62
11	.59
12	.56
13	.54
14	.51
15	.49
20	.42
25	.37
30	.33
35	.31
40	.29

2) 수렴도

$$수렴도 = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

수렴도는 위의 식을 통해 구한다. Q_1, Q_3는 각각 제1사분위수와 제3사분위수를 뜻한다. 수렴도는 0에 가까울수록 타당도가 높아지며, 수치가 0.5 이하일 때 유의한 수치로 판단된다(임은애 외, 2012).

3) 합의도

$$\text{합의도} = 1 - \frac{Q_3 - Q_1}{Md}$$

합의도는 위의 식을 통해 구하며, Md는 중앙값을 뜻한다. 1에 가까울수록 타당도가 높아지며, 수치가 0.75 이상일 때 유의한 수치로 판단된다(임은애 외, 2012).

4) 변이계수(안정도)

$$\text{변이계수} = \frac{\text{표준편차}}{\text{산술평균}}$$

변이계수는 위의 식을 통해 구하며, 수치가 0.5 이하일 때 안정하다고 판단된다(English & Kernan, 1976).

2, 3차 델파이에서는 항목의 내용타당도 비율(CVR), 수렴도, 합의도, 변이계수 4가지 수치 모두 유의미한 값을 가질 때, 그 항목을 실천역량의 하위요소로 선택하였다.

제 4 장 연구 결과

제 1 절 1차 델파이 결과

1. 기후변화 대응 실천역량 정의

1차 델파이는 14명의 패널 중 12명이 참여하였다. 기후변화 대응 실천역량의 정의는 12명 중 9명이 타당하다고 응답했으며, 내용 타당도가 0.5였다. 이는 Lawshe(1975)의 최소값 0.56 보다 낮은 수치이고, 정의를 수정할 필요가 있었다. 이에 따라 정의에 대한 패널들의 기타의견을 참고하여 정의를 수정·보완하였다. 아래의 표 8은 정의에 대한 패널의 피드백을 나타낸 것이고, 표 9는 수정 전의 정의와 수정 후의 정의를 나타낸 것이다.

표 8. 기후변화 대응 실천역량 정의에 대한 패널의 피드백

피드백
• 지식적인 측면뿐만 아니라 현실적이고 실천적인 측면을 포함해야 한다. 아울러 개인과 사회라는 관점에서 볼 때 단순히 개인적인 차원뿐만 아니라 사회적 차원, 국가적 차원, 국제적 차원의 지식과 실천역량을 가져야 한다. • 연구에서 정의한 '지식을 바탕으로 한 책임 있는 실천'에 '학습자가 속한 학습 생태계의 민주적 전환을 통해'라는 문구를 더하고 싶습니다. • 기후변화는 개인・사회・국가・세계적인 관점 등 광범위하게 적용되는 개념입니다. 마찬가지로 기후변화 대응 또한 개인을 넘어선 여러 주체들에게 적용되는 역량으로 다루어져야 합니다. • 실천의 의미가 개인적 차원에서의 실천으로 해석될 여지가 있습니다. • 기후변화 위험보다는 전반적인 의미로 '기후변화에 대응하여'라고 서술하는 것은 어떨까 싶습니다.

• 기후변화 위험은 기후변화의 범위를 다소 좁히는 것으로 해석된다. 기후변화 대응과 적응과 완화가 동어반복 느낌이 난다. • '책임 있는 실천'은 번역 투로 좀 추상적이다. • "기후변화에 대한 지식을 바탕으로 기후변화 완화와 적응을 위해 책임감을 갖고 실천에 옮길 수 있는 능력" • "기후변화 위험에 대응하여 관련 지식과 기능, 태도 및 가치를 바탕으로 기후변화 완화와 적응을 위한 책임의식을 가지고 실천(에 참여)할 수 있는 능력"

표 9. 수정 전후의 기후변화 대응 실천역량 정의

수정 전 정의	수정 후 정의
• 기후변화 위험에 대응하여 관련 지식을 바탕으로 기후변화 완화와 적을 위한 책임 있는 실천에 참여할 수 있는 능력	• 기후변화**에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치**를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 **개인적 및 사회적** 실천에 **민주시민으로서 책임감을 가지고 참여**할 수 있는 능력

'기후변화 위험'은 기후변화의 범위를 다소 좁히는 것으로 해석되고, '대응'과 '완화와 적응'이 동어반복 된다는 의견이 있었고, 그에 따라 '위험'과 '대응'을 삭제하였다. 또한 지식, 기능, 태도를 포함하는 역량의 특성을 고려하여 지식뿐만 아니라 기능, 태도 및 가치를 정의에 추가하였다. 기존의 정의는 실천을 개인적 차원으로 좁힐 위험이 있으므로 '실천'을 '개인적 및 사회적 실천'으로 변경하였다. '책임 있는 실천'의 의미가 추상적이다는 의견이 있어서 이를 삭제하고 '민주시민으로서 책임감을 가지고'를 추가하였다.

2. 기후변화 대응 실천역량의 하위요소

기후변화 대응 실천역량의 하위요소는 12명의 패널로부터 총 70개의 응답을 받았다. 응답은 2단계의 코딩으로 분석하였으며, 2회 이상 중복응답한 항목을 실천역량의 하위요소로 선택하였다. 1차 코딩은 하위요소 및 설명에 대한 패널의 응답을 반복적으로 읽고 공통 요소를 묶었다.

1차 코딩을 할 때, 필요에 따라 1개의 응답을 두 개로 나누기도 하였다. 예를 들어, '성찰/통찰 능력'은 성찰과 통찰이 의미가 유사한 영역도 있지만, 차이점도 존재한다. 그에 따라 성찰 능력은 반성적 사고와 통찰 능력은 미래지향적 사고, 미래 예측력과 함께 묶었다. 1차 코딩의 결과는 표 10과 같다.

표 10. 하위요소 1차 코딩 결과

No	하위요소 응답	표본 수
1	지식, 기후변화에 대한 지식, 맥락적 지식, 기후변화 관련 지식(과학기술적, 인문사회학적)	7
2	문제해결력, 창의적 문제해결력, 대처능력-문제해결력, 기후변화 해결방안 모색하기, 창의적 방안도출, 문제해결에 대한 통찰력	6
3	공감, 기후변화 감수성, 환경 감수성, 기후변화로 인한 위험에 대한 민감성, 기후변화이슈 민감성	6
4	성찰 역량, 반성·성찰 능력, 반성적 사고	3
5	미래 디자인 사고, 미래지향적 사고, 미래 예측력, 비전과 통찰력	4
6	의사소통 및 갈등해결 역량, 의사소통 능력, 의사소통에 관한 요소(합의 능력), 기후변화 의견 공유하기, 다양한 관점에 대한 수용과 배려	5
7	기후변화 정보활용 역량, 정보활용능력, 기후변화 정보찾기, 자료분석 및 패턴인식	4
8	동료, 연대(공동체), 기후변화 해결방안 협력/역할 분담하기, 글로벌 사회연대, 사회적연대, 협력협동능력	7

9	통합적 사고, 시스템/통합적 사고, 기후변화에 대한 빅 idea 이해, 통찰능력	4
10	기꺼운 의지, 실천의지, 기후행동의향, 실천	4
11	책임감, 사회적 책임감	3
12	가치, 가치내면화, 생태학적 세계관	3
13	비판적 사고	2
14	의사결정/판단능력, 가치판단 및 협력적 의사결정	2

1차 코딩을 통해 공통 요소를 묶고, 2회 이상 중복된 응답을 정리하였고, 2차 코딩에서는 1차 코딩된 자료를 분석하여 각 요소의 특징을 드러내는 단어를 선정하였다. 또한 패널의 하위요소에 대한 설명을 참고하여 실천역량 요소에 대한 세부 내용을 서술하였다. 2차 코딩의 결과, 총 14개의 하위요소를 도출하였고 그 내용은 표 11과 같다.

표 11. 하위요소 2차 코딩 결과(총 14개 하위요소)

No	실천역량 요소 (표본 수)	세부 내용	1차 설문 응답 예시
1	**기후변화 관련 지식(7)**	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 구체적 실천방법에 대한 지식	지식, 기후변화에 대한 지식, 맥락적 지식, 기후변화 관련 지식(과학기술적, 인문사회학적)
2	**문제해결력(6)**	다양한 지식과 정보를 바탕으로 기후변화 문제에 대해 다양한 효과적 대안을 제시하고, 최선의 대안을 선택·적용할 수 있는 능력	문제해결력, 창의적 문제해결력, 대처능력-문제해결력, 기후변화 해결방안 모색하기, 창의적 방안도출, 문제해결에 대한 통찰력
3	**기후변화 감수성(6)**	자연환경의 가치를 인식하고 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변	공감, 기후변화 감수성, 환경 감수성, 기후변화로

		화로 피해를 입은 대상에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도	인한 위험에 대한 민감성, 기후변화이슈 민감성
4	**성찰 능력(3)**	다양한 지식과 가치에 대한 반성적·통합적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위가 자신, 타인, 자연의 원칙에 맞는지 지속적·의도적으로 생각하는 능력	성찰 역량, 반성·성찰 능력, 반성적 사고
5	**미래지향적 통찰력(4)**	다양한 미래 시나리오를 구체적으로 전망하고 비교하며 바람직한 미래를 위한 실천을 구상할 수 있는 능력	미래 디자인 사고, 미래지향적 사고, 미래 예측력, 비전과 통찰력
6	**의사소통 능력(5)**	매체를 활용하여 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통하고, 갈등 상황을 둘러싼 이해관계자들의 요구를 고려하여 의견을 조정하는 능력	의사소통 및 갈등해결 역량, 의사소통 능력, 의사소통에 관한 요소(합의 능력), 기후변화 의견 공유하기, 다양한 관점에 대한 수용과 배려
7	**정보활용 능력(4)**	기후변화와 관련된 다양한 정보와 자료를 효과적으로 찾고 활용하는 능력	기후변화 정보활용 역량, 정보활용능력, 기후변화 정보찾기, 자료분석 및 패턴인식
8	**연대 능력(7)**	기후변화에 대응하기 위한 집단적인 차원의 해결방안에 협동적으로 참여하거나 역할을 수행할 수 있는 능력	동료, 연대(공동체), 기후변화 해결방안 협력/역할 분담하기, 글로벌 사회연대, 사회적연대, 협력협동능력
9	**통합적 사고(4)**	기후변화 문제를 개별 요소 간 상호작용에 주목하여 복잡성, 불확실성, 위험을 고려하고 전체를 통합적으로 파악할 수 있는 능력	통합적 사고, 시스템/통합적 사고, 기후변화에 대한 빅 idea 이해, 통찰능력
10	**실천 의지(4)**	기후변화 문제해결을 위해 행동하고 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지 또는 의향	기꺼운 의지, 실천의지, 기후행동의향, 실천
11	**책임감(3)**	민주시민으로서 기후변화 대응 행동에 대한 당위성을 인식하고 미래세대나 다른 생	책임감, 사회적 책임감

		명체 등 기후변화의 영향을 받는 모든 존재에 대한 책임을 느끼는 것	
12	**생태학적 세계관(3)**	인간과 환경의 관계에 대한 이해를 바탕으로 인간과 자연의 조화를 지향하고 지속가능한 발전을 추구하는 태도	가치, 가치내면화, 생태학적 세계관
13	**비판적 사고(2)**	과거의 기후변화 대응방안에 대해 비판적으로 돌이켜볼 수 있는 능력	비판적 사고
14	**의사결정 능력(2)**	기후변화에 대한 자신의 생각과 가치관을 이해하고, 다양한 의견을 조율하여 의사결정을 해나갈 수 있는 능력	의사결정/판단능력, 가치판단 및 협력적 의사결정

제 2 절 2차 델파이 결과

2차 델파이는 14명의 델파이 패널 모두가 참여하였다. 1차에 참여하지 않은 2명의 패널이 2차에 추가적으로 참여했으나, 추가 참여자들의 기타 의견은 특별한 추가의견이 없었고 다른 패널들과 비슷한 응답을 보였다. 2차 델파이 설문지는 1차 델파이의 결과로 도출한 14개의 하위요소에 대한 중요도를 리커트 5점 척도를 이용하여 묻는 폐쇄형 질문으로 구성되었다. 패널들의 응답은 통계 처리하였고, 평균, 표준편차, 내용 타당도 비율(CVR), 사분위수, 수렴도, 합의도, 변이계수를 구하였다. 분석 결과는 표 12와 같다.

표 12. 2차 델파이 조사 통계 분석 결과

실천역량 요소	CVR	평균	표준편차	1사분위수	중앙값	3사분위수	수렴도	합의도	변의계수
기후변화 관련 지식	1	4.5	0.52	4	4.5	5	0.5	0.78	0.12
문제해결력	0.57	4.36	1.01	3.75	5	5	0.625	0.75	0.23
기후변화 감수성	1	4.71	0.47	4	5	5	0.5	0.8	0.10
성찰 능력	0.71	4.36	0.74	4	4.5	5	0.5	0.78	0.17
미래지향적 통찰력	0	3.79	0.89	3	3.5	5	1	0.43	0.24
의사소통능력	1	4.5	0.52	4	4.5	5	0.5	0.78	0.12
정보활용능력	0.29	3.71	0.83	3	4	4	0.5	0.75	0.22
연대 능력	0.57	4.28	0.83	3.75	4.5	5	0.625	0.72	0.19
통합적 사고	0.71	4.14	0.86	4	4	5	0.5	0.75	0.21
실천 의지	0.86	4.64	0.63	4	5	5	0.5	0.8	0.14

책임감	1	4.79	0.43	4.75	5	5	0.125	0.95	0.09
생태학적 세계관	0.43	3.93	1.27	3	4	5	1	0.5	0.32
비판적 사고	0.29	3.93	1.00	3	4	5	1	0.5	0.25
의사결정능력	0.86	4.5	0.65	4	5	5	0.5	0.8	0.14

Lawshe(1975)에 의하면, 패널 수가 14명일 때 내용 타당도 비율(CVR) 최소값은 0.51이다. 14개의 하위요소 중 내용 타당도 비율이 0.51 이상인 항목은 9개 항목으로 <기후변화 관련 지식>, <기후변화 감수성>, <성찰 능력>, <의사소통능력>, <연대 능력>, <통합적 사고>, <실천 의지>, <의사결정능력>이다. 이 중에서 <연대 능력>은 수렴도와 합의도 영역에서 기준치를 넘지 못했다. 나머지 8개 항목은 내용 타당도 비율, 수렴도, 합의도, 변이계수 모두 기준치 이상으로 유의미한 값을 보였다. 그중에서도 <기후변화 관련 지식>, <기후변화 감수성>, <의사소통능력>, <책임감> 4개 항목은 내용 타당도 비율이 1로 모든 패널들이 중요하다고 여기고 있는 기후변화 대응 실천역량의 하위요소인 것으로 나타났다.

2차 델파이의 기타의견을 살펴보면, 과반수 이상의 패널들이 2차 델파이에서 제시된 하위요소에 대한 통폐합 의견을 제시하였다. 이에 따라 1, 2차 델파이에서 항목에 대한 패널들의 서술을 중점으로 통계적으로 유의미한 수치를 보인 8개 항목을 정리하였다.

- **<기후변화 관련 지식>** 설문 응답을 살펴보면 2가지의 형태로 분류할 수 있다. 첫 번째는 기후변화 내용 지식(원인/결과)과 구체적 실천을 위한 방법적 지식으로 나누는 것이며, 두 번째는 과학기술적 지식과 인문사회학적 지식으로 나누는 것이다. 각각 다른 형태로 분류했으나 사실상 의미는 동일하다.

- **<기후변화 감수성>** 공감 능력과 기후변화 위험 민감성으로 나눠볼 수 있다. 공감 능력은 피해를 입은 대상에 대해 관심을 갖거나 안타깝게 여기는 것이고, 기후변화 위험 민감성은 기후변화 피해의 심각성을 인지하고 기후변화 이슈 및 위험에 대해 민감하게 반응하는 것이다.
- **<성찰 능력>** 반성적 사고를 포함하고 있으며, 반성적 사고를 통해 깊이 생각하는 능력이다. 성찰은 1) 개인에 대한 성찰과 2) 인류 및 사회 시스템에 대한 성찰로 나눠볼 수 있다.
- **<의사소통능력>** 의사소통과 갈등 해결로 나눠볼 수 있다. 의사소통은 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통하고 다양한 사회 주체들의 의견을 수용 및 존중하는 것이고, 갈등해결은 갈등 상황을 둘러싼 이해관계자들의 요구를 고려하여 의견을 조정·조율하는 능력이다.
- **<통합적 사고>** 각 요소 간의 상호작용에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하고 통합적으로 생각 및 진단하는 능력으로 1) 지구 시스템 내의 상호작용과 2) 지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용으로 나눠볼 수 있다.
- **<실천 의지>** 의지적 요소와 책임감적 요소로 나눌 수 있다. 의지적 요소는 기후변화 해결을 위해 기꺼이 자신의 돈과 에너지를 사용하겠다는 의지를 말하고, 책임감적 요소는 기후변화 문제 해결에 참여해야 한다는 생각을 말한다.
- **<책임감>** 감정적 책임감과 실천에 대한 책임감으로 나눌 수 있다. 감정적 책임감은 감정으로 기본적으로 감수성과 유사하며, 실천에 대한 책임감은 실천 의지의 책임감적 요소와 유사하다.
- **<의사결정능력>** 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 어떻게 행동해야 할지 의사결정할 수 있는 능력이다. 1) 개인적 의사결정과 2) 사회적 의사결정으로 나눌 수 있다.

표 13. 8개의 하위요소와 하위 의미 분류

실천역량 하위요소	**하위 의미 분류**	
기후변화 관련 지식	1) 기후변화 내용 지식 2) 구체적 실천방법 지식	1) 과학기술적 지식 2) 인문사회학적 지식
기후변화 감수성	공감능력	기후변화 위험 민감성
성찰능력	개인에 대한 성찰	인류 및 사회 시스템에 대한 성찰
의사소통능력	의사소통(의견 공유 및 수용과 배려)	갈등해결
통합적 사고	지구 시스템 내의 상호작용	지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용
실천 의지	의지적 요소	책임감적 요소
책임감 **(삭제)**	감정적 책임감 **(기후변화 감수성에 연결)**	실천적 책임감 **(실천의지에 연결)**
의사결정능력	개인적 의사결정	사회적 의사결정

8개에 항목에 대한 서술 및 표 13을 살펴보면 책임감은 감정적 책임감과 실천적 책임감으로 나눌 수 있는데, 감정적 책임감은 기후변화 감수성과 유사하며 실천적 책임감은 실천 의지와 유사하다. 책임감 항목은 실천 의지와 기후변화 감수성에 포함될 수 있기에 책임감 요소를 삭제하고 총 7개의 항목을 기후변화 대응 실천역량의 하위요소로 선정하였다. 또한 하위요소를 설명하는 세부 내용을 추가해야 한다는 의견을 반영하여 일부 항목의 세부 내용을 수정·보완하였고, 그 결과를 바탕으로 3차 델파이 설문지를 작성하였다. 2차 델파이로 도출된 7개의 하위요소 및 세부 내용은 표 14와 같다.

표 14. 2차 델파이로 도출된 7개의 하위요소 및 세부 내용

No	실천역량 요소	세부 내용
1	기후변화 관련 지식	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 실천방법에 대한 지식
2	기후변화 감수성	자연환경과 지구 시스템의 가치를 인식하고 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변화로 피해를 입은 대상(사람, 환경, 사회)에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도
3	성찰능력	기후변화에 관련된 다양한 지식과 가치에 대한 반성적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각하는 능력
4	의사소통능력	기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통할 수 있는 능력
5	통합적 사고	지구 시스템 내의 상호작용, 지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용과 의존에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하고 통합적으로 생각하고 진단하는 능력
6	실천 의지	기후변화에 대한 문제의식을 가지고 기후변화 문제 해결을 위한 개인적·사회적 실천에 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지
7	의사결정능력	기후변화에 대한 대응으로 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 본인 또는 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지에 대해 의사결정을 할 수 있는 능력

제 3 절 3차 델파이 결과

3차 델파이는 2차 델파이에 참여한 패널 14명 중 1명을 제외한 13명의 패널로부터 조사 결과를 회수하였다. 3차 델파이는 2차 델파이 결과를 바탕으로 도출한 7개의 실천역량 하위요소에 대한 중요도를 리커트 5점 척도를 이용하여 평가하도록 하였고, 그 결과를 통계 처리하여 2차 결과와 비교하였다. 비교분석 결과는 표 15와 같다.

표 15. 2, 3차 델파이 통계 분석 결과 비교

실천역량 요소	CVR		평균		표준편차		수렴도		합의도		변이계수	
	2차	3차	2차	3차	2차	3차	2차	3차	2차	3차	2차	3차
기후변화 관련 지식	1	0.85	4.5	4.31	0.52	0.63	0.5	0.5	0.78	0.75	0.12	0.15
기후변화 감수성	1	1	4.71	4.77	0.47	0.44	0.5	0.25	0.8	0.9	0.10	0.09
성찰 능력	0.71	1	4.36	4.54	0.74	0.52	0.5	0.5	0.78	0.8	0.17	0.11
의사소통능력	1	0.85	4.5	4.38	0.52	0.65	0.5	0.5	0.78	0.75	0.12	0.15
통합적 사고	0.71	0.85	4.14	4.23	0.86	0.83	0.5	0.5	0.75	0.75	0.21	0.20
실천 의지	0.86	0.85	4.64	4.77	0.63	0.60	0.5	0	0.8	1	0.14	0.13
의사결정능력	0.86	0.85	4.5	4.62	0.65	0.65	0.5	0.5	0.8	0.8	0.14	0.14

3차 델파이 통계 분석 결과, 모든 항목이 4가지 수치(내용 타당도 비율, 수렴도, 합의도, 변이계수)에서 유의미한 값을 보였다. 7개의 항목 모두 최종 하위요소가 될 조건을 갖췄다. 또한 3차 결과는 2차에 비해 내용 타당도 비율(CVR)을 제외한 대부분의 수치가 같거나 더 유의미한 값을 나타냈다. 이는 전문가 패널의 의견 합의가 2차에 비하여 더 잘 이루

어졌다는 것을 말해준다.

내용 타당도 비율은 3차 결과가 2차에 비해 낮은 항목들이 과반수 이상이다. 내용 타당도 비율이 낮은 이유는 패널의 숫자가 줄었기에 발생한 것으로 보인다.

$$CVR = \frac{NE - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

$$\text{수렴도} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} \quad \text{합의도} = 1 - \frac{Q_3 - Q_1}{Md} \quad \text{변이계수} = \frac{\text{표준편차}}{\text{산술평균}}$$

내용 타당도 비율, 수렴도, 합의도, 변이계수는 각각 위의 수식으로 구한다. 이때 내용 타당도 비율은 다른 수치와는 다르게 응답자 수와 관련된 값들이 계산식에 포함되어 있다. 따라서 내용 타당도 비율은 패널 수에 따라 값이 달라지며, 그에 따라 내용 타당도 비율의 유의한 수치 기준은 패널 수에 따라 그 최소값이 다르다. Lawshe(1975)의 내용 타당도 비율의 최소값 또한 패널 수에 따라 다른 것을 알 수 있다.

그에 반해 수렴도, 합의도, 변이계수는 패널 수에 크게 영향을 받지 않는 수치들이기 때문에 그 값이 더 유의미하지 않은 방향으로 움직이지 않았고, 오히려 더 유의미한 값을 보였다. 평균은 더 올라갔으며, 표준편차의 범위는 더 좁아졌다. 결론적으로 3차의 타당도가 2차의 타당도보다 낮지 않고, 더 높아졌음을 알 수 있다.

<기후변화 관련 지식>과 <의사소통능력>은 내용 타당도 비율뿐만 아니라 다른 수치들도 전체적으로 타당도가 떨어진다. 2차 델파이에서는 패널 모두가 두 항목을 타당하다고(4점 이상) 체크 했으나, 3차에서는 각각 1명의 패널이 타당하지 않다고 응답했기 때문이다. 두 항목을 타당하지 않다고 응답한 패널은 동일인이며, 그 이유는 다음과 같다.

"실제적인 실천력이 중요하다. 지식의 보유, 의사소통능력은 실천을 위한 도구 중 일부에 해당한다. 개인적인 요인들도 중요하지만, 정책이 이를 어떻게 유도하는지도 중요하다."

위의 패널은 2차와 다른 응답을 한 이유에 대해서는 구체적으로 서술하지 않았으며, 실제적인 실천력에 대해서 강조하면서 <기후변화 관련 지식>과 <의사소통능력>을 실천을 위한 도구 중 일부로 표현하였다. 또한 개인적 요인뿐만 아니라 정책적 요소의 중요성에 대해서도 언급하였다.

<기후변화 관련 지식>과 <의사소통능력> 항목의 전체적인 타당도가 2차보다 조금 낮아졌지만, 절대적인 수치는 부족하지 않으며 실천역량의 하위요소로 보아도 무방하다. 두 항목 모두 4가지 척도에서 유의한 값을 보였고, 내용 타당도 비율은 0.85 이상이며 평균도 4 이상이었다.

이에 따라 3차 델파이 조사 결과, **최종적으로 7개의 하위요소를 도출**하였으며, 그 내용은 표 16에 정리하였다.

표 16. 최종 기후변화 대응 실천역량 하위요소

No	실천역량 요소	세부 내용
1	**기후변화 관련 지식** (Knowledge about Climate Change)	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 실천방법에 대한 지식
2	**기후변화 감수성** (Climate Change Sensibility)	자연환경과 지구 시스템의 가치를 인식하고 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변화로 피해를 입은 대상(사람, 환경, 사회)에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도
3	**성찰 능력** (Reflection)	기후변화에 관련된 다양한 지식과 가치에 대한 반성적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각하는 능력
4	**의사소통능력** (Communication)	기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통할 수 있는 능력

5	**통합적 사고 (Integrated Thinking)**	지구 시스템 내의 상호작용, 지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용과 의존에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하고 통합적으로 생각하고 진단하는 능력
6	**실천 의지 (Willingness)**	기후변화에 대한 문제의식을 가지고 기후변화 문제 해결을 위한 개인적·사회적 실천에 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지
7	**의사결정능력 (Decision Making)**	기후변화에 대한 대응으로 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 본인 또는 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지에 대해 의사결정을 할 수 있는 능력

제 5 장 결론 및 토의

제 1 절 결론

본 연구에서는 델파이 기법을 활용하여 기후변화 대응 실천역량을 정의하고 그 하위요소를 탐색하고자 하였다. 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

1차 델파이 조사 결과, 12명의 패널이 참여하였고 기후변화 대응 실천역량을 '기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임감을 가지고 참여할 수 있는 능력'으로 정의하였다. 실천역량의 하위요소에 묻는 개방형 질문에 대한 응답으로 총 70개의 응답이 왔으며, 이를 1, 2차 코딩을 통해 2회 이상 중복응답을 범주화 및 분석하였다. 코딩 결과 총 14개의 실천역량 하위요소를 도출하였고, 이를 2차 델파이 설문지에 반영하였다.

2차 델파이는 14명의 패널이 참여하였고 1차에서 도출한 실천역량 하위요소의 중요도를 묻는 폐쇄형 질문에 대한 응답을 통계처리하여 타당도를 검증하였다. 내용 타당도 비율(CVR), 수렴도, 합의도, 변이계수 4가지 수치에서 모두 유의미한 값을 나타낸 항목을 타당하다고 판단하였으며, 8개의 항목이 통계적으로 타당한 값을 보였다. 하위요소의 통폐합이 필요하다는 패널들의 기타의견에 따라 선행연구 및 패널들의 1, 2차 의견을 고려하여 8개 항목 중 다른 항목과 의미가 유사한 1개 항목을 다른 항목에 통합하였다. 2차 델파이를 통해 7개의 실천역량 하위요소를 도출하였고, 이를 3차 델파이 설문지에 반영하였다.

3차 델파이는 13명의 패널이 참여하였고 3차의 통계처리 결과와 2차의 통계처리 결과를 비교 분석하였다. 비교분석 결과 기후변화 관련 지식과 의사소통능력을 제외한 5개 항목은 2차보다 더 유의미한 값을 보였

고, 기후변화 관련 지식과 의사소통능력 또한 절대적인 수치는 높은 타당도를 보였다. 3차 델파이 결과, 최종적으로 7개의 실천역량 하위요소를 도출하였으며 하위요소는 기후변화 관련 지식, 기후변화 감수성, 성찰 능력, 의사소통능력, 통합적 사고, 실천 의지, 의사결정능력이다. 이러한 연구 결과를 바탕으로, 본 연구의 결론은 다음과 같이 서술할 수 있다.

첫째, 기후변화 대응 실천역량은 지식/기능/태도적 요소가 고루 분포하고 있으며, 이는 역량으로서 필요한 요소를 다 포함하고 있음을 보여준다. OECD(2018)에 따르면, 역량은 지식, 기능, 태도와 가치를 포함한다. 본 연구에서 도출한 7개의 하위요소 중 기후변화 관련 지식은 지식적 요소이고, 성찰 능력, 의사소통능력, 통합적 사고, 의사결정능력은 기능적 요소이고, 기후변화 감수성, 실천 의지는 태도적 요소이다. 7개의 하위요소는 역량의 3가지 요소를 다 포함하고 있으므로, 균형 잡힌 역량의 하위요소를 도출했다고 볼 수 있다.

둘째, 기후변화 관련 지식은 다른 요소들의 전제조건이 되는 요소이다. 성찰 능력, 의사소통능력, 통합적 사고, 의사결정능력 모두 기후변화에 관련된 지식을 바탕으로 하고 있다. 기후변화 감수성과 실천 의지 또한 지식이 직접적인 바탕이 되지는 않지만, 지구 시스템의 가치를 인식하고 기후변화에 대한 문제의식을 형성하는 데에 간접적인 영향을 끼친다. 실천역량은 지식과 가치관을 실천으로 연결할 수 있는 역량으로 지식의 습득이 기본 요소가 되어야 한다. 지식이 반드시 실천을 만드는 것은 아니지만, 실천이 있으려면 반드시 지식이 필요하다.

제 2 절 토의

본 연구에서 도출한 기후변화 대응 실천역량과 선행연구의 환경 실천역량을 비교하여 그 특징을 살펴보았다. 그 결과 7개의 요소 중 5개 요소(기후변화 관련 지식, 성찰 능력, 의사소통능력, 실천 의지, 의사결정능력)가 환경 실천역량과 공통 요소였고, 표 17은 관련 문헌을 정리한 것이다.

표 17. 환경 실천역량과의 공통 요소와 관련 참고문헌

실천역량 요소	관련 참고문헌
기후변화 관련 지식	Mogensen (1995), Jesen (2002), Zhan et al. (2018), Jensen & Schnack (1997)
성찰능력	Bishop &Scott(1998), Almers (2013)
의사소통능력	Eames et al. (2006)
실천의지	Zhan et al. (2018), Almers (2013), Mogensen (1995), Jensen & Schnack (1997)
의사결정능력	Eames et al. (2006)

- **기후변화 관련 지식:** Mogensen(1995)은 그의 실천역량 모델에서 이슈에 대한 지식과 방법적 지식을 실천역량의 하위요소로 분류하였다. Jensen(2002)은 실천으로 이끄는 4가지(내용적, 사회적, 방법적, 비전적) 지식을 제시하였고, Zhan et al. (2006)과 Jensen과 Schnack(1997)은 실천역량의 4가지 측면 중 하나로 지식을 제시하였다.
- **성찰능력:** Bishop과 Scott(1998)는 실천역량이 반성(Reflection)을 통해 성찰적으로 발달한다고 말했다. Almers(2013)는 대조적 관점을 실천역량의 요소로 제시하였는데, 그에 따르면 대조적 관점은 비판적 접근을 가능하게 하며 자신의 의견을 검토 및 성찰할 수

있게 한다.

- **의사소통능력:** Eames et al. (2006)은 실천을 계획하고 시행하는 데에 의사소통능력이 필요하다고 말했다.
- **실천 의지:** Jensen과 Schnack(1997)은 문제해결을 위한 헌신(Commitment)을 실천역량의 요소로 제시하였다. Zhan et al. (2006)은 실천역량의 요소로 실천의지를 제시하였고, Almers(2013)는 실천 상황에서는 행동하고자 하는 의지가 중요하다고 주장했다.
- **의사결정능력:** Eames et al. (2006)은 의사결정능력을 실천역량의 요소로 제시하였으며, 실천을 위해 민주적이고 협력적인 방법의 의사결정능력이 필요하다고 주장했다.

5가지 요소는 선행연구에서 실천역량의 요소로 소개된 바 있으며, 이러한 유사성은 환경교육과 기후변화교육이 맞닿아 있음을 보여준다. 실제로 우리나라에서는 기후변화교육이 환경교육의 형태로 이뤄지고 있다.

기후변화 감수성과 통합적 사고는 환경 실천역량 선행연구에서는 찾아볼 수 없었다. 2015 개정 환경교육과정의 핵심 역량으로 기후변화 감수성과 유사한 환경 감수성이 제시되었으나, 이는 넓은 개념의 역량으로 실천역량의 요소로 보기 어렵다. 통합적 사고를 필요로 하는 실천역량의 요소는 있었지만, 통합적 사고를 실천역량의 요소로 제시하지는 않았다. 2가지 요소는 기후변화 대응 실천역량의 특징적인 하위요소라고 할 수 있으며, 아래의 기후변화의 특성을 잘 보여준다.

1) **대중들이 기후변화를 가까운 위협으로 잘 느끼지 않는다(Hung, 2014).** 그에 따라 기후변화에 관련된 공감 능력과 기후변화 위험에 대한 민감성이 필요하다.
2) **기후변화는 복잡성, 불확실성, 간학문적 특징을 가지고 있다.** 이를 이해하기 위해서는 통합적으로 생각하고 진단하는 능력이 필요하다.

제 3 절 제언

본 연구는 델파이 기법을 활용한 연구로, 패널에 대한 한계점이 존재한다. 패널은 교수, 연구원, 교사, 실천가 그룹을 다양하게 선정하였지만, 연구 그룹(교사, 연구원)에 비하여 현장 그룹(교사, 실천가)의 비율이 상대적으로 낮다. 그러므로 도출된 기후변화 대응 실천역량을 기후 행동(Climate Action) 관련 단체의 사례연구 등을 통해 검증하는 연구가 필요할 것으로 보인다.

패널들의 기타의견을 살펴보면, 집단의 의지가 중요하다는 의견도 있었고, 개인적 변수들도 중요하지만 정책적 변수들을 고려해야 한다는 의견도 있었다. 실천역량은 개인적 역량에 해당하지만, 기후변화를 다룰 때는 집단적 요소와 사회정책적 요소를 고려할 필요가 있으며, 이에 대한 연구가 추가적으로 필요해 보인다. 또한 도출된 실천역량을 측정하고 이를 바탕으로 역량 강화를 꾀할 수 있는 평가도구를 개발하는 후속 연구가 필요할 것이다.

기후변화 대응 실천역량은 기후변화 프로그램을 개발할 때 그 목표로 제시될 수 있으며, 이를 통해 기후변화 프로그램의 부족한 실천 영역을 보완할 수 있을 것이다. 아울러 교사교육 및 예비교사교육에서도 실천역량 함양을 목표로 추가하여 교사 개인 및 영향을 받는 학생들의 실천역량 발달에 꾀할 수 있다. 본 연구에서 논의된 내용이 기후변화 관련 후속 연구 및 교육과정·교육프로그램 개발에 유용하게 활용될 수 있기를 기대한다.

참 고 문 헌

강용주. (2008). 델파이 기법의 이해와 적용사례. *수시과제보고서*, 1-17.

곽소윤, 이창훈, & 임용빈. (2016). 2016 국민환경의식조사 연구. *기초연구보고서, 2016*, 1-249.

권영락, 이재영, 김찬국, 안재정, 서은정, 남윤희, ... & 안유민. (2016). 2015 개정 환경 교육과정의 개정 방향과 주요 내용. *환경교육, 29*(4), 363-383.

김진원. (2016). 델파이 기법을 활용한 도시 하천 환경 평가 지표 개발 = 중랑천을 대상으로. 동국대학교 대학원 석사학위 논문.

김찬국, & 최돈형. (2010). 우리나라 기후 변화 교육의 방향에 관한 고찰. *환경교육, 23*(1), 1-12.

김찬국. (2013). 생태시민성 논의와 기후변화교육. *환경철학, 16*, 35-60.

동아일보. (2020년 6월 23일). 주말 시베리아 28도...북극권 135년 만에 최고 기온. 2020년 9월 28일 검색. https://www.donga.com/news/Inter/article/all/20200623/101645022/1.

민승현. (2006). 재량활동을 통한 초등학교 환경교육의 운영현황과 발전방안 조사. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.

박나은. (2019). 국내외 기후변화교육 프로그램 분석: 기후변화에 대응하는 시민 실천가의 양성을 초점으로. 서울대학교 석사학위 논문.

박우용. (2020). 고등학교 기후변화 동아리 프로젝트 활동이 생태시민성 함양에 미치는 영향. 서울대학교 석사학위 논문.

박혜경, & 정철. (2014). 기후변화 수업이 초· 중학생의 기후소양 함양에 미치는 효과. *한국환경교육학회 학술대회 자료집*, 201-204.

서은정, & 류재명. (2014). 환경교육에서 중점을 두어야 할 역량. *한국지리환경교육학회지, 22*(2), 109~124.

양석원. (2016). 델파이 기법을 활용한 경호무도 지도자의 핵심역량 요인 분석. 호서대학교 대학원 석사학위 논문.

윤순진. (2009). 학교 기후 변화 교육의 현황과 과제. *환경교육, 22*(2), 1-22

이영순. (2011). 델파이 기법에 기반한 간호전문직업성 핵심요소 규명. 고려대학교 대학원 석사학위 논문.

이종성. (2001). *델파이 방법*. 서울: 교육과학사.

임은애, 손기철, & 감정기. (2012). 전문가 델파이 조사를 통한 원예치료 평가지표 구성요소 개발. *원예과학기술지, 30*(3), 308-324.

장연제. (2020년 8월 9일). 47일째 이어진 긴 장마, 50명 인명피해...9년만에 최대. 2020년 9월 28일 검색. https://www.donga.com/news/Society/article/all/20200809/102369692/2.

정민이, 소금현, 심규철, & 여성희. (2007). 중학생들의 전지구적 및 지역적 환경문제 인식에 관한 연구. *환경교육, 20*(3), 63-75.

한문현. (2019). 모순 완화하기-다양한 과학 수업 방법 사용을 위한 초등 담임교사들의 협력. *한국과학교육학회지, 39*(2), 307-320.

환경부. (2007). *기후변화에 따른 전국민 의식조사 결과보고서*

환경부. (2015). *함께 잘 사는 길 환경교육.*

Aspen Global Change Institute [AGCI]. (2003). *Ground Truth Studies Teacher Handbook*, 2nd ed. Aspen Global Change Institute.

Almers, E. (2013). Pathways to action competence for sustainability—Six themes. *The Journal of Environmental Education, 44*(2), 116-127.

Barrett, M. J. (2006). Education for the environment: Action competence, becoming, and story. *Environmental Education Research, 12*(3-4), 503-511.

Bentham, H. (2013). Clearing the path that has been laid: A conceptualisation of education for sustainable development. *Journal of Teacher education for Sustainability, 15*(2), 25-41.

Bishop, K., & Scott, W. (1998). Deconstructing action competence:

Developing a case for a more scientifically-attentive environmental education. *Public Understanding of Science*, *7*, 225 - 236

Breiting, S., & Mogensen, F. (1999). Action competence and environmental education. *Cambridge Journal of education, 29*(3), 349-353.

Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to Foster Scientific Literacy: A Review of Argument Interventions in K-12 Science Contexts. *Review of Educational Research, 80*(3), 336-371.

Ceaser, D. (2012). Our School at Blair Grocery: A case study in promoting environmental action through critical environmental education. *The Journal of Environmental Education, 43*(4), 209-226.

Cincera, J., & Krajhanzl, J. (2013). Eco-Schools: what factors influence pupils' action competence for pro-environmental behaviour?. *Journal of Cleaner Production, 61*, 117-121.

Clark, C. R. (2016). Collective action competence: an asset to campus sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education.*

Eames, C., Law, B., Barker, M., Iles, H., McKenzie, J., Patterson, R., ... & Mills, T. (2006). Investigating teachers' pedagogical approaches in environmental education that promote students' action competence. *Teaching and Learning Research Initiative. Wellington, New Zealand.(Downloaded: November 11, 2008, http://www. tlri. org. nz/pdfs/9224_finalreport. pdf).*

English, J. M., & Kernan, G. L. (1976). The prediction of air travel and aircraft technology to the year 2000 using the Delphi method. *Transportation Research, 10*(1), 1-8.

Ewing, D. M. (1992). Future competencies needed in the preparation

of secretaries in the state of Illinois using the Delphi technique.

Fien, J., & Skoien, P. (2002). " I'm Learning… How You Go about Stirring Things Up－in a Consultative Manner": Social capital and action competence in two community catchment groups. *Local Environment, 7*(3), 269-282.

Fortner, R. W. (2001). Climate change in school: Where does it fit and how ready are we? *Canadian Journal of Environmental Education*, *6*(1), 18-31

Hamilton, C. (2018). *인류세* (정서진, 역). 서울: 이상북스. (원서출판 2017).

Hedefalk, M., Almqvist, J., & Lidar, M. (2014). Teaching for action competence. *SAGE Open*, *4*(3).

Hung, C. C. (2014). *Climate Change Education* (1st ed.). London: Routledge.

Ideland, M. (2016). The action-competent child: Responsibilization through practices and emotions in environmental education. *Knowledge Cultures, 4*(02), 95-112.

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Geneva: IPCC.

Jensen, B. B. (2002). Knowledge, action and pro-environmental behaviour. *Environmental education research, 8*(3), 325-334.

Jensen, B. B., & Schnack, K. (1997). The action competence approach in environmental education. *Environmental education research*, *3*(2), 163-178.

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personal Psychology*, *28*(4), 563-575.

Lundegård, I., & Wickman, P. O. (2007). Conflicts of interest: an indispensable element of education for sustainable

development. *Environmental Education Research*, *13*(1), 1 - 15.

McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American psychologist, 28*(1), 1

Mogensen, F., & Schnack, K. (2010). The action competence approach and the 'new' discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria. *Environmental education research*, *16*(1), 59-74.

Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030.* OECD.

Schnack, K. (1994). Some further comments on the action competence debate. *In Action and action competence as key concepts in critical pedagogy* (pp. 185-190). Danmarks Lærerhøjskole.

U.S. Global Change Research Program [US GCRP]. (2009). *Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Sciences*, 2nd ed. US Global Change Research Program.

Zhan, Y., He, R., & So, W. W. M. (2018). Developing elementary school children's water conversation action competence: a case study in China. *International Journal of Early Years Education*, 1 - 19.

[부록 1] 1차 델파이 설문지

기후변화 대응 실천역량에 대한 델파이 설문지

안녕하십니까?
저는 서울대학교 사범대학 지구과학교육과에 재직 중인 김찬종 교수입니다.
바쁘신 와중에 귀중한 시간 내어 주셔서 감사드립니다. 한국연구재단 지원으로 “사회적 실천 지향 SSI 학교 동아리 활동을 통한 글로벌 환경 위험 대응역량 함양”이라는 연구 과제를 수행하고 있습니다.

기후위기의 심각성 때문에 전세계적으로 많은 청소년들이 기후행동(climate action)에 참여하기 시작하고 있습니다. 지구환경과 인류의 안전과 지속가능을 위해서 문제를 바르게 이해하고, 판단하며, 민주시민으로서 참여와 실천을 할 수 있는 역량 길러주는 것이 매우 중요해졌습니다. 이를 위해서는 먼저 기후변화 대응 실천역량에 대한 심층적인 이해가 중요하다고 생각하며, 이에 대한 전문가 여러분들의 의견을 모으고자 합니다. 연구 결과는 기후변화 대응 실천역량을 신장시킬 수 있는 프로그램 개발을 비롯한 후속 연구에 활용될 예정입니다.

본 연구는 델파이 조사로, 1-3차로 진행됩니다. 1차 설문지는 기후변화 대응 실천역량에 대한 전문가들의 의견을 묻는 개방형 문항으로, 2-3차 설문지는 이전 조사 결과를 통해 도출한 실천역량 요소들의 타당성을 평가하는 폐쇄형 문항으로 구성될 예정입니다. 3차 설문이 끝나면 이를 토대로 최종 기후변화 대응 실천역량의 요소를 선정할 계획입니다.

많이 바쁘시겠지만 연구의 중요성을 감안하시어 소중한 의견을 주시면 감사하겠습니다. 도출된 연구 결과는 참여해주신 분들과 공유하도록 하겠습니다.

2020년 9월 17일

서울대학교 사범대학 지구과학교육과
교수: 김찬종
석사과정: 이명원

※참고자료로 실천역량과 실천역량 요소에 대한 주요 연구 결과를 설문지 뒤에 첨부하였습니다.

기후변화 대응 실천역량 도출을 위한 1차 설문지

기후변화 대응 실천역량 도출을 위한 설문조사

- 1차 델파이 조사 -

● 아래의 실천역량에 대한 내용은 선행연구들을 기초하여 정리한 것입니다.

- 실천역량은 Action과 Competence가 합쳐진 단어이다. Bishop, K. & Scott, W. (1998)은 action/ action competence를 behavior와의 비교를 통하여 설명하였는데, Action(실천)은 behavior(행동)보다 좀 더 의도적이고, 의식적이며, 목표화(targeted) 되어있으며 동기(motive)와 이유를 가지고 하는 의도적인 움직임으로 볼 수 있다.

● 기후변화는 과학적, 경제적, 정치적, 윤리적 요소가 복합적으로 포함된 개념입니다. 기후변화에 대한 과학적 담론은 복잡성과 불확실성을 내재하고 있으며, 이를 바탕으로 한 협력과 갈등의 문제는 경제적, 정치적 담론에 영향을 끼치며 국제적 분쟁으로 이어지기도 합니다.

● 기후변화는 전지구적 위협을 주는 것이고, 민주시민으로서 이에 대응하여 실천할 필요가 있습니다. 실제적 실천을 위해서는 개인적·사회적 실천을 불러일으킬 수 있는 실천역량을 규명할 필요가 있으며, 이를 통해 각 사람의 실천역량을 진단하고, 그 결과를 바탕으로 실천역량을 발달시킬 수 있을 것입니다.

● 본 설문조사는 기후변화 대응 실천역량을 도출하기 위한 1차 설문지입니다. 1차 설문지는 개방형 질문으로 이뤄져 있습니다. 어떠한 요소가 기후변화에 대응하여 실천을 이끌어낼 수 있는지에 대해 사전 조사를 통해 연구자가 정리한 내용을 참고하여 평소 여러분의 생각을 기술해주시기 바랍니다.

2020년 9월 17일

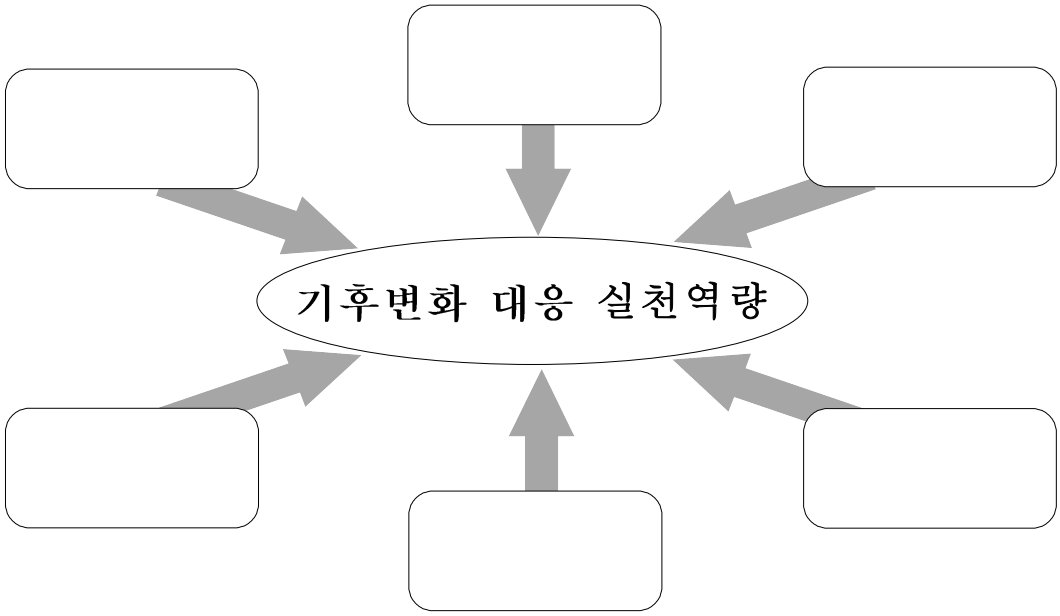
서울대학교 사범대학 지구과학교육과
석사과정: 이명원
지도교수: 김찬종

1. 기후변화 대응 실천역량의 정의에 관한 질문입니다. 다음 정의는 일반적인 실천역량에 대한 정의를 바탕으로 작성한 것입니다. 이 정의의 타당도에 대해 “전혀 타당하지 않음”부터 “매우 타당함” 까지 해당 항목에 V 체크 해주시기 바랍니다.

정의	전혀 타당하지 않음	약간 타당하지 않음	보통	약간 타당함	매우 타당함
기후변화 위험에 대응하여 관련 지식을 바탕으로 기후변화 완화와 적응을 위한 책임 있는 실천에 참여할 수 있는 능력					

● 기후변화 대응 실천역량의 정의에 대한 선생님의 의견을 아래에 적어 주십시오.

2. 기후변화 대응 실천역량을 갖추기 위해서 어떤 요소가 필요할까에 관한 질문입니다. 실천역량의 요소와 그에 대한 설명을 최소 4가지 이상 기술하여 주시기 바랍니다.



요소	설명

요소	설명

4. 실천역량에 대한 추가 의견이나 설문지에 대한 기타 의견이 있으신 분들은 아래에 기술하여 주시기 바랍니다.

5. 일반적인 사항에 대한 질문입니다.

1. 귀하의 직업과 관련 경력은 무엇입니까?		
교수 (　)	연구원 (　)	초등교사 (　)
중등교사 (　)	활동가 (　)	기타 :
관련 경력 : 20년		
2. 귀하의 최종학력은 어떻게 됩니까?		
고졸 (　)	대학교 졸업 (　)	
대학원 석사 재학 (　)	대학원 석사 졸업 (　)	
대학원 박사 재학 (　)	대학원 박사 졸업 (　)	
3. 귀하의 전공은 무엇입니까?		
4. 기후변화에 관련하여 해 오신 대표적인 활동을 소개하여 주십시오.		
활동 기간 :		

* 문헌들에 나타난 실천역량의 정의

저자	정의
Schnack (1994)	a capability－based on critical thinking and incomplete knowledge－to involve yourself as a per- son with other persons in responsible actions and counter-actions for a more humane world. **(비판적 사고와 불완전한 지식에 기초하여 더 인간적인 사회를 위한 책임 있는 실천에 개인 혹은 집단으로 참여할 수 있는 능력)**
Almers (2013)	action competence for sustainability is in this context defined as a willingness and capability to influence living conditions, as well as lifestyles, in a way that involves intergenerational and global responsibility, which necessarily constitutes differently in different cultural contexts. It here includes a capability to act from a knowledge base that is always incomplete, and to be prepared to change decisions and actions when new knowledge or insights evolves. **(사회적 책임을 가지고 생활방식에 영향을 끼칠 수 있는 의지와 능력/ 불완전한 지식에 기초하여 행동하고, 지식이 발전함에 따라 의사결정과 행동을 바꿀 수 있는 능력)**
I. Lundegård & P. Wickman (2007)	the ability to take into consideration the social factors and human conflicts of interest that lies behind environmental questions and sustainable development. **(환경문제와 지속가능발전에 내포된 사회적 요소와 인간의 이해충돌을 고려하고 이해하는 능력)**
M. Hedefalk & J. Almqvist & M. Lidar (2014)	In ESD, action competence is the ability to critically make value judgments about different alternative ways to act for a sustainable future. **(지속 가능한 미래를 위해 다양한 대안적 행동에 대하여 비판적 가치 판단을 내릴 수 있는 능력)**

* 문헌들에서 나타난 실천역량의 요소

저자	action competence 요소
Jensen & Schnack (1999)	1. knowledge/ insight **(지식 / 통찰력)** 2. commitment **(헌신: 시간과 돈, 에너지를 쏟다)** 3. visions **(비전)** 4. action experiences **(행동 경험)**
Almers (2013)	1. Emotions creating a desire to change conditions **(변화 욕구를 만드는 감정)** 2. A core of values and contrasting perspectives **(핵심가치와 대조적인 관점)** 3. Action permeation **(과거의 action에 대한 경험들)** 4. Feeling competent and confident with what one can contribute **(자기효능감)** 5. Trust and faith from and in adults **(어른에 대한 신뢰와 믿음)** 6. Outsidership and belongingness **(사회적 소속감/연대)**
Zhan & He & So (2018)	1. Knowledge **(지식)** 2. willingness **(기꺼이 함)** 3. self-efficacy **(자기 효능감)** 4. behaviour **(행동)**
Mogensen (1995)	1. cognitive - knowing about the issue, knowing how to do **(인지적 요소 - 이슈에 대한 내용적 지식, 방법적 지식)** 2. social - be aware of arguments communal potentials **(사회적 요소 - 공동의 잠재력에 대한 이해)** 3. valued - search for normative arguments **(가치적 요소 - 규범적 논쟁에 대한 탐색)** 4. personality - have the courage and feel responsible for action, have preparedness and inclination to act **(성격적 요소 - 행동에 대한 자신감, 책임감, 준비성, 지향성)**

감사합니다

[부록 2] 2차 델파이 설문지

기후변화 대응 실천역량 도출을 위한 2차 설문지

안녕하십니까?
저는 서울대학교 사범대학 지구과학교육과에 재직 중인 김찬종 교수입니다.
바쁘신 와중에 귀중한 시간 내어 1차 델파이 설문조사에 응하여 주셔서 감사드립니다.

지난 1차 델파이 조사에서 보내주신 내용을 분석하고, 이를 범주화하여 다시 전문가들의 의견을 모을 수 있도록 2차 델파이 설문지를 작성하였습니다. 2차 설문지는 1차 개방형 질문에 대해 응답해 주신 다양한 의견들을 5단계 리커트 척도 항목으로 구성하였습니다.
주신 의견은 다른 전문가의 의견과 함께 통계적으로 정리되며, 그 결과와 함께 3차 델파이 조사 설문지로 보내드릴 것입니다.

많이 바쁘시겠지만 연구의 중요성을 감안하시어 소중한 의견을 주시면 감사하겠습니다. 도출된 연구 결과는 참여해주신 분들과 공유하도록 하겠습니다.

2020년 10월 27일

서울대학교 사범대학 지구과학교육과
교수: 김찬종
석사과정: 이명원

1차 델파이 조사 결과 요약

● 1차 델파이 조사에서 답해주신 내용을 정리하였고, 내용은 다음과 같습니다.

1. 기후변화 대응 실천역량 정의

- 주신 피드백에 따라 정의를 수정하였고, 내용은 아래와 같습니다.

기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임감을 가지고 참여할 수 있는 능력

2. 기후변화 대응 실천역량의 요소

No	실천역량 요소 (표본 수)	설명	1차 설문 답변의 예
1	기후변화 관련 지식(7)	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화와 관련된 다양한 내용적 지식과 기후변화 대응을 위한 구체적 실천 방법에 대한 지식	지식, 기후변화에 대한 지식, 맥락적 지식, 기후변화 관련 지식(과학기술적, 인문사회학적)
2	문제해결력(6)	다양한 지식과 정보를 바탕으로 기후변화 문제에 대해 다양한 효과적 대안을 제시하고, 최선의 대안을 선택 및 적용할 수 있는 능력 갑작스럽게 발생하는 문제에 대해 인식하고 이해하며, 유연하게 대처할 수 있는 능력	문제해결력, 창의적 문제해결력, 대처능력-문제해결력, 기후변화 해결방안 모색하기, 창의적 방안도출, 문제해결에 대한 통찰력
3	기후변화 감수성(6)	자연환경의 가치를 인식하고, 기후변화의 심각성과 기후변화로 피해를 입은 대상에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 능력 기후변화 이슈가 해결해야 할 당면 과제임에 대해 민감하게 느낌으로서 기후변화 대응에 참여하게 하는 동기 기후변화로 인해 피해를 입은(또는 피해를 입을) 사람, 환경(생태계), 사회에 대해 안타깝게 여기는 마음	공감, 기후변화 감수성, 환경 감수성, 기후변화로 인한 위험에 대한 민감성, 기후변화이슈 민감성

4	성찰 능력(3)	다양한 지식과 가치에 대한 반성적·통합적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위가 자신, 타인, 자연의 원칙에 맞는지 지속적·의도적으로 생각하는 능력 기후변화 문제를 나의 문제와 연결하여 공감하고 스스로 반성하며 성찰할 수 있는 능력	성찰 역량, 반성·성찰 능력, 반성적 사고
5	미래지향적 통찰력(4)	다양한 미래 시나리오를 구체적으로 전망하고 비교하며 바람직한 미래를 위한 아이디어를 시각화와 모델링을 통하여 구체적인 결과물로 구현하는 능력 자신을 비롯하여 다른 사람들의 행동이 어떤 변화를 불러일으킬 수 있을지를 예측하거나 가늠해볼 수 있는 능력 알고 있는 것에 기반한 실천이 기후변화에 종합적으로 영향을 미쳐 나타날 결과에 대해 통찰력을 가지고 있으며, 이를 바탕으로 기후변화 대응 실천의 비전과 목표를 설정하고 행동할 수 있음	미래 디자인 사고, 미래지향적 사고, 미래 예측력, 비전과 통찰력
6	의사소통 능력(5)	매체를 활용하여 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통하고, 갈등 상황을 둘러싼 이해관계자들의 요구를 고려하여 의견을 조정하는 능력 기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 이를 조율하며 해결을 찾아가는 능력 기후변화에 대한 자신의 의견을 표현하고 타자의 의견을 경청하며 함께 대화하는 능력	의사소통 및 갈등해결 역량, 의사소통 능력, 의사소통에 관한 요소(합의 능력), 기후변화 의견 공유하기, 다양한 관점에 대한 수용과 배려
7	정보활용 능력(4)	기후변화 문제해결을 위해 다양한 정보와 자료를 효과적으로 활용하는 능력 관련된 자료를 이해하고, 그 규칙성을 파악할 수 있는 능력 기후변화와 관련된 다양한 정보를 능동적으로 찾거나 관련 교육활동에 참여할 수 있는 능력	기후변화 정보활용 역량, 정보활용능력, 기후변화 정보찾기, 자료분석 및 패턴인식
8	연대 능력(7)	기후변화에 대해 개인·사회·국가·세계적으로 여러 주체들과 함께 협력하여 문제해결을 도모하고 주체들과의 갈등에 대해 조율할 수 있는 능력 기후변화에 대응하기 위한 집단적인 차원의 해결방안에 협동적으로 참여 및 역할을 수행할 수	동료, 연대(공동체), 기후변화 해결방안 협력/역할 분담하기, 글로벌 사회연대, 사회적연대, 협력협동능력

		있는 능력 기후변화와 같은 전지구적 문제에 대응하기 위해서는 개인의 노력만으로는 충분하지 않으므로 사회적으로 연대할 필요가 있음	
9	**통합적 사고(4)**	기후변화 문제를 개별 요소간 상호작용과 의존에 주목하여 복잡성, 불확실성, 위험을 고려하고 전체를 통합적으로 진단하고 예측하는 능력 기후변화에 대해 여러 다양한 분야를 연결지어 생각하고 입체적인 관점에서 파악할 수 있는 능력	통합적 사고, 시스템/통합적 사고, 기후변화에 대한 빅 idea 이해, 통찰능력
10	**실천 의지(4)**	기후변화 대응을 위하여 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지 현재 또는 미래의 기후변화 문제해결을 위해 행동하려는 의지 또는 의향 시민으로서 기후변화 문제해결에 참여해야 한다는 의지 기후변화에 대한 문제인식은 누구에게나 있지만, 실제 실천하는 이들은 많지 않음	기꺼운 의지, 실천의지, 기후 행동의향, 실천
11	**책임감(3)**	시민으로서 기후변화의 원인과 문제해결에 대한 책임을 느끼는 것 시민으로서 기후변화 대응 행동에 대한 당위성 인식 및 미래세대나 다른 생명체 등 기후변화의 영향을 받는 모든 존재에 대한 책임을 느끼는 것	책임감, 사회적 책임감
12	**생태학적 세계관(3)**	인간과 환경의 관계에 대한 이해를 바탕으로 지속가능한 발전을 추구하는 태도	가치, 가치내면화, 생태학적 세계관
13	**비판적 사고(2)**	과거 행동(개인/사회/국가), 기후변화 대응방안에 대해 비판적으로 돌이켜볼 수 있는 능력	비판적 사고
14	**의사결정 능력(2)**	기후변화에 대한 자신의 생각과 가치관을 이해하고, 다양한 의견을 조율하여 의사결정을 해나갈 수 있는 능력 기후변화에 대한 대응으로 기후변화에 적응 및 완화라는 차원에서 본인이 또는 우리 사회가 어떻게 의사결정을 내려야 할 것인지 파악하는 것	의사결정/판단능력, 가치판단 및 협력적 의사결정

1. 기후변화 대응 실천역량의 요소에 관한 질문입니다. 1차 델파이 설문으로부터 수집되어 정리, 분류된 실천역량의 각각의 요소가 어느 정도 중요한 지에 대해 해당 칸에 V 체크 해주시기 바랍니다.

No	실천역량 요소	전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	약간 중요하다	매우 중요하다
1	**'기후변화 관련 지식'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 구체적 실천방법에 대한 지식					
	항목에 대한 기타 의견					
2	**'문제해결력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	다양한 지식과 정보를 바탕으로 기후변화 문제에 대해 다양한 효과적 대안을 제시하고, 최선의 대안을 선택·적용할 수 있는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					
3	**'기후변화 감수성'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	자연환경의 가치를 인식하고 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변화로 피해를 입은 대상에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도					
	항목에 대한 기타 의견					
4	**'성찰 능력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	다양한 지식과 가치에 대한 반성적·통합적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위가 자신, 타인, 자연의 원칙에 맞는지 지속적·의도적으로 생각하는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					

No	실천역량 요소	전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	약간 중요하다	매우 중요하다
5	**'미래지향적 통찰력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	다양한 미래 시나리오를 구체적으로 전망하고 비교하며 바람직한 미래를 위한 실천을 구상할 수 있는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					
6	**'의사소통 능력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	매체를 활용하여 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통하고, 갈등 상황을 둘러싼 이해관계자들의 요구를 고려하여 의견을 조정하는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					
7	**'정보활용 능력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화와 관련된 다양한 정보와 자료를 효과적으로 찾고 활용하는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					
8	**'연대 능력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화에 대응하기 위한 집단적인 차원의 해결방안에 협동적으로 참여하거나 역할을 수행할 수 있는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					

No	실천역량 요소	전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	약간 중요하다	매우 중요하다
9	**'통합적 사고'**는 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화 문제를 개별 요소 간 상호작용에 주목하여 복잡성, 불확실성, 위험을 고려하고 전체를 통합적으로 파악할 수 있는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					
10	**'실천 의지'**는 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화 문제해결을 위해 행동하고 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지 또는 의향					
	항목에 대한 기타 의견					
11	**'책임감'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	민주시민으로서 기후변화 대응 행동에 대한 당위성을 인식하고 미래세대나 다른 생명체 등 기후변화의 영향을 받는 모든 존재에 대한 책임을 느끼는 것					
	항목에 대한 기타 의견					
12	**'생태학적 세계관'은** 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	인간과 환경의 관계에 대한 이해를 바탕으로 인간과 자연의 조화를 지향하고 지속가능한 발전을 추구하는 태도					
	항목에 대한 기타 의견					

No	실천역량 요소	전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	약간 중요하다	매우 중요하다
13	**'비판적 사고'**는 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	과거의 기후변화 대응방안에 대해 비판적으로 돌이켜볼 수 있는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					
14	**'의사결정 능력'**은 기후변화 대응 실천역량의 중요한 요소이다.					
	기후변화에 대한 자신의 생각과 가치관을 이해하고, 다양한 의견을 조율하여 의사결정을 해나갈 수 있는 능력					
	항목에 대한 기타 의견					

[부록 3] 3차 델파이 설문지

기후변화 대응 실천역량 도출을 위한 3차 설문지

안녕하십니까?
저는 서울대학교 사범대학 지구과학교육과에 재직 중인 김찬종 교수입니다.
바쁘신 와중에 귀중한 시간 내어 3차 델파이 설문조사에 응하여 주셔서 감사드립니다.

지난 2차 델파이 조사에서 보내주신 응답을 통계 처리하고 기타의견을 고려하여 수정·보완하였고, 이를 토대로 다시 전문가들의 의견을 모을 수 있도록 3차 델파이 설문지를 작성하였습니다. 3차 설문지는 5단계 리커트 척도 항목으로 구성하였습니다. 주신 의견은 다른 전문가의 의견과 함께 통계적으로 정리되며, 추후 결과를 보내드릴 것입니다.

많이 바쁘시겠지만 연구의 중요성을 감안하시어 소중한 의견을 주시면 감사하겠습니다. 도출된 연구 결과는 참여해주신 분들과 공유하도록 하겠습니다.

2020년 11월 20일

서울대학교 사범대학 지구과학교육과
교수: 김찬종
석사과정: 이명원

2차 델파이 조사 결과 요약

● 2차 델파이 조사에서 답해주신 내용을 정리하였고, 내용은 다음과 같습니다.

1. 기후변화 대응 실천역량 정의

기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임감을 가지고 참여할 수 있는 능력

2. 기후변화 대응 실천역량의 요소

- **2차 응답을 통계처리한 결과 14개의 실천역량 요소 중 8개 요소가 유의미한 값을 가졌고, 기타의견을 고려하여 다른 요소와 유사한 요소를 1개 제거하여 최종적으로 아래의 7가지 요소를 도출하였습니다.**

No	실천역량 요소	세부 내용
1	기후변화 관련 지식 (Knowledge)	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 실천방법에 대한 지식
2	기후변화 감수성 (Sensibility)	자연환경과 지구시스템의 가치를 인식하고 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변화로 피해를 입은 대상(사람, 환경, 사회)에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도
3	성찰능력 (Reflection)	기후변화에 관련된 다양한 지식과 가치에 대한 반성적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각하는 능력
4	의사소통능력 (Communication)	기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통할 수 있는 능력
5	통합적 사고 (Integrated thinking)	지구시스템 내의 상호작용, 지구시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용과 의존에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하고 통합적으로 생각하고 진단하는 능력
6	실천 의지 (Willingness)	기후변화에 대한 문제의식을 가지고 기후변화 문제해결을 위한 개인적·사회적 실천에 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지
7	의사결정능력 (Decision making)	기후변화에 대한 대응으로 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 본인 또는 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지에 대해 의사결정을 할 수 있는 능력

1. 기후변화 대응 실천역량의 요소에 관한 질문입니다. 2차 델파이 설문으로부터 정리된 실천역량의 각각의 요소가 어느 정도 중요한지에 대해 해당 칸에 V 체크 해주시기 바랍니다.

● 3차 설문에서는 2차 설문 참여자들의 응답 성향(사분위수 범위, 평균, 표준편차)을 보여드립니다.

- 사분위수 범위(Md 로 표시): 는 전체 응답의 25~75%(1분위수~3분위수) 범위이고, Md는 중앙값을 말합니다.

● 응답 결과가 사분위수 범위를 벗어날 경우, 그 이유를 간단히 기술하여 주시기 바랍니다.

No	실천역량 요소	중요도					2차 설문결과	
		전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다	평균	표준편차
1	**기후변화 관련 지식**				Md		4.5	0.52
	기후변화의 주요 원인(자연적, 인위적), 기후변화의 다양한 결과(사회, 환경, 경제 등) 등 기후변화 자체에 대한 지식 기후변화 대응을 위한 실천방법에 대한 지식							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							
2	**기후변화 감수성**				Md		4.71	0.47
	자연환경과 지구시스템의 가치를 인식하고 기후변화의 심각성에 대해 민감하게 반응하며, 기후변화로 피해를 입은 대상(사람, 환경, 사회)에 대해 관심을 가지고 이해하며 공감하는 태도							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							
3	**성찰능력**				Md		4.36	0.74
	기후변화에 관련된 다양한 지식과 가치에 대한 반성적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각하는 능력							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							

No	실천역량 요소	중요도					2차 설문결과	
		전혀 중요하지 않다	약간 중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다	평균	표준편차
4	**의사소통능력**				Md		4.5	0.52
	기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통할 수 있는 능력							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							
5	**통합적 사고**				Md		4.14	0.86
	지구시스템 내의 상호작용, 지구시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용과 의존에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하고 통합적으로 생각하고 진단하는 능력							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							
6	**실천의지**					Md	4.64	0.63
	기후변화에 대한 문제의식을 가지고 기후변화 문제해결을 위한 개인적·사회적 실천에 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							
7	**의사결정능력**					Md	4.5	0.65
	기후변화에 대한 대응으로 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 본인 또는 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지에 대해 의사결정을 할 수 있는 능력							
	에서 벗어난 의견을 주신 이유 및 기타의견							

2. 실천역량에 대한 추가 의견이나 설문지에 대한 기타 의견이 있으신 분들은 아래에 기술하여 주시기 바랍니다.

감사합니다

Abstract

Analysis of the Components of Action Competence for Climate Change Using the Delphi Method.

Myeong-Won Lee
Department of Science Education
The Graduate School
Seoul National University

In the situation of climate change risk, which is deeply involved in our lives as an inseparable relationship in modern society, we must implement strategies for adaptation and mitigation of climate change. Since children and adolescents are the nearest stakeholders of climate change and the main agents of problem solving, and for them, we must need climate change education which cultivate the will for action along with content knowledge of climate change.

In recent years, environmental education has debated about action competence. Action competence is a capability - based on knowledge, attitudes, skills - to take action for a sustainable world. Many

environmental education researchers have suggested that developing action competence is the goal of environmental education. Since climate change education requires integrated education that connects personal and social action with content knowledge, action competence is also important in climate change education. Therefore, this study attempted to explore the components of action competence for climate change by using the Delphi method. The Delphi method is a research method which solves problems and predicts the future through expert's empirical knowledge. In this study, Delphi Method was used to derive action competence for climate change through experts related to climate change.

For this study, Delphi progressed in three stages and 14 experts related to action competence and climate change were selected to serve panelists. For each of the first, second, and third stages of analysis, 12, 14, and 13 panelists participated, respectively. The questionnaire used in stage 1 was made based on the literature review on climate change education and action competence. The questionnaires used in stage 2 and 3 were made based on the results of the preceding Delphi. The first questionnaires consisted of a closed-ended question asking the validity of action competence definition and an open-ended question asking the components of action competence. The responses to the first questionnaire were analyzed qualitatively through two rounds of coding. The second and third questionnaries each consisted of closed-ended questions asking the importance of the components of action competence. The responses to these two questionnaires were analyzed through statistical processing.

The research results are as follows. Analysis of the first Delphi questionnaire reflected the panelist's opinions that 'action competence for climate change' should be defined as 'a capability - based on correct knowledge, attitudes and values about climate change - to

participate in personal and social action for adaptation and mitigation of climate change with responsibility as a democratic citizen'. Duplicate responses, responses appearing more than two times on the open-ended questions were categorized and analyzed through two rounds of coding. Analysis resulted in 14 components of action competence. These components were reflected in the second Delphi questionnaire.

In the second Delphi questionnaire, the responses to closed-ended questions asking the importance of the components of the action competence were statistically processed. The items that showed significant values in all four values(content validity ratio, convergence, consensus, and coefficient of variation) were judged to be valid. Eight items showed statistically valid values and one item having a similar meaning to other items was deleted in consideration of previous studies and the panelist's first and second Delphi opinions. As a result of the second Delphi, 7 components of action competence were derived and these components were reflected in the third Delphi questionnaire.

Results from the third Delphi were compared with findings from the statistical analysis of the second Delphi, and it was determined that most of the items in the third Delphi showed more meaningful values than the second Delphi. As a result, on the third Delphi, 7 items were derived as final components of action competence for climate change. These components include: 'Knowledge about Climate Change', 'Climate Change Sensibility', 'Reflection', 'Communication', 'Integrated Thinking', 'Willingness', 'Decision Making'.

When comparing results from the analysis of the components of the action competence for climate change for all three Delphi, it was determined that action competence for climate change included knowledge/skills/attitudes. These are also the three components of competence. Next, it was determined that 'Knowledge about Climate

Change' was seen as a prerequisite for other components. Third, 5 out of 7 components were common to the action competence in environmental education. This suggests that environmental education and climate change education are connected. 'Climate Change Sensibility' and 'Integrative Thinking' were components that were distinguished from action competence in environmental education. Two components showed characteristics of climate change, 1) that the public does not perceive climate change as a close threat(Hung, 2014) and 2) climate change's complexity, uncertainty, and interdisciplinarity.

Based on this research, further research on the development of an evaluation tool that evaluates the action competence for climate change and the development of climate change education programs and curriculum aimed at cultivating the action competence for climate change should be conducted. It is expected that this research will be able to contribute to fostering future citizens who have will for action.

keywords : Climate Change Education, Action Competence for Climate Change, Delphi Method

Student Number : 2019-21566