



고등학생 기후변화 대응 실천역량 검사도구의 개발

백성희, 신현정, 김찬중*
서울대학교

Development of an Instrument for Measuring Action Competence on Climate Change within High School Students

Seongheui Baek, Hyeonjeong Shin, Chan-Jong Kim*
Seoul National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 26 October 2021

Received in revised form
2 December 2021

6 January 2022

Accepted 6 January 2022

Keywords:

action competence, climate change, development of instrument

ABSTRACT

This study aims to develop an instrument for measuring high school students' action competence on climate change (ACoCC). The instrument is defined as the construct comprised of seven factors and thirty-five items and takes approximately 15 minutes to fill out. A panel of experts and students' content validation were undertaken to modify the items. Five hundred and twenty-eight first and second graders in Korean high schools participated in the instrument survey. To assess the reliability and validity of ACoCC instrument, item analysis (mean, skewness, kurtosis, item-total correlation), internal consistency estimate, and confirmatory factor analysis were used. It was appropriate to use the 7-dimensional ACoCC instrument (knowledge about climate change, climate change sensibility, reflection, communication, integrated thinking, willingness, decision making), with 35 items for high school students. The following instrument was self-report given in the 5-point Likert scale (1=strongly disagree, 2=disagree, 3=neutral, 4=agree, 5=strongly agree). The internal consistency coefficient was shown as a whole was shown as 0.953, and the subscale's internal consistency coefficient ranged from 0.786 to 0.862.

1. 서론

기후변화는 지구의 생존을 위협하는 세계적인 문제로(Ojala, 2012), 여러 나라들은 이에 대응하기 위하여 서로 협력하고 있다. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)는 생태계 파괴를 막고 인류가 직면한 위기에 대응하기 위하여 이산화탄소 배출량을 줄이고, 흡수를 통해 인간 활동에 의한 온실가스의 양이 제로가 되는 탄소중립(Net-Zero)을 이루어야 한다고 권고하였다(IPCC, 2018). 우리나라 정부는 탄소 배출을 줄이기 위한 정책 수립을 위하여 대통령 직속 기구로 탄소중립위원회를 설치하였고, 기후변화에 대응하기 위하여 우리나라를 포함한 12개국의 정부, 기업, 시민단체는 녹색성장 및 2030 글로벌 목표를 위한 연대(P4G: partnering for green growth and the global goals 2030)를 출범하여 서로 협력하고 있다. 이처럼 기후변화 문제는 그 영향의 범위가 한 국가의 경계 안에 머무는 것이 아닌 세계적인 문제이고, 기후변화에 대처하기 위해서 국제적 공동연구와 국가 간 협상이 이루어져 왔다(Lee & Jeong, 2015). 그러나 이러한 국제사회의 노력에도 불구하고, 현재 기후위기 대응 정책의 현주소는 암담하다(Park, 2021). 유엔 기후변화협약 사무국(UNFCCC: united nations framework convention on climate change)이 발간한 파리협정에 따른 자발적 감축기여(NDC: nationally determined contribution) 종합보고서에 따르면, 해당 국가들이 스스로 설정한 온실가스 감축목표를 달성한다고 해도 2030년의 온실가스 배출량이 2010년 대비 겨우 0.5% 감소하는 것에 그치며,

국가들의 현재 감축목표는 기후위기 대응에 매우 불충분함을 알 수 있다(Lee, 2021; Park, 2021). 이러한 답답한 흐름 속에서 최근 사회 및 교육분야에서는 개인과 사회의 실천에 대해서 주목하고 있다.

유럽의 소녀 기후행동가 그레타 툰베리는 기후변화 문제에 관심이 없는 청소년뿐만 아니라 어른에게도 본보기가 되었고, 교육 분야에서는 환경부, 교육부 그리고 각 지역교육청이 기후변화에 대응하기 위한 교육정책을 내놓고 있다. 이러한 노력에는 공통점이 있는데, 바로 '실천'의 강조이다. 국가와 산업계에 비해 개인이 할 수 있는 실천은 상대적으로 영향력이 작을 수도 있지만, 생활방식과 태도의 변화를 통한 개인의 실천 역시 중요하게 강조되고 있다(MacTavish, 2011). 기후변화교육에서는 개인과 집단의 행동을 변화시키는 것이 가장 중요한 요소 중 하나이며(Vaughter, 2016), 많은 연구들은 개인 및 사회적 실천의 중요성을 강조하며 교육의 역할을 강조하고 있다(Chang & Hedberg, 2007; Eze, 2019).

최근 환경교육과 기후변화교육의 목적이 '실천역량(action competence)'의 함양으로 변화하고 있다(Busch *et al.*, 2019; Stephens, 2015; Vaughter, 2016). 기후변화는 지구 시스템 속에서 원인과 결과가 복잡한 현상으로 나타나는 전 지구적인 문제로 개인의 행동뿐만 아니라 집단적 행동, 그리고 지역사회와 국제적 협력 등의 다양한 차원에서의 노력과 실천, 그리고 이를 위한 공동체 의식이 필요하다(Cantell *et al.*, 2019; Monroe *et al.*, 2019; Shin, Jeon & Shin, 2020; Swim *et al.*, 2017). 환경과 기후변화 교육은 단순히 인식 수준을 높이

* 이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019S1A5A2A03048062)

* 교신저자 : 김찬중 (chajokim@snu.ac.kr)

http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2021.41.6.533

고 태도와 행동을 변화시키는 것 이상으로 더 큰 맥락에서 보는 것이 필요한데, 사회문제에 대한 의식적이고 해결 지향적인 접근, 협력적 의사결정과 민주적인 참여 과정을 통한 실천역량의 습득이 필요하다 (Stephens & Ballard, 2021; Uzzell *et al.*, 1994).

실천역량의 개념을 이해하기 위해서는 실천(action)과 역량(competence)의 개념을 살펴볼 필요가 있다. Jensen and Schnack (1997)은 action을 behaviour, activity와 달리 문제 해결을 위한 의식적이고 의도적인 자발적인 행동으로, competence를 민주주의 사회에서 자격을 갖춘 참여자가 되기 위한 능력과 의지라고 하였다. 이러한 개념을 바탕으로 연구주제와 강조점에 따라서 조금씩 달리 해석하던 실천역량의 개념을 Sass *et al.*(2020)은 지속가능발전의 맥락에서 논쟁적인 문제를 해결하고 행동하는데 필요한 능력으로 재정의하였다. 실천역량은 가르치고 배우는 것을 지향하는 교육적인 개념으로, 실천과 역량을 교육적으로 더 중요하고 가치 있게 만드는 ‘렌즈’가 될 수 있다 (Öhman & Sund, 2021). 실천역량 관련 문헌을 보면 환경교육의 목표에 학생들의 시민의식을 포함한 실천역량의 개념을 포함하도록 제안하고, 지속가능한 사회의 발전을 통한 지구의 미래와 사람들의 복지에 영향을 미치는 적극적인 참여자의 역할을 고려하였다(Jensen & Schnack, 1997; Mogensen & Schnack, 2010). 교육은 학생들의 상호작용하는 더 넓은 맥락에서 발생하는 경험에 초점을 맞추어, 자신감 있고 비판적이며 책임있는 시민을 양성하는 데 도움이 되어야 한다 (Stephens & Ballard, 2021). 학생들은 의사결정 과정과 행동을 실천하는 동안 민주적 과정에 참여하며, 현재와 미래의 환경문제를 다루는 참여적인 접근 방식으로 실천역량을 기를 수 있다(Breiting & Mogensen, 1999). 이러한 과정은 학생들의 학교, 지역, 사회의 생활방식 변화를 목표로 한다(Jensen, 2002).

교육분야에서 역량은 복잡한 요구를 충족시키기 위한 지식, 기능, 태도와 가치의 가동으로 정의된다(OECD, 2018). 우리나라에서는 핵심역량을 중심으로 한 2015 개정 교육과정이 발표된 이후(Ministry of Education, 2015), 교과별 역량을 구명하고 역량 중심 교육과정 운영을 위한 연구가 활발하게 일어나고 있다. 환경교육에서 역량에 관한 연구는 1990년대부터 본격적으로 시작되었으며(Bishop & Scott, 1998; Jensen & Schnack, 1997; Mogensen, 1997), 우리나라는 2010년대부터 환경역량의 의의와 구성요소, 그리고 검사도구의 개발 등이 이루어진 정도로 아직 시작 단계에 있다고 볼 수 있다(Jeong, Choi & Baek, 2020; Kang, 2019; Kwon *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2020; Seo & Tschapka, 2013; Seo *et al.*, 2020).

실천역량은 1990년대 덴마크의 연구자들에 의해 환경교육 분야에서 도입된 이후(Breiting & Mogensen, 1999; Herranen *et al.*, 2021; Jensen, 2002; Jensen & Schnack, 1997), 1993년에 덴마크, 프랑스, 포르투갈, 영국의 4개 국가 연구진이 실천역량에 대한 지속가능발전 에 대한 프로젝트를 시작함으로 본격적으로 연구되었다(Uzzell *et al.*, 1994). 최근에는 실천역량에 대한 연구동향 분석 결과를 발표할 정도로 국외에서는 널리 사용되는 개념으로 자리 잡았고(Chen & Liu, 2020; Varela-Losada *et al.*, 2016), 기후변화 및 에너지 분야에서도 의미 있는 연구결과를 도출하고 있다(Cotton *et al.*, 2016; Levrini *et al.*, 2021; MacTavish, 2011; Yildirim Tasti & Akar, 2021).

우리나라에서도 최근 실천역량에 대한 연구가 시작되었는데, 환경 실천역량의 정의와 구성요소를 분석하여 특징에 따라서 분류한 문헌

분석 연구(Baek, Shin & Kim, 2021), 전문가 델파이 조사를 통하여 기후변화 대응 실천역량의 정의와 구성요소를 도출한 연구(Lee *et al.*, 2021)가 진행되었다. Baek *et al.*(2021)은 국내외 환경교육 분야에서 활발하게 연구 중인 환경실천역량의 개념을 특징에 따라 소양적 접근, 실천적 접근, 역량적 접근, 종합적 접근의 4가지로 분류하고, 각 접근의 대표적인 정의를 제시하였다. 그리고 환경실천역량의 구성요소를 소양적 접근과 종합적 접근의 2가지로 분류하고, 소양적 접근의 대표적인 구성요소는 ‘지식, 행동의지, 자기효능감’, 종합적 접근의 대표적인 구성요소는 ‘지식, 통찰, 헌신, 비전, 실천 경험’이었다. 소양적 접근의 구성요소인 ‘지식, 행동의지, 자기효능감’을 바탕으로 지속가능발전 에 대한 실천역량을 측정하기 위한 타당성이 확보된 검사도구가 초등학생과 중·고등학생, 그리고 교사들을 대상으로 자기보고식의 리 커트 척도 형태로 개발되었다(Olsson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2021a, 2021b). 종합적 접근의 구성요소는 환경실천역량의 초기 연구자가 제안한 것으로 이론적 논의나 인터뷰 및 수업 관찰 기준 등으로 주로 활용되었다(Alvarado, 2010; Eames *et al.*, 2006; Jensen & Schnack, 1997). 환경실천역량의 구성요소는 이 두 가지 접근을 바탕으로 연구자마다 연구주제나 강조하고 싶은 내용에 따라서 조금씩 다르게 사용하고 있는데, 적지 않은 연구에서 지식과 관련한 다양한 관점과 해석을 살펴볼 수 있었다. 환경실천역량에서 환경지식을 행동과 관련한 네 가지 유형(환경문제의 성격, 문제의 발생, 변화 방법, 변화 방향에 대한 지식)으로 나누어 분석하는가 하면(Birdsall, 2010; Jensen, 2002), 환경에 대한 객관적인 지식을 지필형 문항으로 측정하기도 하였다 (Zhan, He & So, 2019). 그리고 최근 개발된 지속가능개발 관련 실천역량 검사도구에서는 지식을 행동하는 방법에 대해 알고 있는 정도를 자기보고식으로 측정하기도 하였다(Olsson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2021a, 2021b).

Lee *et al.*(2021)은 기후변화교육에서의 실천역량을 강조하며, 델파이 기법을 활용하여 기후변화 대응을 위한 실천역량의 정의와 구성요소를 탐색하였다. 우리나라 전문가 14인의 참여로 총 3차례에 걸쳐서 분석한 기후변화 대응 실천역량의 정의는 ‘기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임을 가지고 참여할 수 있는 능력’을 말하며, 도출된 구성요소의 내용은 Table 1과 같다.

청소년들의 기후변화 대응을 위한 기후행동들이 전개되고 있다. 2018년 스웨덴의 그레타 툰베리 이후, 2019년 우리나라 청소년들도 기후결석시위를 통하여 정부의 적극적인 기후변화 대응을 요구하고 있다. 청소년은 기후변화의 가장 첨예한 이해당사자이고 문제 해결의 주요한 주체이며(Lee *et al.*, 2021), 미래의 의사결정 시민이자 사회의 지도자이기 때문에 기후변화와 같은 문제를 해결하기 위해 청소년을 사회적 노력에 참여시키는 것이 중요하다(Stephens & Ballard, 2021). 또한, 기후변화는 청소년들에게는 세대 간 정의 및 형평성의 문제이자, 우울증과 불안 등의 정신적, 심리적 영향을 주는 등 적극적인 대응이 필요한 문제로(Cunsolo *et al.*, 2020; Hyeon & Nam, 2021), 청소년들이 기후변화의 원인과 사회적 영향, 잠재적 해결책에 대한 올바른 사실을 배우고 있는지 확인하고, 이 복잡한 문제에 대한 비판적이고 윤리적인 견해를 촉진하는 것은 중요한 과제이자 교육시스템의 의무이다(Kronlid, 2009; Ojala, 2012). 이러한 이유로 고등학생은 사회의 문제에 어떻게 참여하고 자신들이 어떻게 해야 하는지 학교에서 그

Table 1. Definition of ACoCC components (Lee *et al.*, 2021, p.298)

구성요소	세부 내용
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
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
성찰능력	- 기후변화에 관련된 다양한 지식과 가치에 대한 반성적 사고를 통해 자신의 가치관과 행위 혹은 사회 시스템에 대해 깊이 생각하는 능력
통합적 사고	- 지구 시스템 내의 상호작용, 지구 시스템과 사회정치경제 체제와의 상호작용과 의존에 주목하여 불확실성, 복잡성을 고려하고, 통합적으로 생각하고 진단하는 능력
의사소통능력	- 기후변화를 해결하는 데 있어서 사회의 다양한 주체들의 의견을 존중 및 수용하고, 자신과 타인의 생각과 감정을 효율적으로 소통할 수 있는 능력
의사결정능력	- 기후변화에 대한 대응으로 기후변화 적응 및 완화의 차원에서 본인 또는 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지에 대해 의사결정을 할 수 있는 능력
실천 의지	- 기후변화에 대한 문제의식을 가지고 기후변화 문제 해결을 위한 개인적·사회적 실천에 기꺼이 시간과 돈, 에너지를 쏟고자 하는 의지

역할을 배우고 준비할 필요가 있으며(Lee, 2014), 기후위기 대응을 위한 미래세대를 위해서는 중·고등학생을 위한 기후위기 교육이 더 활발해져야 할 필요가 있다(Choi *et al.*, 2021). 교육현장에서는 교육을 실행하는 과정에서 역량 등을 제대로 측정할 수 있는 도구가 필요한데, 이는 학생들의 역량 수준을 측정하고 효과적인 교육프로그램의 적용을 통해 그 수준을 향상시킬 수 있는지를 파악하는 데 도움이 될 수 있다(Baek *et al.*, 2017). 따라서 기후변화와 기후변화교육에 대한 고등학생들의 관심과 참여가 늘어난 이 시점에서, 고등학생들의 기후변화 대응 교육과 교육프로그램의 방향을 설정하고 청소년 기후 행동 등으로 표출되는 고등학생들의 기후변화 대응 활동을 이해하고 모니터링할 수 있는 타당성이 확보된 검사도구의 개발이 필요하다.

실천역량에 대한 검사도구는 국내에서는 찾기 어렵고, 국외에서는 최근 지속가능발전 실천역량을 측정하는 초등학생과 중·고등학생, 그리고 교사들의 타당화 된 검사도구가 개발되었지만(Olsson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2021a, 2021b), 아직 기후변화에 대한 실천역량 검사도구는 찾아보기 힘들다. 더욱이 우리나라 교육내용과 상황에 초점을 둔 실천역량 측정에 대한 연구는 더욱 찾기가 어렵다(Baek, Shin & Kim, 2021). 따라서 이 연구에서는 우리나라 전문가들을 대상으로 델파이 연구를 통해서 제시한 7가지 구성요소를 기반으로, 우리나라 고등학교의 상황 등을 고려하여 학교 현장에서 간편하게 사용 가능한 고등학생용 기후변화 대응 실천역량(ACoCC: action competence on climate change) 검사도구를 개발하는 데 목적이 있다.

이를 위하여 이 연구에서는 기후변화 대응 실천역량의 정의와 구성 요소와 관련된 선행연구(Lee *et al.*, 2021)를 통하여 도출된 구성요소를 기반으로, 고등학생들의 기후변화 대응 실천역량을 측정할 수 있는 타당화 된 검사도구를 개발하고자 한다. 기후변화 대응 실천역량 검사도구는 고등학생들의 실천역량을 점검하고 측정하여 학생들의 행동에 대한 확산 및 방향 설정에 도움을 주고, 기후변화 대응 교육을 위한 방향 설정과 교육프로그램 점검에 도움이 될 수 있을 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차

이 연구는 고등학생 기후변화 대응 실천역량 검사도구를 개발하기

위하여 2021년 3월부터 10월까지 「예비문항 작성 → 내용타당도 검증 → 문항이해도 검증 → 예비조사 → 본조사」의 과정으로 절차에 따라 진행되었다. 절차마다 분석 결과를 바탕으로 문항수정 및 삭제의 과정을 거쳤다.

검사도구 개발과정은 이론적으로 개념과 구성요소가 확정되었을 때의 연구절차를 따랐으며, 유사한 방법으로 진행된 연구인 환경실천 역량 검사도구 개발(Olsson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2021a, 2021b), 고등학생 핵심역량 검사도구 개발(Baek *et al.*, 2017), 초등학생 환경 역량 검사도구 개발(Jeong, Choi & Baek, 2020)을 참고했고, 타당도 검증은 확인적 요인분석으로 진행하였다.

2. 예비문항 작성

기후변화 대응 실천역량의 구성요소는 우리나라의 기후변화교육, 과학교육 및 환경교육 관련 전문가집단을 대상으로 델파이 조사를 통해 도출한 Lee *et al.*(2021)의 연구결과를 활용하였다. 기후변화 대응 실천역량은 ‘기후변화에 대한 올바른 지식, 태도 및 가치를 바탕으로, 기후변화 완화와 적응을 위한 개인적 및 사회적 실천에 민주시민으로서 책임감을 가지고 참여할 수 있는 능력’을 말하며 7가지의 요소로 구성되어 있다. 이 구성요소는 ‘기후변화 관련 지식, 기후변화 감수성, 성찰능력, 통합적 사고, 의사소통능력, 의사결정능력, 실천 의지’이다.

예비문항은 대규모 조사를 통해 신뢰도와 타당도가 확보된 지속가능발전에 대한 중·고등학생(Olsson *et al.*, 2020)과 초등학생(Sass *et al.*, 2021a)의 실천역량 검사도구의 문항을 가능한 한 많이 활용하였다. 이 외에도 환경실천역량 검사도구 및 목록(Alvarado, 2010; Eames *et al.*, 2006; Mogensen *et al.*, 2009; Otero & Mira, 2003; Ploum *et al.*, 2018; Stephens, 2015; Zhan, He & So, 2019), 환경역량 검사도구(Jeong, Choi & Baek, 2020; Seo, 2014), 기후변화 관련 검사도구(Kim *et al.*, 2018; Lee, 2018; Min & Kim, 2015; Ojala, 2015; Park, 2013; Tobler *et al.*, 2012)를 활용하여 우리나라 고등학생의 교수·학습 상황과 기후변화 주제로 문항을 수정하였으며, 일부 문항은 연구자가 구성요소의 내용을 바탕으로 개발하여 추가하였다. 이렇게 작성한 예비문항은 구성요소별로 11~21개 문항, 총 119개의 문항이었고, 이 중에서 구성요소별 10개 문항을 선별하여 총 70개의 예비

Table 2. List of experts who participated in content validity ratio

구분	소속	직위	전공(전문분야)	학위	
학계	1	○○대학교	교수	과학교육	박사
	2	○○대학교	교수	과학교육	박사
	3	○○대학교	교수	과학교육	박사
	4	○○대학교	교수	환경교육	박사
	5	○○대학교	교수	행정학(기후변화)	박사
	6	○○대학교	강사	환경교육	박사
	7	○○연구원	연구위원	교육학(역량)	박사
	8	○○연구원	연구원	과학교육	박사
	9	○○정부기관	사무관	환경교육	박사
현장	10	○○고등학교	교사	환경교육	박사
	11	○○고등학교	교사	과학교육	석사
	12	○○고등학교	교사	과학교육	석사
	13	○○고등학교	교사	과학교육	석사
	14	○○고등학교	교사	과학교육	석사
	15	○○초등학교	교사	과학교육	석사
	16	○○고등학교	교사	과학교육	학사
	17	○○고등학교	교사	과학교육	학사

문항을 개발하였다. 예비문항의 문항반응양식은 자기보고식의 5단계 리커트 척도이다.

3. 내용타당도 검증 및 문항이해도 조사

예비문항의 내용타당성을 확보하기 위해 과학교육, 환경교육, 기후변화, 역량 관련 전공의 교수, 연구원, 교사 17명을 대상으로 내용타당도 검증을 실시하였다(Table 2).

각 문항의 적절성 여부를 5단계(① 매우 적절하지 않음~⑤ 매우 적절함)로 응답하도록 하였고, 응답한 결과는 Lawshe(1975)의 내용타당도 비율(CVR: content validity ratio)을 사용하여 분석하였다. 5단계 응답 외에 각 문항과 구성요소별로 전문가의 의견을 기술하도록 하여 문항을 보완할 수 있도록 하였다. 응답자가 17명일 경우 내용타당도 비율 기준은 유의수준 5%에서 최솟값은 0.49이며, CVR 수식은 다음과 같다.

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

여기서 N은 응답 사례수, n_e 는 타당하다고 응답한 응답자의 빈도수이다. 타당하다고 응답한 응답자의 빈도수는 ‘④ 적절함, ⑤ 매우 적절함’으로 응답한 빈도를 합한 수를 의미한다. 5단계 응답 외에도 각 문항에 대한 수정 의견과 영역별 추가할 문항에 대한 의견도 전문가가 제시할 수 있도록 하였다.

내용타당도 검증 과정을 통해 영역별 7개 문항, 총 49개의 문항이 개발되었으며, 이 문항을 활용해 고등학생이 문항의 내용을 충분히 이해하고 있는지 판단하기 위하여 문항이해도를 검증하기 위해 대도시 소재 고등학생 2학년, 5명을 대상으로 학교를 방문하여 조사하였다.

4. 예비조사 및 본조사

전문가 내용타당도 및 학생 문항이해도 검증을 통해 개발한 문항은 광역시 소재 1개 고등학교 학생 75명을 대상으로 예비조사를 실시하였다. 우편으로 진행된 조사에서 성실하게 응답하지 않은 2부를 제외한 후, 총 73부가 분석에 활용되었다. 예비조사 결과에 대해서 평균, 왜도, 첨도, 문항-전체 상관, 신뢰도 분석(Cronbach- α)을 실시하였다.

본조사는 고등학교에 재학 중인 1, 2학년을 모집단으로 하였으며, 2020년 4월 1일 기준 우리나라 고등학교 1~2학년 수는 899,362명이다(Korea Education Statistics Service, 2020). 설문조사 시기가 대학입학 시험과 가깝고, 연구참여동의서(학교장, 학부모, 학생)를 받기에는 어려움이 있다는 학교 관계자의 의견에 따라 3학년을 본조사 설문조사에서 제외하였다. 학급당 학생 수는 2020년 4월 기준 23.4명으로 반올림하여 24명을 기준으로 하였고, 지역구모별 층화군집표집 방법을 통해 지역별 고등학교 수의 비율을 고려하여 대도시(4개교×2학급×24명=192명), 중소도시(4개교×2학급×24명=192명), 읍면지역(3개교×2학급×24명=144명)에 위치한 11개 고등학교의 528명을 표본 집단으로 하였다.

Krejcie와 Morgan(1970)이 제시한 모집단을 대표할 수 있는 표본크기에 의하면, 신뢰도 95%를 적용할 경우 모집단의 크기가 1,000,000명 이상일 경우 적절한 표본크기는 384명이다. 따라서 이 연구의 대상이 되는 모집단 크기가 899,362명이므로, 전체 표본크기인 528명은 회수율과 불성실한 응답 등을 고려했을 때 적절하다고 할 수 있다. 실제 회수된 부수는 536부이지만, 불성실한 경우를 삭제해서 총 488부가 응답에 활용되었다(Table 3). 자료 분석을 위하여 SPSS 26과 이론적 가설에 따라 구성된 7가지 요인의 구인타당도를 확보하기 위해 Amos 28을 활용한 확인적 요인분석(CFA: confirmatory factor analysis)을 실시하였다. 확인적 요인분석은 이론적 개념 등을 바탕으로 사전에 어떤 잠재변수를 구성하는 측정변수가 미리 지정된 상태일 때 사용하는 방법으로(Choi & You, 2017), 이 연구에서는 선행연구에서 개발한 구성요소를 활용하여 요인구조를 분석하기 때문에 이 방법을 사용하였다. 확인적 요인분석에서 모형의 적합도를 확인하기 위하여, 주로 활용하고 있는 χ^2 (chi-square), RMSEA(root mean square error of approximation), CFI(comparative fit index), TLI (tucker-lewis index)와 추가적으로 IFI(incremental fit index)를 사용하였다. 문항수정 기준은 1.5≤평균≤4.5, 표준편차≥0.75, CVR<0.49, 왜도/첨도≤±2, 문항-전체 상관($r_{i\cdot}$)≥0.30, 표준화 경로계수(β)≥0.50으로 정하였고, 모형적합도 수용기준은 χ^2 의 p값≥0.05, CFI, TLI, IFI≥0.90, RMSEA≤0.08, CR≥0.7, AVE≥0.5로 설정하였다(Bae, 2016; Hidden-Grace Statistics Team,

Table 3. Demographic characteristics of study subjects

구분	빈도(비율)	
학년	1	273(55.9)
	2	215(44.1)
성별	남	248(50.8)
	여	240(49.2)
지역구모	대도시	189(38.7)
	중소도시	184(37.7)
	읍면지역	115(23.6)
계	488(100.0)	

2018; Kline, 2016; Song, 2019).

III. 연구 결과

1. 내용타당도 검증 및 문항이해도 검사 결과

영역별 10개 문항, 총 70개의 예비문항을 대상으로 실시한 내용타당도 비율(CVR) 검증 결과 기준치 0.49를 충족시키지 못하는 문항은 수정 및 통합하거나 삭제하였다. 타당하다고 나타난 문항들도 전문가의 의견을 반영하여 좀 더 적절한 표현으로 수정 및 보완하였다. 영역별로는 기후변화 관련 지식의 4개 문항이 기준을 충족하지 못하였고, 내용이 중복되는 2개 문항은 한 문항으로 통합하는 등 종합적으로 판단하여 2개 문항은 삭제하고 1개 문항은 수정하였다. 기후변화 감수성의 6개 문항이 기준을 충족하지 못하였고, 이 중 3개 문항은 삭제하고 나머지는 수정하였다. 성찰능력의 5개 문항이 기준을 충족하지 못하였고, 이 중 3개 문항을 삭제하고 나머지는 수정하였다. 통합적 사고능력의 2개 문항이 기준을 충족하지 못하여 삭제하였고, 유사한 두 문항 중 한 문항을 삭제하였다. 의사소통능력과 실천 의지의 모든 문항이 기준을 충족하였지만, 전문가 서술의견을 바탕으로 각 3개 문항씩을 삭제하였다. 의사결정능력의 4개 문항이 기준을 미충족하여, 이 중 3개 문항을 삭제하였다. 문항의 구성은 문장의 길이에 따라 배치하고, 전문가의 통합 및 삭제 의견을 반영하여 구성요소별 7개 문항, 총 49개의 문항으로 재구성하였다.

전문가의 내용타당도 검증 결과를 반영한 질문지를 활용하여 대도시 소재의 고등학교 2학년 5명을 대상으로 문항이해도 검증을 실시하였다. 설문지 형태로 작성한 문항에 직접 응답을 한 후 1명씩 면담을 시행한 결과, 어려운 단어나 문장의 이해에 어려움이 있는 문항이 없어 이 문항들로 예비조사에 활용하였다.

2. 예비조사 결과

예비조사에서는 49개 문항을 대상으로 문항 분석, 문항-전체 상관 분석, 신뢰도 분석을 실시하였다. 문항의 분포를 파악하기 위한 기술 통계 분석에서 문항별 평균은 3.35~4.17점으로 나타났고, 문항-전체 상관 분석을 실시한 결과, 기후변화 관련 지식 0.498~0.816, 기후변화 감수성 0.583~0.817, 성찰능력 0.549~0.786, 통합적 사고 0.655~0.859, 의사소통능력 0.706~0.796, 의사결정능력 0.790~0.854, 실천 의지 0.578~0.773의 상관관계가 나타났다. Cronbach- α 값이 0.982로 높은 신뢰도를 나타냈으며, 영역별 신뢰도는 기후변화 관련 지식 0.909, 기후변화 감수성 0.906, 성찰능력 0.904, 통합적 사고 0.906, 의사소통능력 0.933, 의사결정능력 0.952, 실천 의지 0.931이었다. 분석 결과를 종합하면, 기후변화 관련 지식 2개 문항과 성찰능력 1개 문항을 삭제하였을 때 신뢰도가 높아졌으며, 기후변화 감수성 1개 문항은 삭제하였을 때 신뢰도 변화가 없는 것으로 나타났다.

신뢰도를 제외한 평균, 표준편차, 왜도, 첨도의 기준치를 모든 문항이 충족시켰다. 따라서 문항을 삭제하였을 때 신뢰도가 높아지는 문항이 없을 경우에, 각 구성요소 안에서 상대적으로 기준치에 근사한 문항들을 선별하여 삭제하거나 문항의 난이도를 조정하기 위해 표현과 단어를 수정하여 사용하였다. 기후변화 관련 지식 문항 중에서

삭제하였을 때 신뢰도가 높아지고, 문항-전체 상관이 상대적으로 기준치에 가까운 2개 문항 중에서 1개 문항은 삭제하고 1개의 문항은 수정하였다. 그리고 상대적으로 평균, 왜도, 첨도가 기준치에 가까운 1개 문항은 난이도를 높이고 문항분포를 넓히기 위해 수정하였고, 또 다른 1개 문항은 문장을 매끄럽게 하기 위하여 단어를 수정하였다. 기후변화 감수성 문항 중에서 삭제하여도 신뢰도가 낮아지지 않고, 상대적으로 문항-전체 상관이 기준치에 가까운 1개 문항을 삭제하였다. 성찰능력 문항 중에서 삭제하였을 때 신뢰도가 높아지고, 상대적으로 왜도, 첨도, 문항-전체 상관이 기준치에 가까운 1개 문항을 삭제하였다. 통합적 사고 문항 중에서 타 구성요소의 문항과 내용이 일부 유사하고, 상대적으로 평균과 표준편차의 기준치에 가까운 1개 문항을 삭제하였다. 의사소통능력 문항 중에서 상대적으로 표준편차 기준치에 가까운 1개 문항을, 의사결정능력 문항 중에서 상대적으로 표준편차와 첨도의 기준치에 가까운 1개의 문항을 삭제하였다. 실천 의지 문항 중에서 포괄적인 내용을 질문하여 다른 문항들과 내용상 일부 중복이 있는 1개 문항을 삭제하고, 단어의 의미를 명확하기 위하여 1개의 문항을 수정하였다.

예비조사 결과를 통해 검사도구는 7가지 구성요소별 6개 문항, 총 42개의 문항으로 수정되었으며, 응답에 대한 심리적 거부감을 줄이기 위해 내용의 난이도에 따라 쉬운 문항에서 어려운 문항의 순서로 검사도구 문항을 재배치하였다. 또한, 구성요소의 명칭이 응답에 미치는 영향을 줄이기 위하여, 영역별로 제시하던 문항을 통합하여 연결 번호로 문항을 제시하였다.

3. 본조사 결과

본조사에서는 42개 문항을 대상으로 문항 분석, 문항-전체 상관 분석, 신뢰도 분석을 실시하였다. 문항의 분포를 파악하기 위한 기술 통계 분석에서 문항별 평균은 3.19~4.11점으로 나타났고, 문항-전체 상관 분석을 실시한 결과, 기후변화 관련 지식 0.501~0.664, 기후변화 감수성 0.415~0.640, 성찰능력 0.569~0.690, 통합적 사고 0.584~0.691, 의사소통능력 0.555~0.684, 의사결정능력 0.570~0.737, 실천 의지 0.538~0.602의 상관관계가 나타났다(Table 4). Cronbach- α 값이 0.958로 높은 신뢰도를 나타냈으며, 영역별 신뢰도는 기후변화 관련 지식 0.863, 기후변화 감수성 0.799, 성찰능력 0.836, 통합적 사고 0.830, 의사소통능력 0.847, 의사결정능력 0.866, 실천 의지 0.842이었다(Table 5). 분석 결과를 종합하면, 문항 분석과 문항-전체 상관 분석에서 모든 문항은 기준을 충족하였고, 신뢰도 분석에서 전체 문항 중 의사소통능력 1개 문항을 삭제하였을 때 신뢰도가 높아지는 것으로 나타났다.

확인적 요인분석 결과에서 각 문항의 표준화 경로계수(β)는 기후변화 감수성 1개 문항을 제외한 모든 문항이 기준치인 0.50을 넘었는데, 기후변화 관련 지식 0.636~0.776, 기후변화 감수성 0.483~0.756, 성찰능력 0.604~0.771, 통합적 사고 0.608~0.737, 의사소통능력 0.557~0.757, 의사결정능력 0.594~0.812, 실천 의지 0.628~0.725로 나타났고, 이들 문항은 모두 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다($t > 1.96$). 모형 적합도 지수 중에서 χ^2 는 기각되었고, RMSEA는 기준을 만족하였으나 NFI, TLI, CFI는 기준을 충족하지 못하여 문항 삭제 등의 모형 수정이 필요하다(Table 6).

Table 4. Item analysis and item-total correlation of ACoCC instrument

번호	빈도(비율)					평균	표준 편차	왜도	첨도	문항-전체 상관
	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다					
1-1	9(1.8)	44(9.0)	152(31.1)	198(40.6)	85(17.4)	3.627	0.9354	-0.403	-0.123	0.603
1-2	19(3.9)	89(18.2)	175(35.9)	148(30.3)	57(11.7)	3.277	1.0170	-0.128	-0.509	0.501
1-3	7(1.4)	31(6.4)	121(24.8)	216(44.3)	113(23.2)	3.814	0.9108	-0.589	0.156	0.604
1-4	7(1.4)	50(10.2)	136(27.9)	196(40.2)	99(20.3)	3.676	0.9579	-0.412	-0.331	0.602
1-5	6(1.2)	20(4.1)	94(19.3)	230(47.1)	138(28.3)	3.971	0.8664	-0.781	0.699	0.664
1-6	2(4)	9(1.8)	62(12.7)	228(46.7)	187(38.3)	4.207	0.7611	-0.844	0.891	0.635
2-1	10(2.0)	34(7.0)	155(31.8)	180(36.9)	109(22.3)	3.705	0.9586	-0.420	-0.141	0.626
2-2	13(2.7)	57(11.7)	166(34.0)	156(32.0)	96(19.7)	3.543	1.0184	-0.269	-0.466	0.553
2-3	9(1.8)	28(5.7)	123(25.2)	166(34.0)	162(33.2)	3.910	0.9866	-0.643	-0.098	0.415
2-4	12(2.5)	30(6.1)	128(26.2)	195(40.0)	123(25.2)	3.793	0.9699	-0.633	0.159	0.549
2-5	12(2.5)	25(5.1)	86(17.6)	177(36.3)	188(38.5)	4.033	0.9943	-0.984	0.606	0.640
2-6	6(1.2)	24(4.9)	87(17.8)	209(42.8)	162(33.2)	4.018	0.9050	-0.838	0.516	0.640
3-1	12(2.5)	54(11.1)	140(28.7)	186(38.1)	96(19.7)	3.615	1.0006	-0.429	-0.311	0.574
3-2	8(1.6)	36(7.4)	157(32.2)	209(42.8)	78(16.0)	3.641	0.8929	-0.414	0.077	0.624
3-3	17(3.5)	46(9.4)	155(31.8)	166(34.0)	104(21.3)	3.602	1.0322	-0.428	-0.264	0.624
3-4	10(2.0)	31(6.4)	121(24.8)	207(42.4)	119(24.4)	3.807	0.9461	-0.644	0.211	0.607
3-5	5(1.0)	26(5.3)	98(20.1)	234(48.0)	125(25.6)	3.918	0.8701	-0.704	0.446	0.690
3-6	6(1.2)	28(5.7)	71(14.5)	182(37.3)	201(41.2)	4.115	0.9414	-1.002	0.576	0.569
4-1	12(2.5)	93(19.1)	208(42.6)	137(28.1)	38(7.8)	3.197	0.9188	0.015	-0.308	0.584
4-2	11(2.3)	64(13.1)	169(34.6)	194(39.8)	50(10.2)	3.426	0.9213	-0.328	-0.193	0.586
4-3	11(2.3)	63(12.9)	191(39.1)	178(36.5)	45(9.2)	3.375	0.9022	-0.238	-0.132	0.601
4-4	9(1.8)	42(8.6)	137(28.1)	209(42.8)	91(18.6)	3.678	0.9358	-0.496	-0.023	0.691
4-5	9(1.8)	45(9.2)	165(33.8)	194(39.8)	75(15.4)	3.576	0.9211	-0.343	-0.112	0.652
4-6	5(1.0)	25(5.1)	142(29.1)	217(44.5)	99(20.3)	3.779	0.8623	-0.425	0.070	0.640
5-1	9(1.8)	54(11.1)	197(40.4)	149(30.5)	79(16.2)	3.482	0.9525	-0.090	-0.385	0.664
5-2	18(3.7)	48(9.8)	114(23.4)	199(40.8)	109(22.3)	3.682	1.0410	-0.651	-0.060	0.666
5-3	19(3.9)	70(14.3)	128(26.2)	179(36.7)	92(18.9)	3.523	1.0721	-0.425	-0.497	0.573
5-4	13(2.7)	44(9.0)	134(27.5)	202(41.4)	95(19.5)	3.660	0.9777	-0.546	-0.017	0.648
5-5	11(2.3)	66(13.5)	117(24.0)	190(38.9)	104(21.3)	3.635	1.0324	-0.462	-0.483	0.555
5-6	5(1.0)	36(7.4)	124(25.4)	223(45.7)	100(20.5)	3.773	0.8923	-0.513	0.007	0.684
6-1	9(1.8)	40(8.2)	204(41.8)	169(34.6)	66(13.5)	3.498	0.8926	-0.159	-0.035	0.634
6-2	5(1.0)	16(3.3)	108(22.1)	243(49.8)	116(23.8)	3.920	0.8230	-0.650	0.679	0.703
6-3	5(1.0)	21(4.3)	123(25.2)	226(46.3)	113(23.2)	3.863	0.8548	-0.545	0.276	0.675
6-4	5(1.0)	18(3.7)	103(21.1)	239(49.0)	123(25.2)	3.936	0.8368	-0.682	0.633	0.737
6-5	7(1.4)	14(2.9)	107(21.9)	228(46.7)	132(27.0)	3.951	0.8560	-0.734	0.780	0.570
6-6	4(8)	26(5.3)	135(27.7)	214(43.9)	109(22.3)	3.816	0.8686	-0.427	-0.066	0.620
7-1	35(7.2)	73(15.0)	194(39.8)	124(25.4)	62(12.7)	3.215	1.0746	-0.168	-0.402	0.558
7-2	37(7.6)	70(14.3)	210(43.0)	117(24.0)	54(11.1)	3.166	1.0506	-0.155	-0.269	0.538
7-3	17(3.5)	60(12.3)	154(31.6)	171(35.0)	86(17.6)	3.510	1.0293	-0.362	-0.368	0.602
7-4	22(4.5)	37(7.6)	108(22.1)	183(37.5)	138(28.3)	3.775	1.0792	-0.772	0.079	0.570
7-5	11(2.3)	35(7.2)	121(24.8)	211(43.2)	110(22.5)	3.766	0.9542	-0.643	0.197	0.572
7-6	18(3.7)	26(5.3)	116(23.8)	207(42.4)	121(24.8)	3.793	0.9950	-0.807	0.518	0.601

심리검사 문항은 구성요소별로 3~5개의 문항이 적절하므로(Tak, 2007), 검사도구의 7가지 하위요소별 한 문항씩을 제거하여 검사도구를 완성하였다. 문항 삭제는 문항수정 기준을 충족하지 못하였거나, 상대적으로 확인적 요인분석의 표준화 경로계수가 가장 낮은 총 7개

의 문항을 삭제하였다. 문항을 삭제한 후 확인적 요인분석을 한 결과, 모형의 적합도는 $\chi^2=1434.053(df=532, p<0.001)$, RMSEA=0.059, CFI=0.900, TLI=0.888, IFI=0.901로, TLI를 제외하고 모두 적합한 것으로 나타났다. 이에 추가적으로 집중타당도와 판별타당도를 분석

Table 5. Reliability analysis of ACoCC instrument

번호	기후변화 관련 지식	기후변화 감수성	성찰능력	통합적 사고	의사소통능력	의사결정능력	실천 의지
1	0.835*	0.781	0.815	0.812	0.820	0.853	0.813
2	0.851	0.769	0.813	0.812	0.808	0.827	0.814
3	0.832	0.786	0.798	0.793	0.821	0.829	0.828
4	0.838	0.765	0.800	0.799	0.804	0.836	0.814
5	0.833	0.747	0.796	0.786	0.850	0.862	0.816
6	0.851	0.758	0.830	0.811	0.824	0.851	0.811
영역별 신뢰도	0.863	0.799	0.836	0.830	0.847	0.866	0.842
전체 신뢰도	0.958						

* 문항을 삭제했을 때 변화하는 신뢰도 값임

Table 6. Confirmatory factor analysis of ACoCC instrument

구성요소	번호	표준화 경로계수	표준오차	t
기후변화 관련 지식	1-1	0.728		
	1-2	0.636	0.071	13.399
	1-3	0.744	0.063	15.713
	1-4	0.733	0.067	15.480
	1-5	0.776	0.060	16.392
	1-6	0.696	0.053	14.696
기후변화 감수성	2-1	0.598		
	2-2	0.581	0.098	10.559
	2-3	0.483	0.091	9.120
	2-4	0.608	0.094	10.935
	2-5	0.756	0.103	12.746
	2-6	0.746	0.093	12.633
성찰능력	3-1	0.633		
	3-2	0.649	0.075	12.184
	3-3	0.721	0.089	13.233
	3-4	0.715	0.081	13.153
	3-5	0.771	0.076	13.921
	3-6	0.604	0.078	11.492
통합적 사고	4-1	0.613		
	4-2	0.608	0.088	11.364
	4-3	0.664	0.087	12.163
	4-4	0.721	0.093	12.933
	4-5	0.737	0.092	13.138
	4-6	0.675	0.084	12.312
의사소통능 력	5-1	0.726		
	5-2	0.757	0.071	16.049
	5-3	0.666	0.073	14.100
	5-4	0.753	0.067	15.967
	5-5	0.557	0.071	11.762
	5-6	0.729	0.061	15.466
의사결정능 력	6-1	0.711		
	6-2	0.812	0.062	17.050
	6-3	0.789	0.064	16.574
	6-4	0.779	0.063	16.381
	6-5	0.594	0.064	12.512
	6-6	0.664	0.065	13.996
실천 의지	7-1	0.694		
	7-2	0.676	0.071	13.383
	7-3	0.628	0.069	12.500
	7-4	0.692	0.073	13.665
	7-5	0.704	0.065	13.885
	7-6	0.725	0.068	14.256

 $\chi^2=2147.716(df=798, p<0.001)$, RMSEA=0.059, CFI=0.873, TLI=0.863, IFI=0.874

해 보았다. 모든 요인에 대하여 개념신뢰도(CR: construct reliability), 분산추출지수(AVE: average variance extracted)가 판단기준(CR \geq 0.7, AVE \geq 0.5) 이상을 보여 신뢰성과 집중타당성은 확보되었다고 할 수 있다. 또한, 판별타당도 역시 계산결과 모든 구성에 대해 AVE > R²(상관계수의 제곱)으로 나타나 판별타당성이 확보되었다. 이상의 모형 적합성 여부를 종합하면 TLI 경우 수용기준인 0.9보다 조금 낮게 나타났지만, 모형이 복잡하면 TLI의 값이 높지 않을 수 있으므로 (Hong, 2000; Kang, 2013), 모형 적합도를 판단하는 데는 참고자료로만 활용하였다. 이외에 모형 적합지수를 살펴보면 모두 적합도 기준 값에 부합하는 것으로 나타나, 고등학생 기후변화 대응 실천역량 검사도구의 확인적 요인분석 모델은 적합하다고 평가할 수 있었다.

본조사 결과를 바탕으로 일부 문항을 삭제하여 최종 개발한 고등학생 대상 기후변화 대응 실천역량의 검사도구는 7가지 영역 각 5개 문항씩 총 35개의 문항으로 구성되어 있으며(Table 7), 최종 35개 문항의 전체 신뢰도는 0.953이고 영역별 신뢰도는 기후변화 관련 지식 0.851, 기후변화 감수성 0.786, 성찰능력 0.830, 통합적 사고 0.812, 의사소통능력 0.850, 의사결정능력 0.862, 실천 의지 0.828이었다.

IV. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 선행연구에서 델파이 방법을 통하여 도출한 기후변화 대응 실천역량(ACoCC)의 7가지 구성요소(기후변화 관련 지식, 기후변화 감수성, 성찰능력, 통합적 사고, 의사소통능력, 의사결정능력, 실천 의지)를 바탕으로 고등학생 기후변화 대응 실천역량 검사도구를 개발하는 것으로, 연구결과를 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 고등학생 기후변화 대응 실천역량 검사도구는 우리나라 고등학생의 기후변화 대응 실천역량을 어느 정도 갖추고 있는지를 진단하기 위한 목적으로 적합하게 개발되었다. 검사대상을 고려하여 환경역량, 실천역량, 기후변화교육에 관한 선행연구 중에서 고등학생과 기후변화 관련한 내용을 중심으로 종합 및 분석하여 검사 문항을 도출하였다. 그리고 문항개발과정에서는 고등학생의 기후변화 및 역량에 대한 전문적인 지식을 가진 교수, 연구원, 교사 등으로부터의 내용타당도 검증과 고등학생을 대상으로 한 반복적인 조사를 통해 우리나라 고등학생의 기후변화 대응 실천역량이 충분히 반영될 수 있도록 하였다. 또한, 최신 문헌 고찰과 전문가의 검증을 통해 기후변화 대응 관련 기술 발전과 정책 등의 변화에 따라 요구되는 역량과 기후변화교육 패러다임의 전환 방향도 반영하려고 노력하였다.

둘째, 개발한 검사도구는 7가지 영역별 각 5개 문항의 총 35개의

Table 7. Final items of ACoCC instrument

구성요소	문항
기후변화 관련 지식	1-1. 나는 기후변화에 대응하기 위해 정부와 기업이 해야 할 노력에 대해서 알고 있다.
	1-2. 나는 기후변화를 일으키는 자연적 원인과 인위적 원인에 대해서 알고 있다.
	1-3. 나는 기후변화 문제를 해결하기 위하여 다른 사람들과 함께 행동하는 방법을 알고 있다.
	1-4. 나는 기후변화에 대응하기 위해 일상생활에서 내가 할 수 있는 일을 알고 있다.
	1-5. 나는 기후변화가 생태계와 인간생활에 어떤 영향을 미치는지 알고 있다.
기후변화 감수성	2-1. 나는 환경이나 기후변화에 대한 느낌을 글, 그림, 영상 등으로 표현할 수 있다.
	2-2. 나는 기후변화에 관한 영상을 보고 나면 기억에 오래 남는다.
	2-3. 나는 일상생활에서 기후변화 문제를 알아차리거나 발견한 적이 있다.
	2-4. 나는 기후변화가 심각하다는 뉴스를 들으면 걱정이 된다.
	2-5. 나는 기후변화로부터 환경을 보호하는 것이 삶의 중요한 가치라고 생각한다.
성찰능력	3-1. 나의 평소 행동이 기후변화에 어떤 영향을 미치는지 생각해 본 적이 있다.
	3-2. 나는 기후변화와 관련해서 내가 한 행동에 대해서 평가할 수 있다.
	3-3. 나는 내가 우리나라의 기후변화 문제를 해결하는 중요한 구성원이라고 생각한다.
	3-4. 나의 행동이 기후변화 문제해결에 영향을 미칠 수 있다고 생각한다.
	3-5. 나는 기후변화에 대응하기 위해 내가 할 수 있는 일이 있다고 생각한다.
통합적 사고	4-1. 나는 다양한 기후변화 정보를 해석하고 활용할 수 있다.
	4-2. 나는 기후변화에 대한 여러 가지 해결 방안들의 우선순위를 정할 수 있다.
	4-3. 나는 기후변화 대응하기 위하여 누가 참여해야 하는지 파악할 수 있다.
	4-4. 나는 기후변화에 대한 여러 가지 해결 방안들의 장점과 단점을 비교할 수 있다.
	4-5. 나는 여러 가지 기후변화 대응 행동이 서로 관련이 있음을 파악할 수 있다.
의사소통능력	5-1. 나는 기후변화에 부정적인 영향을 준다고 생각되는 사안에 대해서 적극적으로 의견을 제시할 수 있다.
	5-2. 나는 기후변화 문제에 대해 친구들과 토의·토론을 할 수 있다.
	5-3. 나는 알고 있는 기후변화 정보를 글, 영상, SNS 등 다양한 방법으로 다른 사람들에게 알릴 수 있다.
	5-4. 나는 기후변화 대응 행동에 참여하도록 다른 사람들에게 제안할 수 있다.
	5-5. 나는 기후변화 대응 정책의 찬성과 반대에 대한 의견을 제시할 수 있다.
의사결정능력	6-1. 나는 기후변화 대응을 위한 의사결정을 하기 위해 기준을 세울 수 있다.
	6-2. 나는 기후변화 대응을 위한 의사결정을 하기 위해 필요한 정보를 찾을 수 있다.
	6-3. 나는 기후변화가 환경에 미치는 영향을 고려하여 의사결정을 할 수 있다.
	6-4. 나는 기후변화에 대해 우리 사회가 어떻게 행동해야 하는지 판단할 수 있다.
	6-5. 나는 기후변화 문제에 대한 여러 가지 해결 방안 중에서 더 중요한 것을 선택할 수 있다.
실천 의지	7-1. 나는 기후변화 및 환경 관련 사회단체에 기부할 의향이 있다.
	7-2. 나는 부모님이 세금을 더 내더라도 정부가 기후변화 국제협약을 이행하는 것을 지지할 의향이 있다.
	7-3. 나는 기후변화 대응을 위한 길거리 서명 또는 온라인 국민청원에 참여할 의향이 있다.
	7-4. 나는 불편함을 감수하더라도 에너지와 자원을 적게 쓰는 노력을 할 의향이 있다.
	7-5. 나는 투표할 수 있게 된다면, 기후변화 대응을 위해 노력하는 후보에게 투표할 의향이 있다.

$\chi^2=1434.053(df=532, p<0.001)$, RMSEA=0.059, CFI=0.900, TLI=0.888, IFI=0.901

문항으로 구성되어 있고, 검사에 필요한 시간은 약 15분 내외이다. 이 검사도구는 자기보고식의 5점 리커트 척도(① 전혀 그렇지 않다, ② 그렇지 않다, ③ 보통이다, ④ 그렇다, ⑤ 매우 그렇다)로 구성되어 있으며, Cronbach- α 값은 전체 0.953, 하위요소의 경우 0.786~0.862의 범위로 나타났다.

셋째, 이 연구에서는 검사도구 개발과정에서 타당도를 함께 검증하였는데 연구결과, 구인타당도, 신뢰도 등이 모두 적절한 양호도를 지닌 것으로 나타났다. 확인적 요인분석과 집중타당도와 판별타당도 분석을 통해 구인타당도 검증을 하였는데, 분석 결과 기후변화 대응 실천역량 검사도구의 확인적 요인분석 모델은 적합한 것으로 나타났다. 집중타당도와 판별타당도 역시 기준치를 충족하여, 이 검사도구는 고등학생의 기후변화 대응 실천역량을 검사하는 도구로 타당하다고 볼 수 있다. 또한, 내적 일치도 계수 산출을 통한 신뢰도 검증 결과 개발된 검사도구가 문항의 동질성이 상당히 높아, 신뢰할 만한 검사도구라고 할 수 있다.

이 연구의 결과와 결론을 바탕으로 다음과 같이 제안한다.

첫째, 기후변화 대응 실천역량 검사도구는 기후변화교육의 목적이

변화함에 따라서, 실천을 강조하기 위한 학교 현장과 연구자에 의해서 다양한 목적으로 활용될 수 있다. 학교 현장에서는 실천 중심의 기후변화교육 계획 및 프로그램 개발을 위한 진단과 요구조사를 위한 목적과 개발한 프로그램의 성과를 검증하는 데 활용할 수 있다. 연구자는 생태전환교육과 같은 기후변화교육 정책의 성과와 사업비를 지원하는 기관과 프로그램의 효과를 검증하는 데 사용할 수 있다. 다만, 고등학생을 대상으로 개발된 만큼 초등학생과 중학생을 조사할 때는 학생들의 행동 수준을 고려하여 문항을 삭제 및 수정하여 사용할 필요가 있다. 더불어 보다 정확한 측정을 위해서는 초등학생과 중학생을 대상으로 한 기후변화 대응 실천역량 검사도구의 개발도 이어질 필요가 있다.

둘째, 이 연구에서 개발한 기후변화 대응 실천역량 검사도구를 바탕으로, 교육의 목표와 프로그램의 내용 등에 따라서 문항을 추가 및 수정하여 사용할 필요가 있다. 검사도구의 개발과정에서 기후변화 대응 실천역량 측정에 필요한 중요한 내용이 빠졌을 가능성이 있기 때문이다. 이 연구는 선행연구에서 도출한 기후변화 대응 실천역량의 정의와 구성요소를 바탕으로 검사도구를 개발하였으며, 구성요소별 5개 문항씩 총 35개의 문항을 개발하였다. 여러 차례의 과정을 거치면

서 문항을 수정하고 삭제하는 과정에서 문항의 신뢰도와 타당도는 높아졌지만, 이 과정에서 중요하거나 의미가 있는 문항이 삭제되었을 가능성이 있다.

셋째, 기후변화 대응 실천역량을 보다 간편하게 사용할 수 있는 용어가 필요하다. 환경행동은 친환경행동, 책임있는 환경행동, 환경친화적 행동 등의 다양한 용어들로 사용되다가 지금은 환경행동과 같은 간소화된 용어로 통용되고 있다. 기후변화 대응 행동 또한 유사한 과정을 거치면서 최근 ‘기후행동’으로 사용되기도 하는 등 의사전달에 어려움이 없는 범위에서 용어를 간소하게 사용하고 있다. 기후변화 대응 실천역량은 용어가 길고 복잡하여 대중화에 어려움이 있지 않을까 걱정이 되며, 의사소통에 문제가 없다면 환경행동, 기후행동과 유사한 방식으로 기후실천역량과 같이 보다 간소화된 용어의 사용에 대한 논의가 이루어진다면 활용도가 높아질 것으로 보인다.

국문요약

이 연구의 목적은 고등학생의 기후변화 대응 실천역량을 진단하는 검사도구를 개발하는 데 있다. 내용타당도 검증과 두 차례의 조사를 바탕으로 검사도구를 개발하였고, 본조사는 전국의 고등학생 1~2학년 528명을 대상으로 실시하였다. 기후변화 대응 실천역량 검사도구의 신뢰도와 타당도를 확보하기 위해 문항 분석(평균, 왜도, 첨도, 문항-전체 상관), 신뢰도 분석, 확인적 요인분석을 활용하였다. 기후변화 대응 실천역량 검사도구는 7가지 영역의 총 35개 문항으로 구성되어 있으며, 검사에 소요되는 시간은 약 15분 내외이다. 이 검사도구의 영역별 구성은 기후변화 관련 지식, 기후변화 감수성, 성찰능력, 통합적 사고, 의사소통능력, 의사결정능력, 실천 의지이다. 이 검사도구는 자기보고식의 5점 리커트 척도(1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=보통이다, 4=그렇다, 5=매우 그렇다)로 응답하도록 되어 있으며, Cronbach- α 값은 전체 0.953, 하위요소의 경우 0.786~0.862의 범위로 나타났다.

주제어 : 실천역량, 기후변화, 검사도구 개발

References

- Alvarado, A. P. (2010). The interaction of Michigan environmental education curriculum, science teachers' pedagogical content knowledge, and environmental action competence. Unpublished Doctoral Dissertation, Michigan State University.
- Bae, B. (2016). Mplus 7.0 structural equation modeling. Seoul: Cheongram.
- Baek, S. G., Shin, A., Kim, Y. K., Son, J., & Yoon, S. (2017). The development and the validation of six core competencies measurement scale for high school students in Korea. *Journal of Educational Evaluation*, 30(3), 363-395.
- Baek, S., Shin, H. & Kim, C. J. (2021). A theoretical inquiry on the environmental action competence. *Korean Journal of Environmental Education*, 34(2), 136-150.
- Birdsall, S. (2010). Empowering students to act: Learning about, through and from the nature of action. *Australian Journal of Environmental Education*, 26, 65-84.
- Bishop, K., & Scott, W. (1998). Deconstructing action competence: Developing a case for a more scientifically-attentive environmental education. *Public Understanding of Science*, 7(3), 225-236.
- Breiting, S., & Mogensen, F. (1999). Action competence and environmental education. *Cambridge Journal of Education*, 29(3), 349-353.
- Busch, K. C., Henderson, J. A., & Stevenson, K. T. (2019). Broadening epistemologies and methodologies in climate change education research. *Environmental Education Research*, 25(6), 955-971.
- 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.
- Chang, C. H., & Hedberg, J. G. (2007). Digital libraries creating environmental identity through solving geographical problems. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 16(1), 58-72.
- Chen, S. Y. & Liu, S. Y. (2020). Developing students' action competence for a sustainable future: A Review of Educational Research. *Sustainability*, 12, 1374.
- Choi, C. H. & You, Y. Y. (2017). The study on the comparative analysis of EFA and CFA. *Journal of Digital Convergence*, 15(10), 103-111.
- Choi, S. Y., Won, A. R., Chu, H. E., Cha, H. J., Shin, H., & Kim, C. J. (2021). The impacts of a climate change SSI-STEAM program on junior high school students' climate literacy. *Asia-Pacific Science Education*, 7(1), 96-133.
- Cotton, D., Miller, W., Winter, J., Bailey, I., & Sterling, S. (2016). Knowledge, agency and collective action as barriers to energy-saving behaviour. *Local Environment*, 21(7), 883- 897.
- Cunsolo, A., Harper, S. L., Minor, K., Hayes, K., Williams, K. G., & Howard, C. (2020). Ecological grief and anxiety: The start of a healthy response to climate change? *The Lancet Planetary Health*, 4(7), e261-e263.
- Eames, C., Law, B., Barker, M., Iles, H., McKenzie, J., Patterson, R., & Wright, A. (2006). Investigating teachers' pedagogical approaches in environmental education that promote students' action competence. Wellington: New Zealand Council of Educational Research.
- Eze, E. (2019). Sociographic analysis of climate change awareness and proenvironmental behaviour of secondary school teachers and students in Nsukka local government area of Enugu state, Nigeria. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 29(1), 89-105.
- Herranen, J., Yavuzkaya, M., & Sjöström, J. (2021). Embedding chemistry education into environmental and sustainability education: Development of a didaktik model based on an eco-reflexive approach. *Sustainability*, 13(4), 1746.
- Hidden-Grace Statistics Team. (2018). Utilization of AMOS structural equation and advanced analysis of SPSS. Seoul: Hanbit Academy.
- Hong, S. H. (2000). The criteria for selecting appropriate fit indices in structural equation modeling and their rationales. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 19(1), 161-177.
- Hyeon, M., & Kim, N. (2021). Boundary working of school strike for climate: Focusing on identity, school education, demonstration Culture. *Korean Journal of Environmental Education*, 34(2), 151-166.
- IPCC. (2018). Global warming of 1.5 °C. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change.
- 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.
- Jeong, H. R., Choi, J., & Baek, S. (2020). The development of environmental competency inventory for elementary school students. *Korean Journal of Environmental Education*, 33(4), 364-376.
- Kang, Y. (2019). Vision of environmental general education for environmental empowerment: Centered on the case of Dongguk University. *Literature and Environment*, 18(2), 5-43.
- Kang, H. (2013). Discussions on the suitable interpretation of model fit indices and the strategies to fit model in structural equation modeling. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, 15(2), 653-668.
- Kim, Y., Kim, Y., & Kim, S. (2018). Risk seeking and processing on climate change: Moderating effects of perceived information gathering capacity, channel beliefs, and behavioral beliefs. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, 62(5), 72-106.
- Kline, R. B. (2016). Principles and practice of structural equation modeling. (4th ed.). New York: Guilford Publications.
- Korea Education Statistics Service. (2020). <http://kess.vedi.re.kr>.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. M. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Kronlid, D. (2009). Sigtuna think piece 2: Climate capabilities and climate change education research. *Southern African Journal of Environmental Education*, 26, 27-37.
- Kwon, Y., Lee, J., Kim, C., Ahn, J., Seo, E., Nam, Y., Park, E., Choi, S., & Ahn, Y. (2016). The 2015 revised national curriculum for 'Environment' subject: Major changes in contents and approaches. *Journal of Environmental Education*, 29(4), 363-383.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel*

- Psychology, 28(4), 563-578.
- Lee, E. (2014). How might participation in primary school eco clubs in England contribute to children's developing action-competence-associated attributes? Unpublished Doctoral Dissertation, University of Bath.
- Lee, M., Shin, H., Ga, S. H., & Kim, C. J. (2021). Analysis of the components of action competence for climate change using the Delphi method. *Korean Journal of Environmental Education*, 34(3), 288-305.
- Lee, S. H. (2018). Research on energy literacy of energy teachers. *Journal of Energy and Climate Change Education*, 8(1), 19-31.
- Lee, S. K., Kim, N., Ju, H., Kwak, Y., Park, Y. K., Park, H., & Jeon, P. (2020). Strategies for strengthening environmental education in the next national curriculum: A preliminary study on the development of a framework for content analysis of environmental education. *Korean Journal of Environmental Education*, 33(3), 247-261.
- Lee, Y. H., & Jeong, I. K. (2015). World wide views on climate and energy 2015 in Korea as a global deliberative governance. *Korean Association Of Science And Technology Studies*, 15(2), 1-31.
- Lee, Y. J. (2021). Issues and policy tasks for carbon neutrality in Korean society. *Journal of Environmental Studies*, 68, 23-47.
- Levrini, O., Tasquier, G., Barelli, E., Laherto, A., Palmgren, E., Branchetti, L., & Wilson, C. (2021). Recognition and operationalization of future-scaffolding skills: Results from an empirical study of a teaching-learning module on climate change and futures thinking. *Science Education*, 105(2), 281-308.
- MacTavish, J. (2011). Films to change a climate: The power of narrative in promoting action competency on climate change amongst New Zealand youth. Unpublished Master's Thesis, University of Otago.
- Min, W. K., & Kim, N. J. (2015). The relations of knowledge on climate change and purchase intention of environment-friendly tourism products. *Journal of Tourism Sciences*, 39(9), 91-111.
- Ministry of Education. (2015). The 2015 revised school curriculum of the Republic of Korea.
- Mogensen, F. (1997). Critical thinking: A central element in developing action competence in health and environmental education. *Health Education Research*, 12(4), 429-436.
- 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.
- Mogensen, F., Breiting, S., Hedegaard, K., Nielsen, K., & Schnack, K. (2009). Action competence, conflicting interests and environmental education: The MUVIN programme. *Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag*.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812.
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. Position Paper.
- Öhman, J., & Sund, L. (2021). A didactic model of sustainability commitment. *Sustainability*, 13(6), 3083.
- Ojala, M. (2012). Regulating worry, promoting hope: How do children, adolescents, and young adults cope with climate change?. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 537-561.
- Ojala, M. (2015). Hope in the face of climate change: Associations with environmental engagement and student perceptions of teachers' emotion communication style and future orientation. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 133-148.
- Olsson, D., Gericke, N., Sass, W., & Boeve-de Pauw, J. (2020). Self-perceived action competence for sustainability: The theoretical grounding and empirical validation of a novel research instrument. *Environmental Education Research*, 26(5), 742-760.
- Otero, M. D. L., & Mira, R. G. (2003). Action competence in environmental education. *Culture, Environmental Action and Sustainability*, 71-83.
- Park, H. G. (2013). Development and application of climate education program to improve climate literacy of elementary and middle school student. Unpublished Doctoral Dissertation, Daegu University.
- Park, S. (2021). Climate adaptation policies and climate justice with focus on new legislation proposals addressing climate crisis. *Environmental Law Review*, 43(1), 39-81.
- Ploum, L., Blok, V., Lans, T., & Omta, O. (2018). Toward a validated competence framework for sustainable entrepreneurship. *Organization & Environment*, 31(2), 113-132.
- Sass, W., Boeve-de Pauw, J., Maeyer, S. D., & Petegem, P. V. (2021a). Development and validation of an instrument for measuring action competence in sustainable development within early adolescents: The action competence in sustainable development questionnaire (ACiSD-Q). *Environmental Education Research*, 27(9), 1284-1304.
- Sass, W., Boeve-de Pauw, J., Olsson, D., Gericke, N., De Maeyer, S., & Van Petegem, P. (2020). Redefining action competence: The case of sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, 51(4), 292-305.
- Sass, W., Claes, E., Pauw, J. B.-d., De Maeyer, S., Schelfhout, W., Van Petegem, P., & Isac, M. M. (2021b). Measuring professional action competence in education for sustainable development (PACesd). *Environmental Education Research*, 1-16.
- Seo, E. (2014). The study of key competencies and the epistemological perspective in secondary school environmental studies curriculums. Unpublished Doctoral Dissertation, Seoul National University.
- Seo, E., & Tschapka, J. (2013). A review of the present state of environmental education curriculum and formulation of the way to improve it based on competence. *Journal of Korean Society of Environmental Education*, 26(1), 1-18.
- Seo, E., Ryu, J., & Hwang, S. (2020). Building key competencies into an environmental education curriculum using a modified delphi approach in South Korea. *Environmental Education Research*, 26(6), 890-914.
- Shin, W., Jeon, Y., Shin, D. (2020). Analysis of the contents of climate change education in the 2015 revised elementary and secondary curriculum. *Journal of Energy and Climate Change Education*, 10(2), 121-129.
- Song, J. J. (2019). Understanding and application of thesis statistics. Gyeonggi: 21st Century-History Publication Corporation.
- Stephens, A. K. (2015). Developing environmental action competence in high school students: Examining the California Partnership Academy model. Unpublished Doctoral Dissertation, University of California, Davis.
- Stephens, A. K., & Ballard, H. L. (2021). Developing environmental action competence in an urban high school agriculture and environmental program. In *Research Approaches in Urban Agriculture and Community Contexts*, (pp. 117-142). Switzerland: Springer.
- Swim, J. K., Geiger, N., Fraser, J., & Pletcher, N. (2017). Climate change education at nature-based museums. *Curator*, 60(1), 101-119.
- Tak, J. (2007). Psychological test: Understanding development and evaluation methods (2nd ed). Seoul: Hakjisa.
- Tobler, C., Visschers, V. H., & Siegrist, M. (2012). Consumers' knowledge about climate change. *Climatic change*, 114(2), 189-209.
- Uzzell, D., Davallon, J., Fontes, P. J., Gottesdiener, H., Jensen, B. B., Kofoed, J., Uhrenholdt, G., & Vogensen, C. (1994). Children as catalysts of environmental change. Report of an Investigation on Environmental Education. Brussels: European Commission.
- Varela-Losada, M., Vega-Marcote, P., Pérez- Rodríguez, U., & Álvarez-Lires, M. (2016). Going to action? a literature review on educational proposals in formal environmental education. *Environmental Education Research*, 22(3), 390-421.
- Vaughter, P. (2016). Climate change education: From critical thinking to critical action. *Policy Brief*, 4, 1-4.
- Yildirim Tasti, O., & Akar, H. (2021). Promoting climate-friendly actions of high school students: A case from Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*, 92, 335-358.
- Zhan, Y., He, R., & So, W. W. M. (2019). Developing elementary school children's water conversation action competence: A case study in China. *International Journal of Early Years Education*, 27(3), 287-305.

저자정보

백성희(서울대학교 박사과정 대학원생)
 신현정(서울대학교 박사과정 대학원생)
 김찬중(서울대학교 교수)