

초등학생 기후변화 인식 유형별 특성 분석: 군집분석을 통한 접근

홍서영*

Analysis of Elementary Students' Climate Change Perception Types: A Cluster Analysis Approach

Suh-young Hong*

요약 : 본 연구는 초등학생들의 기후변화에 대한 인식 유형을 조사하고, 각 유형별 특성을 분석하기 위해 실시되었다. 연구 대상 학교는 서울 W초등학교로, W초등학교 6학년에 재학 중인 학생 167명을 연구 대상으로 선정하여 2023년 12월 중 연구를 수행하였다. 기후변화 위험인식을 9개로 구분한 영향 요인별로 5점 척도 응답의 평균을 계산하고, k-평균군집분석(k-means cluster analysis)을 사용하여 군집화했다. 그 결과 3개의 군집으로 분석되었으며, 군집 1의 경우 '위험인식 관심 유형', 군집 2의 경우 '위험인식 무관심 유형', 군집 3의 경우 '위험인식 소극적 행동 유형'이라고 명명하였다. 이러한 군집의 특징에 따라 그에 맞는 기후변화 교육을 실시하기 위해 교차분석을 실시하였다. 그 결과 초등학생들에게는 다양한 기후변화 대응 활동에의 참여 경험, 부모와의 활발한 상호작용, 내적인 참여 의지 향상, 실천에의 긍정적인 경험, 생태시민으로서의 자각 등이 필요한 것을 알 수 있었다.

주요어 : 기후변화, 위험인식, 기후변화 교육, 기후위기, 생태시민

Abstract : This study was conducted to investigate the types of climate change awareness among elementary school students and analyze the characteristics of each type. The study was conducted at W Elementary School in Seoul, with 167 sixth-grade students from W Elementary School selected as the research subjects. The research was carried out in December 2023. The mean of the 5-point scale responses were calculated for each of the nine influencing factors of climate change risk perception and clustered using k-means cluster analysis. This resulted in three clusters, which we named cluster 1 as 'risk perception concerned', cluster 2 as 'risk perception indifferent', and cluster 3 as 'passive behavior type of risk perception'. A chi-square test was conducted to determine the appropriate climate change education program according to the characteristics of these clusters. The results showed that elementary school students need experience in participating in various climate change response activities, active interaction with parents, increased internal willingness to participate, positive experiences in practice, and awareness of ecological citizenship.

Key Words : Climate change, Risk awareness, Climate change education, Climate crisis, Eco-citizenship, Ecological citizenship

I. 서론

IPCC 6차 보고서는 인간의 에너지와 토지 이용의 지속 불가능성과 화석 연료 소비가 온난화를 증가시켰으며, 기

후 변화의 주요 원인이 인간의 활동임을 명확히 밝혔다(IPCC, 2023). 기후변화는 홍수, 허리케인, 산불, 폭염 등 극심한 기상 이변의 빈도와 심각성을 증가시킬 뿐만 아니라 해수면 상승, 가뭄, 농작물 재배 시기 변화 등 더 오래

*서울원명초등학교 교사(Teacher, Seoul Wonmyong Elementary School, mysonji@sen.go.kr)

지속되는 변화도 일으킨다(Sanson *et al.*, 2018). 기후변화는 21세기의 가장 큰 위험요소 중 하나이다(Costello *et al.*, 2009; Watts *et al.*, 2017; Sanson *et al.*, 2019). 이와 같은 기후위기의 심각성과 위험으로 인해 유럽(Haaland, 2019), 미국(Leiserowitz *et al.*, 2018), 캐나다(Durkalec *et al.*, 2015), 태평양 제도(Gibson *et al.*, 2019), 중국(Hao and Song, 2020)에서 진행된 연구 결과 시민들의 대부분이 기후불안을 느끼고 있는 것으로 나타났다(Hogg *et al.*, 2021). 뉴질랜드에서는 3명 중 1명이 기후변화에 대해 걱정하고 있으며(Ministry for the Environment, 2018), 오스트레일리아 청소년의 59%는 기후변화가 자신의 안전에 심각한 위협이 된다고 생각한다(UNICEF Australia, 2019).

Monroe *et al.* (2019)은 학술 검색 사이트에서 ‘기후변화’와 ‘교육’을 검색어로 검색한 결과, 전 세계적으로 기후변화 교육에 관한 연구 논문이 1990년에서 1999년 사이 12건, 2000년에서 2009년 사이 433건에서 2010년에서 2015년 사이 1489건으로 증가했다고 하였다(Monroe *et al.*, 2019). 이러한 연구에도 불구하고 기후에 대한 우려와 왜곡은 아동과 청소년들 사이에서 실존적 불안감을 야기하고 있다(Rousell and Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). 따라서 학생들의 기후변화 인식을 분석하고 이에 대한 교육을 실시하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

특히 초등학교에서의 기후변화 교육이 보다 체계적으로 필요가 있다(고문정·박재용, 2022). 초등학교 시기에는 학생들의 환경에 대한 기본 개념뿐만 아니라 환경에 대한 기본적인 태도, 가치관, 신념, 감수성 등이 형성되므로, 이 시기에 제공되는 교육이 환경친화적인 행동 양식을 형성하는 데 큰 영향을 주기 때문이다(이영미 등, 2012). 초등학교 시기 교육을 통해 기후 소양을 갖춘 시민(climate-literate person)¹⁾을 길러내는 것은 기후변화에 대응할 수 있는 적극적 방법이라 할 수 있다.

Kasperson *et al.* (1988)은 위험의 사회적 확산이론(social risk amplification process)을 강조하고, “위험인식은 주변 조건에 따라 확산되고 확장되며, 상호 연결되어 엄청난 파괴력을 발휘할 수 있다”고 언급했다(조재형, 2017). 또한, Beck(1992, 홍성태 역, 1997)은 “위험사회”를 제안하며, 21세기의 위험은 불가항력적 재해가 아니라 정치, 경제, 사회, 환경 요인이 결합하여 생산되는 위험, 즉 사회적 환경에서 만들어지는 “생산된 위험”이라고 주장했다. 즉, 기후변화에 적극적으로 대응하기 위해서는 먼 저 미래 세대인 아동과 청소년이 위험이 무엇인지 인식하

고 이를 통해 주어진 위험에 어떻게 대처할 것인지에 대한 적극적 학교교육이 필요하다. 이때 학생들이 기후변화의 위험을 어떻게 인식하고 있는지 파악하는 것은 인식 유형에 따라 각기 체계화된 교수·학습을 제공할 수 있기에 매우 중요하다고 할 수 있다.

이를 위한 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 초등학생들의 기후변화에 대한 위험 인식 유형을 조사한다.

둘째, 각 위험 인식 유형별 특성을 분석한다.

셋째, 기후변화 위험 인식 유형에 따른 교육 방안을 제시한다.

II. 기후변화 위험에 대한 인식 및 연구 동향

1. 기후변화에 대한 인식

급격한 기후변화(IPCC, 2023) 등으로 인해 환경 불안과 기후 불안에 관한 뉴스가 급증하고 있다(Pihkala, 2020a). 사람들은 환경 파괴로 인해 문명의 미래가 위협받고 있다는 두려움 때문에 다양한 종류의 불안 증상을 겪고 있다. 이러한 불안은 최근 환경 불안 또는 기후 불안이라 칭해지고 있고, 일부 학자들은 기후 고통이라는 용어나 인류세 공포 등의 용어를 사용하기도 한다(Pihkala, 2020a). 사람들은 급격한 기후변화에 대해 부정, 경각심 고취 또는 고통, 걱정, 불안 등을 표현한다(Reser and Swim, 2011; Smith and Leiserowitz, 2012; Verplanken *et al.*, 2020).

기후 불안과 기후 감정에 대한 학제 간 연구를 활용한 최초의 조사 중 하나인 2019년 핀란드의 전국적인 설문조사에 따르면, 인구의 25%가 스스로 기후 불안을 인식하고 있는 것으로 나타났다. 가장 젊은 연령대인 15세에서 30세 사이에서는 그 비율이 33%를 넘었다(Pihkala, 2020a). 2019년 12월 미국에서 실시된 설문조사에서는 응답자의 68%가 기후 불안으로 정의되는 환경 불안을 어느 정도 느낀다고 답했으며, 약 25%는 불안의 상당 부분을 느낀다고 답했다(Pihkala, 2020b; 2022). 2019년 여름에 실시된 영국의 한 여론조사에 따르면 영국인의 85%가 기후변화에 대해 ‘우려’하고 있으며, 그중 과반수(52%)가 ‘매우 우려’하고 있는 것으로 나타났다(Ipsos MORI, 2020a). 전 세계 14개국에서 실시한 여론조사에서 응답자의 71%는 지구

온난화가 코로나19 만큼 심각한 위기라고 생각했다 (Ipsos MORI, 2020b).

2017년 미국심리학회(APA), 에코아메리카(EcoAmerica), 정신 건강 및 기후변화(Mental Health and Our Changing Climate)가 공동으로 발간한 보고서에서는 이와 같은 불안에 대한 실무적인 정의를 제시하였다. 그레타 툰베리 등의 활동으로 인해 2017년 이후, 특히 2018년 가을부터 다양한 미디어에서 환경 불안과 기후 불안에 대한 보도가 증가하고 있다(Pihkala, 2020b). 기후 불안은 기후 행동에 참여한 어린이, 청소년, 청년과 관련하여 자주 논의되었다(Pihkala, 2020b).

우리나라의 경우 2022년 국민환경의식조사 결과에 따르면, 국민들의 환경에 대한 관심도가 높은 것으로 나타났다(한국환경연구원, 2023). 조사에 참여한 사람들 중 74.2%가 환경에 대해 '관심이 있다'고 응답했다. 2018년의 연구와 비교했을 때, 기후변화에 대한 우려가 크게 증가하여, '기후변화'가 가장 중요한 환경 문제 중 2위로 올라섰다(한국환경연구원, 2019). 특히, '기후변화 피해 및 대응'에 대한 문제가 가장 시급하게 대응해야 할 문제 1위를 차지했다(23.1%). 또한, 환경 정보의 부족에 대한 질문에 응답한 사람 중 '부족하다'고 응답한 비율이 37.0%로, '충분하다'고 응답한 비율의 2배를 넘었다. 이를 통해 많은 국민들이 환경 정보가 부족하다고 인식하고 있다는 점을 확인할 수 있었다.

2. 기후변화 위험인식

Beck(1992, 홍성태 역, 1997)의 "위험사회" 문제 제기 이후 사회학적 관점에서 생화학 무기나 원자력 발전과 같은 인류 공동의 문제에 대한 관심이 증가하였다. Kaspersen *et al.* (1988)은 '위험의 사회적 확산이론(social risk amplification process)'을 제시하며, "위험인식은 주변 환경에 따라 증폭되고 확산되며, 이러한 인식들이 상호작용하여 엄청난 파괴력을 미칠 수 있다"고 설명했다(조재형, 2017). 현재의 기후변화에 따른 기후 위험 또한 적절한 대응책이 마련되지 않았을 경우 엄청난 파괴력을 인간의 삶에 미칠 수 있다.

기후 위험(climate risk)은 생태계나 사회경제계에 나타날 수 있는 위험을 말한다(이승준·김영옥, 2019). 현대 사회에서는 위험이 주관적으로 인식된다. 이는 사람마다 위험을 서로 다르게 이해하고 있음을 의미하며, 이에 따

라 위험에 대한 태도와 관련된 행동도 다르게 나타날 수 있다. 위험에 대한 초기 논의에서는 위험을 계산 가능한 객관적인 대상으로 취급하고 대비하려 했다(Slovic *et al.*, 1977). 그러나 과학기술의 발전으로 인해 위험 또한 더욱 거대하고 불확실성이 높아졌다. 전문가들의 위험 판단도 정확하지 않으며, 연구 방법에 따라 오차나 불확실성이 발생할 수 있다. 또한 개인의 편견과 심리적인 요소가 위험에 대한 인식과 태도에 영향을 미친다(Sjöberg, 1999). 따라서 Beck(1992, 홍성태 역, 1997)은 이러한 위험사회를 극복하기 위해서는 근대화 시대에 시행된 경제 합리성 중심의 결정을 벗어나 위험을 피할 수 있는 성찰적인 근대화를 추구해야 한다고 주장했다.

기후 위험은 인류의 안녕과 생존에 대한 실존적 위협이다(Steffen *et al.*, 2015; Masson-Delmotte *et al.*, 2018). 기후 위험이 (비)인간 생태계에 미치는 영향은 엄청나며 이전의 예측을 크게 뛰어넘는다(Masson-Delmotte *et al.*, 2018). 이로 인해 사람들이 기후 위험과 관련하여 불안한 감정을 경험한다(Böhm 2003; Norgaard, 2006; Albrecht 2012). 그럼에도 불구하고 기후 불안에 대한 경험적 심리학 연구는 최근에야 시작되었다(Wullenkord *et al.*, 2021).

기후 위험은 불안과 같은 불안한 감정을 유발하는 전례 없는 실존적 위협이다. 불안, 두려움, 걱정(Böhm, 2003; Pihkala, 2020), 슬픔(Cunsolo and Ellis, 2018), 죄책감(Rees *et al.*, 2015), 절망감(Norgaard, 2006), 우울(Lertzman, 2015) 등 기후 위험에 대한 복잡한 정서적 반응은 개개인을 불편하게 한다. 이러한 불안은 자아감, 개인 및 장소 정체성, 연속성과 안전감에 광범위한 영향을 미친다(Norgaard, 2011). 이와 같이 기후 위험에 대응하여 개개인이 느끼는 기후 불안에 대해 Pihkala(2020b)는 "인위적인 기후변화와 상당한 관련이 있는 불안"으로 정의하였다. Clayton and Karazia(2020)는 기후 불안을 "기후변화에 대한 임상적으로 더 중요한 '불안한' 반응"이라고 주장했다. Clayton and Karazia(2020)에 따르면 기후 불안은 일반적인 불안 및 우울증, 일상생활에서의 기후변화 회피, 기본적인 심리적 욕구 좌절, 친환경 행동 의도 및 정책 지원과 양의 상관관계를 보였다(Wullenkord *et al.*, 2021).

3. 기후변화 위험인식 교육 사례

최근 2023년 기후변화 대응 지수(Climate Change Performance Index, CCPI) 결과에 따르면, 한국은 전체 67개

국 중 64위에 머물렀다. 이는 2021년의 기후변화 성과 지수 58위에 비해 더욱 낮아진 결과이다. 이러한 기후 위기에 체계적으로 대응하기 위해서는 국가 차원에서 정책을 수립하고 실행하는 것도 중요하나 기후변화와 관련된 복잡하고 다양한 위험은 특정 집단이 아닌 사회 구성원 전체의 협력이 필요하다(이지운·차용진, 2019; 오윤정 등, 2023).

개인이 환경 문제의 심각성을 인식할수록 환경 지향적인 행동을 취하게 된다는 연구 결과(김현정 등, 2014) 등은 개인의 기후 위험인식이 기후 위기 대응을 위한 기반이 될 수 있음을 나타낸다. 또한 학교에서의 환경교육과 아동·청소년의 환경에 대한 관심 수준은 긍정적인 관계가 있으며(Knafo and Galansky, 2008), 아동·청소년들이 학교 교육을 통해 기후변화와 관련된 지식과 긍정적인 태도를 형성할 때, 잠재적 교육의 효과가 높아짐을 알 수 있다(Barraza and Walford, 2002; 김민주 등, 2023). Ojala (2012)의 연구에 따르면 10대 연령 집단에서 건설적인 희망이 친환경적인 행동에 긍정적인 영향을 미치며, 부정적인 희망은 반대의 결과를 보인다. 이에 따라, 학생들의 기후 위험인식에 기반하여 긍정적이고 능동적인 인식을 증진시키고 기후위기 대응에 대한 실천 의지를 실제 행동으로 이어가기 위한 기후위기 교육이 필요하다(윤순진, 2009).

기후변화와 관련된 위험인식 연구에서, 위험인식은 주로 예방 및 완화 행동에 핵심적인 역할을 한다는 것이 보고되었다(김민정, 2018). 위험에 대한 인식은 행동 의도에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 요인으로 확인되었으며(장정현·심재철, 2013; 유연재·김서용, 2015), 개인의 위험 대처 행동 의도를 높이는 데 중요한 역할을 한다. 특히, 기후변화 정책에 대한 지지와 관련된 연구에서도 위험인식은 사람들이 강화된 정책을 지지할 수 있도록 견인하는 중요한 요소로 나타났다(O'Connor *et al.*, 2002; 김미숙 등, 2007).

기후변화와 관련된 위험인식은 개개인의 행동 의도를 높이는 역할을 하며, 이는 일상생활에서의 행동 변화를 통해 기후변화에 대한 개인의 인식과 대응 행동의 변화가 적극적으로 필요함을 의미한다(차주영·이희찬, 2017). 그러나 현재 초등학교 교육과정은 기후변화에 대한 내용을 충분히 다루지 않고 있다. 내용 체계 역시 초등학생들의 기후변화 이해 수준과 타당하게 부합되지 않으며, 기후변화 교육은 환경교육의 하위 요소로서 매우 적은 비중을 차지하고 있다(고문정·박재용, 2022). 각 개별 교과에서 다루는 기후변화 교육 내용이 중복되는 경우가 많아 기

후변화에 대한 집중적이고 깊은 이해를 제공하지 못하고 있다(김소이 등, 2016).

따라서 초등학교에서는 학생들의 기후변화 위험인식 유형을 파악하고 이를 기반으로 학생 개개인의 위험 대처 행동 의도를 높일 필요가 있다. 기후변화 교육을 통해 초등학생들이 행동의 주체로서 스스로 기후변화 대응을 실천하는 능력, 즉 학생 행위 주체성을 키우고, 사회적 책임을 가진 행동으로 사회의 변화를 이끌어내는 변혁적 역량을 함양할 수 있는 교수·학습이 이루어져야 한다(채유정·박재용, 2023). OECD 2030 학습 프레임워크(OECD Learning Compass 2030)에서 언급하고 있는 '웰빙'의 개념을 확장하여 개인과 공동체를 넘어서 지구의 건강과 행복에 기반한 지속 가능한 미래를 준비하는 과정에서 학생이 행위 주체성(student agency)을 갖추고 변혁적 역량을 키울 수 있도록 지원해야 한다(OECD, 2018; 2019). 이를 통해 학생들이 기후 소양을 갖춘 시민으로서 행동할 수 있도록 해야 한다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 초등학생들의 기후변화에 대한 인식 유형을 조사하고, 각 유형별 특성을 분석하기 위해 실시되었다. 연구 대상 학교는 서울 W초등학교로, W초등학교 6학년에 재학 중인 학생 167명을 연구 대상으로 선정하였다. 연구 기간은 2023년 12월 1일~12월 5일로 구글 설문지를 활용하여 응답을 받았다. 서울 W초등학교는 지자체와의 자매결연을 통해 친환경 버스를 학교 내에 기르고 이를 수확하는 행사를 2021년~2023년 3년간 실시하였다. 하지만 생태전환 및 환경교육과 관련하여 특별히 학교 차원의 행사를 실시하거나 학급 별로 특색 사업을 진행하지는 않고 있다. 따라서 표 1에 제시된 초등학교 시기 기후변화 관련 활동 참여의 경우 학교 차원이 아닌 학생 개개인의 경험과 관련된 것이라 할 수 있다. 연구 대상 학생들의 일반적인 배경을 살펴보면, 표 1에 제시된 것과 같이 남 83명, 여 84명으로, 과거에 기후변화 관련 교육이나 활동에 참여한 경험이 있는 학생의 비율은 65.9%였다. 연구 대상 학생들에게는 연구의 목적을 설명하고 참가 동의를 받았으며, 연구에 동의하지 않는 학생의 경우에는 연구에서 제외하였다.

표 1. 연구 대상 학생 개요

개인 변인	구분	빈도(명)	비율(%)
성별	남	83	49.7
	여	84	50.3
초등학교 시기 기후변화 관련 활동 참여 경험	종종 참여했다	29	17.4
	1~2회 참여했다	81	48.5
	참여한 적 없다	57	34.1

2. 설문지 구성

본 연구에서는 초등학생의 기후변화 위험인식을 측정하기 위한 도구로 박용우·서은정(2021)의 중학생 기후변화 위험인식 설문 문항을 활용하였다. 박용우·서은정(2021)의 설문 문항은 중학생을 대상으로 개발되었기에 이를 초등학생이 이해할 수 있는 문장으로 수정하고 보완하였으며, 이 과정에서 경력 10년 이상의 초등학교 교사 3인의 협의를 거쳤다. 기후변화 위험인식 측정을 위한 설문지 구성의 전 과정에는 박사학위를 가진 경력 10년 이상의 초등학교 교사 3인이 함께 참여하였고, 모든 문항은 별도의 선택지가 주어지지 않았을 경우를 제외하고 5점 척도로 구성되었다. 본 연구에서 사용한 기후변화 위험인식을 측정하기 위한 설문 문항의 신뢰도 계수(Cronbach α)는 .950였다. 영향 요인별로는 심각성 및 위험성 인식 관련 문항 .938, 환경책임감 및 행동의지 관련 문항 .925, 정부 신뢰도 관련 문항 .887, 문제에 대한 관심의 정도 관련 문항 .657, 법과 제도의 효능감 관련 문항 .761, 개인 효능감 관련 문항 .806, 정보의 신뢰 및 불확실성 관련 문항 .811, 취약성 인식 관련 문항 .795, 자연에 대한 태도 관련 문항 .711로 나타났다.

3. 자료의 수집 및 분석

설문 조사 시에는 연구 대상을 식별할 수 있는 어떠한 정보도 포함되지 않았으나, 다만 자료를 분석할 때 기후변화 위험인식 유형에 따른 특징을 살펴보기 위하여 과거 기후변화 관련 수업이나 활동에 참여한 경험 및 참여한 경험의 대략적인 내용을 추가로 기재하도록 하였다. 학생들의 원활한 설문을 위해 태블릿 PC를 활용하여 구글 설문지로 설문을 실시하였으며, 설문은 2023년 12월 1일~5일에 실시하였다.

완료된 설문은 데이터를 코딩하였고, 이 과정에서 응답

이 불성실한 데이터를 제외하고 자료 분석을 위한 필터링을 거쳤다. 이 과정을 통해 최종적으로 167명이 연구 대상으로 확정되었다. 코딩된 데이터는 SPSS를 사용하여 분석되었으며, 기후변화 위험인식을 9개로 구분한 영향 요인별로 5점 척도 응답의 평균을 계산하고, k-평균군집분석(k-means cluster analysis)을 사용하여 군집화했다.

IV. 분석 및 결과 해석

1. 분석 결과

설문 조사 결과 데이터를 9가지 영향 요인에 대해 각 점수를 정규화하여 z 점수(z score)로 변환하고, 이를 군집 분석에 활용했다. 군집분석 시에는 적절한 군집의 수를 타당하게 설정하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 이를 위해 Python을 활용하여 팔꿈치 방법(elbow method)과 Gap 통계량을 고려하여 적절한 군집 수를 도출하였다. 그 결과는 그림 1과 같다.

팔꿈치 방법은 군집 수 k에 따라 ‘군집 내 분산과 개체 간 거리의 제곱합(WSS, Total within-cluster sum of squares)’을 계산하여 그래프를 그린 후 굴곡을 고려하여 적절한 군집 수를 판단할 수 있다. 군집 수가 증가함에 따라 총합이 급격히 감소하다가 어느 시점에서는 완만하게 감소하여 그래프에서 팔꿈치 모양으로 꺾이는 지점이 나타나는 데 이 지점을 활용하여 최적의 군집 수 k를 결정할 수 있다. 그림 1에서는 k가 3일 때 WSS의 변화가 생기는 것을 알 수 있다.

또한 군집 수 결정에는 Gap 통계량을 이용할 수도 있다. Gap 통계량은 $Gap(k) = E_n \log(W_k) - \log(W_{k+1})$ 로 주어진다. 여기서 W_k 는 군집의 개수가 k일 때 군집 내의 제곱합을 의미한다(Lee and Lim, 2018). 그림 1에서 보면 Gap 통계량으로 도출된 최적의 군집 수는 3개인 것을 알

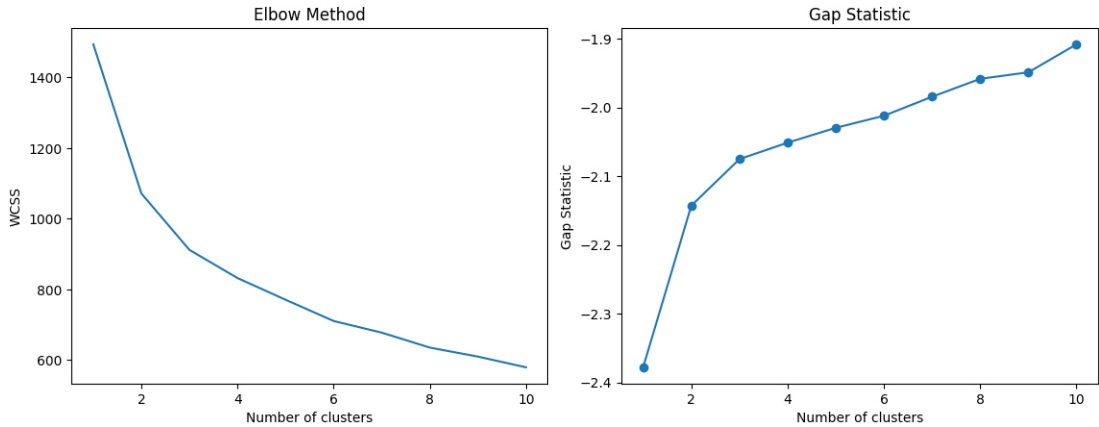


그림 1. 팔꿈치 방법 및 Gap 통계량 분석 결과

표 2. 각 군집별 비율

구분	군집1	군집2	군집3	전체
빈도(명)	54	20	93	167
비율(%)	32.34	11.98	55.68	100

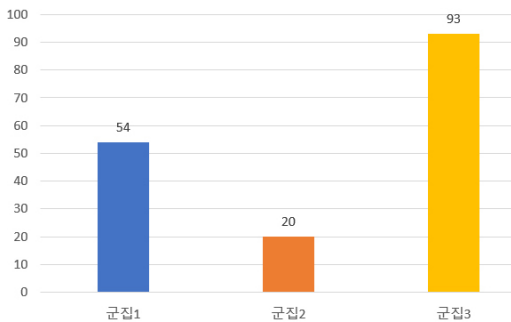


그림 2. 군집별 비율

수 있다.

팔꿈치 방법 및 Gap 통계량 두 가지 기준 모두 최적의 군집 개수로 3이 도출되었으므로 이를 고려하여 k-평균 군집분석을 수행한다.

군집분석을 실시한 결과 각 군집별 비율은 표 2 및 그림 2와 같다. 군집 1은 전체 167명 중 54명(32.34%), 군집 2는 20명(11.98%), 군집 3은 93명(55.68%)이다. 분석 결과 군집 3이 높은 편이기는 하지만 1,2,3이 비교적 고르게 나누어진 것을 알 수 있다.

각 군집이 각각 어떻게 군집화하였는지를 살펴보기 위해 Python을 사용하여 주성분 분석(principal component analysis)을 실시하고 이를 시각화하였다. 그 결과는 다음

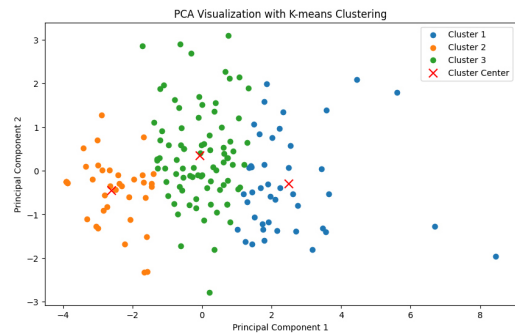


그림 3. 주성분 분석을 이용한 각 군집별 특성 도출

그림 3과 같다.

각 군집별 특징을 보다 자세히 알아보기 위해 군집별로 각 영역의 특징을 표 3과 같이 나타내었다.

군집 1의 경우 환경 책임감 및 행동 의지가 매우 낮은 군집이다. 또한 정부에 대한 신뢰도 및 자연에 대한 친환경적 태도 역시 낮게 나타났다. 반면에 군집 1의 학생들은 기후위기 문제에 대한 관심은 높게 나타남을 알 수 있다. 또한 개인의 효능감에 대한 믿음이 높아 행동 의지가 낮게 나타난 것과는 대조를 나타낸다. 군집 1의 학생들은 지금까지 기후위기와 관련하여 제시된 정보들에 대한 믿음의 정도가 높았으며, 자신의 삶의 장소가 기후위기에 매우 취약하다고 인식하고 있다. 따라서 군집 1의 경우는 기후변화에 대한 행동 의지는 낮고, 정부의 역할보다는 개인의 효능감에 대해 신뢰하며, 주어진 정보에 대한 신뢰도가 높고, 취약성에 대해 바르게 파악하고 있는 집단이라고 할 수 있다.

군집 2의 경우 기후 위기에 대한 심각성을 느끼지 못하

표 3. 각 군집별 특징

군집 요인	군집			F	유의 확률
	1 (n=54)	2 (n=20)	3 (n=93)		
심각성 및 위험성 인식	.192	-6.268	.689	44.274	.000
환경 책임감 및 행동 의지	-3.664	-3.665	.512	99.433	.000
정부 신뢰도	-1.921	-1.921	-1.178	50.040	.000
문제에 대한 관심의 정도	1.244	-1.310	-1.736	62.686	.000
법과 제도의 효능감	.278	-2.339	-.703	71.862	.000
개인 효능감	1.198	-3.045	-3.045	71.363	.000
정보의 신뢰 및 불확실성	1.425	-2.948	.332	58.468	.000
취약성 인식	1.478	-1.824	-1.824	11.623	.000
자연에 대한 태도	-1.803	-1.803	-1.803	23.450	.000

는 집단이라 할 수 있다. 이 집단의 경우 설문지의 모든 영역에서 부정적인 인식이 드러났다. 이들은 기후 위기에 대한 심각성 및 위험성에 대한 인식이 낮을 뿐 아니라 친환경적 행동을 할 의지도 낮게 나타나는 것이 특징이라 할 수 있다. 또한 이 집단의 경우 정보에 대한 신뢰도가 낮으며, 법과 제도 및 개인의 효능감에 대해서도 매우 부정적으로 인식하는 것이 그 특징이라 할 수 있다. 특히 이 집단은 자신의 삶의 영역에 대한 취약성 인식도 부족하며, 자연에 대한 태도도 부정적이다. 따라서 군집 2의 경우에는 기후위기에 대하여 관심이 없으며, 실천 의지 또한 없는 집단임을 알 수 있다.

군집 3의 경우 개인의 효능감에 대해서는 매우 부정적으로 인식하고 있지만 반면 세 집단 중 기후 위기에 대한 심각성 및 위험성을 가장 높게 인식하고 있는 집단이라 할 수 있다. 군집 3의 경우 환경에 대한 책임감 및 행동 의지도 있는 것으로 나타난다. 반면 기후변화 자체에 대한 관심의 정도는 그렇게 높지 않은 것을 알 수 있다. 이는 군집 1의 학생들과는 대조적인 특징이다. 군집 3의 경우는 심각성 및 위험성을 인식하고 있으며 이에 대응하기 위한 책임감과 행동 의지도 가지고 있는 집단임을 알 수 있다. 반면 군집 3의 경우 기후위기 대응 과정에서 정부에 대해 신뢰하지 않으며 개인의 효능감 및 자연에 대한 태도도 부정적인 집단이다.

이와 같은 표 3의 내용을 그래프로 나타낸 것이 그림 4이다. 그림 4를 전체적으로 살펴보면 각 군집이 영역별로 다른 특징을 보여주어 각 군집별로 고유한 특징이 나타나는 것을 볼 수 있다. 그림 4의 군집분석 결과를 보면 시각

적으로 군집의 특징을 쉽게 알 수 있다,

이상으로 기후변화에 대한 위험인식 조사에 대한 학생들의 반응 특성에 근거할 때 3가지 서로 다른 특성을 나타내는 군집이 나타남을 확인할 수 있었다. 군집 1의 경우 환경 책임감 및 행동 의지와 정부 신뢰도가 낮으나 나머지 영역에서는 비교적 긍정적인 반응이 주를 이루는 것을 알 수 있다. 따라서 군집 1의 경우는 세 집단 중 가장 기후변화 위험인식에서 긍정적인 집단임을 알 수 있다. 군집 2의 경우 모든 영역에서 부정적인 인식을 나타낸 집단이다. 이 집단의 경우 환경에 대한 관심도 낮으며, 그에 대한 대응 의지도 낮은 것을 알 수 있다. 군집 3의 경우 심각성을 인식하고 행동에 대한 의지도 가지고 있으나 문제에 대한 관심은 적은 것을 알 수 있다. 따라서 군집 3의 경우 문제는 인식하고 있으나 관심은 낮은 특징을 나타냄을 알 수 있다. 이를 통해 군집 1의 경우 ‘위험인식 관심 유형’, 군집 2의 경우 ‘위험인식 무관심 유형’, 군집 3의 경우 ‘위험인식 소극적 행동 유형’이라고 명명할 수 있을 것이다.

2. 기후변화 위험인식 유형별 교육적 함의

교육은 기후변화 위험에 대한 인식을 높이고 행동 변화를 촉진하는 데 가장 중요한 역할을 한다. 교육은 개인이 정보에 입각한 결정을 내릴 수 있도록 지원함으로써 지역 사회 기후변화 완화 및 적응 역량을 높이는 데 도움이 될 수 있다(Rousell and Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). 최근 초등 및 중등 학생들의 기후변화에 대한 인식과 태도를 다룬 연구들은 일관되게 학년이 높아짐에 따라 기후변

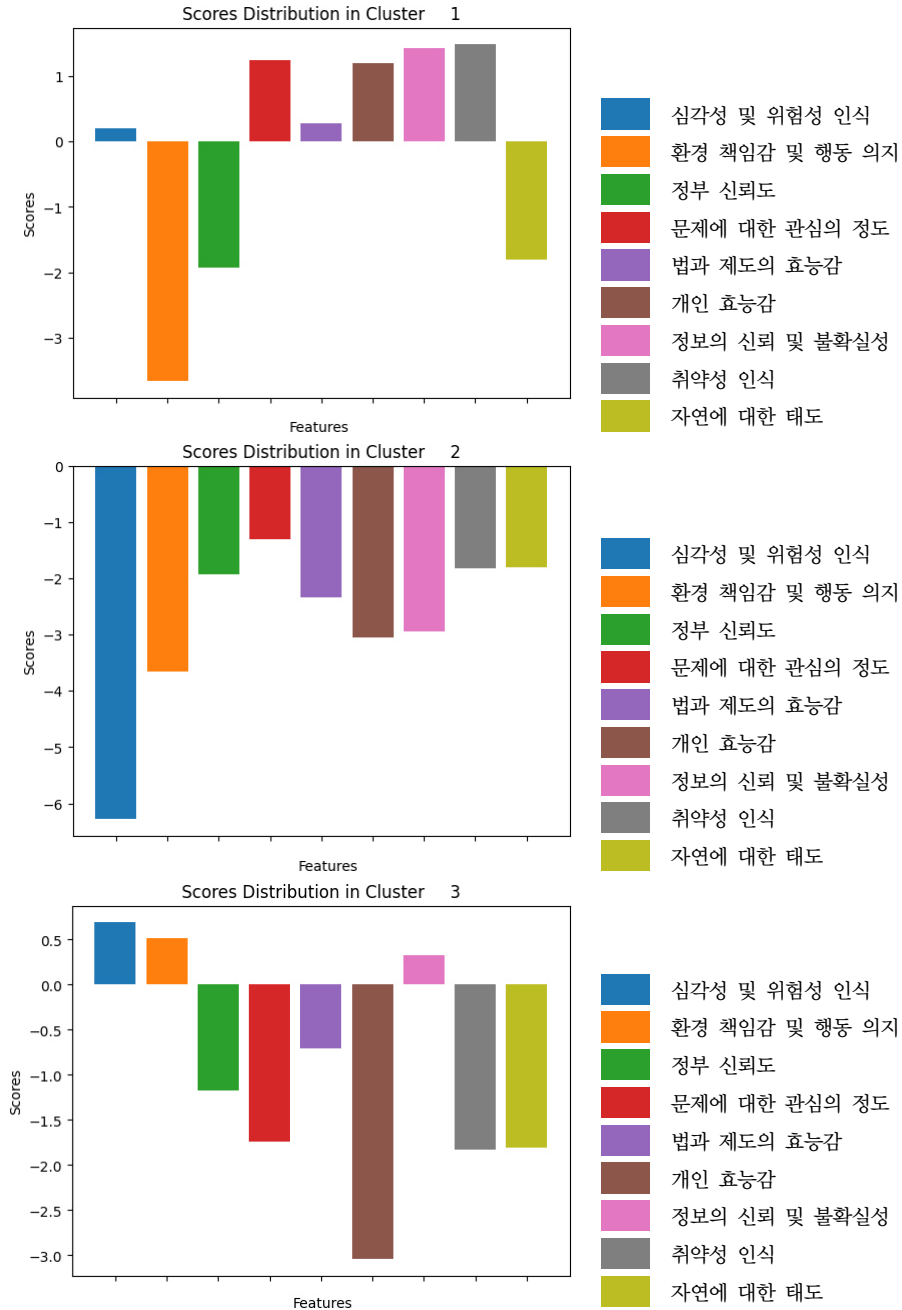


그림 4. 군집에 따른 분포의 시각화

화에 대한 전반적인 인식과 태도가 개선되지 않는다고 보고한다. 더불어 이러한 연구들은 학교에서 기후변화 교육이 효과적으로 이루어지지 않고 있다는 문제점을 지적하고 있다(신원섭·신동훈, 2021; 이봉우 등, 2021). 이러

한 상황을 고려할 때, 미래세대가 기후변화 위협에 대처하기 위해 올바른 위험인식과 적절한 대응 태도를 갖출 수 있도록 초·중등교육에서 기후변화 교육이 체계적으로 다뤄져야 할 필요성이 있다(채유정·박재용, 2023).

군집분석의 결과 군집 1은 환경 책임감 및 행동 의지와 정부 신뢰도가 낮으나 나머지 영역에서는 비교적 긍정적인 특징을 나타냈으며, 군집 2의 경우 모든 영역에서 부정적 인식을 나타내어 기후변화에 대한 관심도 없고 위험인식도 낮은 특징을 보였다. 군집 3의 경우 기후변화로 인한 문제는 인식하고 있으나 관심은 낮은 군집임을 알 수 있다. 이러한 군집의 특징에 따라 그에 맞는 기후변화 교육을 실시하는 것은 보다 학생들에게 맞는 교육을 제공하여 교육의 효과성을 높일 수 있는 방안이 될 것이다.

각 군집 유형별 기후변화 교육 함의를 도출하기 위해 교차분석을 실시하였다. 학생들의 기후변화 위험인식 유형별 특징에 연구 대상 학생의 성별, 기후변화 방지를 위한 활동 참여 경험, 부모님과 상호작용 경험, 기후변화 방지를 위한 활동 참여 의지, 기후변화 방지를 위한 실천 실행의 경험, 생애시민으로서의 자각이 영향을 미쳤는지 확인하였다.

먼저 기후변화 위험인식 관련 각 군집과 성별과의 교차분석 결과는 표 4와 같다. 교차분석 결과 세 군집 사이의 차이는 유의하지 않았다. 따라서 성별은 기후변화 위험

인식 관련 각 군집과의 유의성이 없는 것을 알 수 있었다($\chi^2 = .291$, $p\text{-value} = .865$).

다음으로 기후변화 위험인식 관련 각 군집과 기후변화 방지를 위한 활동 참여 경험과의 교차분석 결과는 표 5와 같다. 교차분석 결과 세 군집 사이의 차이는 유의한 것으로 나타났다. 따라서 기후변화 방지를 위한 활동 참여 경험은 기후변화 위험인식 관련 각 군집과의 유의성이 있는 것을 알 수 있었다($\chi^2 = 33.163$, $p < .001$).

세 번째로 기후변화 위험인식 관련 각 군집과 부모님과 상호작용 경험과의 교차분석 결과는 표 6과 같다. 연구 대상 학생들이 부모님과 얼마나 자주 기후변화에 대한 이야기를 하는지에 대한 교차분석 결과 세 군집 사이의 차이는 유의한 것으로 나타났다. 따라서 부모님과 상호작용 경험은 기후변화 위험인식 관련 각 군집과의 유의성이 있는 것을 알 수 있었다($\chi^2 = 55.890$, $p < .001$).

네 번째로 기후변화 위험인식 관련 각 군집과 학교에서의 기후변화 수업 참여 의지와 교차분석 결과는 표 7과 같다. 교차분석 결과 세 군집 사이의 차이는 유의한 것으로 나타났다. 따라서 학교에서의 기후변화 수업 참여 의

표 4. 기후변화 위험인식 유형별 성별과의 유의성

		군집 1(n=54)	군집 2(n=20)	군집 3(n=93)
		위험인식 관심 유형	위험인식 무관심 유형	위험인식 소극적 행동 유형
성별	남	27	11	45
	여	27	9	48

표 5. 기후변화 위험인식 유형별 기후변화 방지를 위한 활동 참여 경험과의 유의성

		군집 1(n=54)	군집 2(n=20)	군집 3(n=93)
		위험인식 관심 유형	위험인식 무관심 유형	위험인식 소극적 행동 유형
활동 참여 경험	종종 참여	16	0	13
	한두 번 참여	28	3	50
	참여한 적 없음	10	17	30

표 6. 기후변화 위험인식 유형별 부모님과 상호작용 경험과의 유의성

		군집 1(n=54)	군집 2(n=20)	군집 3(n=93)
		위험인식 관심 유형	위험인식 무관심 유형	위험인식 소극적 행동 유형
부모님	전혀 아니다	3	9	12
	아니다	4	8	14
	보통이다	12	2	28
	그렇다	11	1	28
	매우 그렇다	24	0	11

지는 기후변화 위험인식 관련 각 군집과의 유의성이 있는 것을 알 수 있었다($\chi^2=45.608, p<.001$).

다섯 번째로 기후변화 위험인식 관련 각 군집과 기후변화 방지를 위한 실천 실행의 경험과의 교차분석 결과는 표 8과 같다. 교차분석 결과 세 군집 사이의 차이는 유의한 것으로 나타났다. 따라서 기후변화 방지를 위한 실천 실행의 경험은 기후변화 위험인식 관련 각 군집과의 유의성이 있는 것을 알 수 있었다($\chi^2=81.424, p<.001$).

마지막으로 기후변화 위험인식 관련 각 군집과 생태시민으로서의 자각과의 교차분석 결과는 표 9와 같다. 교차분석 결과 세 군집 사이의 차이는 유의한 것으로 나타났다. 따라서 생태시민으로서의 자각은 기후변화 위험인식 관련 각 군집과의 유의성이 있는 것을 알 수 있었다($\chi^2=81.424, p<.001$).

이와 같은 교차분석의 결과 다음과 같은 함의를 도출할

수 있었다.

먼저 초등학교 학생들을 대상으로 기후변화 방지를 위한 활동의 경험을 늘릴 필요가 있다. 표 5에서 제시된 것과 같이 활동 참여의 경험이 많을수록 기후변화에 대해 관심을 가지고 긍정적으로 대처할 태도를 가지고 있음을 알 수 있다. 따라서 초등학생들이 참여할 수 있는 다양한 활동을 개발하여 보급할 필요가 있다.

둘째, 가정 내에서 기후변화, 기후 위기 등에 대해 부모와 이야기할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있다. 표 6에서 볼 수 있는 것과 같이 부모와의 대화의 양이 늘어나면 학생들이 기후변화에 대해 보다 관심을 가지는 것을 알 수 있다. 군집 1의 경우 부모와 자주 이야기한다는 학생들의 비율이 높지만 군집 2의 경우에는 전혀 아니라고 답한 학생의 비율이 높은 것을 알 수 있다. 따라서 기후변화 등에 대해서 사회적 공론의 장을 활성화하여 가정 내에서도 이

표 7. 기후변화 위험인식 유형별 학교에서의 기후변화 수업 참여 의지와의 유의성

		군집 1(n=54)	군집 2(n=20)	군집 3(n=93)
		위험인식 관심 유형	위험인식 무관심 유형	위험인식 소극적 행동 유형
수업 참여 의지	전혀 아니다	0	5	3
	아니다	0	2	4
	보통이다	5	7	19
	그렇다	18	6	38
	매우 그렇다	31	0	29

표 8. 기후변화 위험인식 유형별 기후변화 방지를 위한 실천 실행의 경험과의 유의성

		군집 1(n=54)	군집 2(n=20)	군집 3(n=93)
		위험인식 관심 유형	위험인식 무관심 유형	위험인식 소극적 행동 유형
실천 실행 경험	전혀 아니다	0	10	6
	아니다	1	4	15
	보통이다	12	3	31
	그렇다	16	3	33
	매우 그렇다	25	0	8

표 9. 기후변화 위험인식 유형별 생태시민으로서의 자각과의 유의성

		군집 1(n=54)	군집 2(n=20)	군집 3(n=93)
		위험인식 관심 유형	위험인식 무관심 유형	위험인식 소극적 행동 유형
생태 시민 자각	전혀 아니다	0	6	5
	아니다	0	5	11
	보통이다	13	9	40
	그렇다	19	0	25
	매우 그렇다	22	0	12

와 같은 주제로 부모와 자녀가 활발하게 의견을 나눌 수 있는 분위기의 조성이 필요하다.

셋째, 학생들의 기후변화 수업 참여 의지 정도에 따라 기후변화 위험인식이 다름을 알 수 있다. 표 7에서 나타난 것과 같이 참여 의지가 높은 학생들의 경우 보다 기후변화에 관심을 가지고 있는 것을 알 수 있다. 군집 1의 학생들의 경우 57.4%인 31명의 학생들이 참여 의지가 매우 높게 나타났다. 반면 군집 2의 경우 '매우 그렇다'라고 답한 학생이 0명으로 나타나 학생들의 내적 동기유발이 중요한 문제임을 알 수 있게 해 준다. 이를 위하여 초등학생들이 내적 동기 유발을 할 수 있는 다양한 지원 시스템이 제공될 필요가 있다.

넷째, 학생들이 기후변화 방지를 위하여 실천을 하고 있는지의 여부에 따라 기후변화 위험인식이 달리 나타남을 알 수 있다. 군집 1의 학생들의 경우 '그렇다'와 '매우 그렇다'의 대답을 합해 75.9%의 학생들이 긍정적으로 반응하였으나 군집 2의 경우에는 15%인 3명의 학생만이 그렇다에 응답한 것을 알 수 있다. 따라서 학생들이 기후변화를 방지하기 위한 다양한 실천 및 챌린지 등에 참여하고 이를 성공적으로 수행하게 하는 경험을 제공하는 것이 중요함을 알 수 있다. 이를 위해 교육청 및 구청, 시민단체 등에서 초등학생을 대상으로 한 다양한 챌린지, 행사 등을 마련할 필요가 있다.

마지막으로 학생들이 자기 스스로를 생태시민으로 인식하고 있는지의 여부가 중요함을 알 수 있었다. 군집 1의 학생들 중 75.9%의 학생들이 '그렇다'와 '매우 그렇다'라고 답해 자신을 생태시민으로 인식하고 있는 비율이 높았다. 군집 2의 경우 어떤 학생도 자신을 생태시민이라고 자각하지 않았으며, 군집 3의 경우는 27.9%의 학생들이 '그렇다' 및 '매우 그렇다'를 선택하였다. 이를 통해 생태시민으로 학생들이 스스로를 자각하는 것이 기후변화에 대해 보다 관심을 가질 수 있는 계기가 됨을 알 수 있었다. 학생들이 스스로 생태시민으로 자각할 수 있는 다양한 교육 프로그램 등을 제공하는 것이 필요하다.

기후변화 교육을 초등학교에서 체계적으로 실시하기 위해서는 각 군집의 특징에 따라 그에 맞는 기후변화 교육을 실시하는 것이 필요하다. 교차분석의 결과 초등학생들에게는 다양한 기후변화 대응 활동에의 참여 경험, 부모와의 활발한 상호작용, 내적인 참여 의지 향상, 실천에의 긍정적인 경험, 생태시민으로서의 자각 등이 필요한 것을 알 수 있었다. 각 군집의 특성에 맞게 이를 지원하는

것은 초등학생을 위하여 보다 체계적인 기후변화 교육을 위한 마중물이 될 수 있다.

V. 요약 및 결론

IPCC 6차 보고서(2023)에서는 인간이 초래한 지구온난화를 제한하려면 CO₂ 배출량이 넷 제로(Net Zero)²⁾가 되어야 한다고 지적하고 있다. 이를 위한 기후변화 교육은 '더 나은 미래를 집단적으로 구상하고, 그 미래를 실현하는 데 있어 실질적인 실행가가 될 수 있도록' 어린이와 청소년 스스로의 미개발 역량을 끌어내는 방향으로 이루어져야 한다(Kagawa and Selby, 2009; Rousell and Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). 초등학교 학생들의 기후변화 위험인식을 파악하는 것은 학생들의 위험인식 유형을 바탕으로 이에 알맞은 비전 있는 대안 설계 및 개방적인 새로운 기후변화 교육 방식을 적용하기 위한 기반이 될 수 있다.

본 연구는 초등학생들의 기후변화 위험인식 유형을 파악하기 위해 3가지 군집을 도출하였다. 이를 통해 군집 1의 경우 '위험인식 관심 유형', 군집 2의 경우 '위험인식 무관심 유형', 군집 3의 경우 '위험인식 소극적 행동 유형'이라는 특징이 도출되었다. 이러한 군집의 특징에 따라 그에 맞는 기후변화 교육을 실시하기 위해 교차분석을 실시하였다. 그 결과 초등학생들에게는 다양한 기후변화 대응 활동에의 참여 경험, 부모와의 활발한 상호작용, 내적인 참여 의지 향상, 실천에의 긍정적인 경험, 생태시민으로서의 자각 등이 필요한 것을 알 수 있었다.

이러한 연구 결과를 바탕으로, 다음과 같은 교육적 함의를 도출할 수 있다.

첫째, 현대 사회에서는 위험에 대한 인식이 개인의 경험과 사회적 맥락에 따라 주관적으로 형성된다. 따라서 본 연구의 결과를 통해 학생들이 기후변화와 관련하여 자신의 주변 환경을 어떻게 인식하는지 파악할 수 있다. 학생들의 위험인식 유형을 파악하는 것은 앞으로 더 심각해질 것으로 예상되는 기후변화 문제에 직면하는 학생들에게 올바른 위험인식 방향을 제시하는 데 유용한 지침으로 기능할 수 있다.

둘째, 군집 1의 학생들은 세 군집 중 가장 기후변화에 대한 위기인식을 가지고 있는 것으로 교차분석 결과 나타났다. 하지만 군집분석 결과 나타난 군집 2의 학생을 제외한

군집 1 및 군집 3의 학생들은 공통적으로 '환경 책임감 및 행동 의지'가 매우 낮게 나타난 것을 알 수 있다. 따라서 학교교육 전반에 있어서 학생들이 기후 변화에 대해 지속적으로 책임감과 행동 의지를 가지고 임할 수 있는 프로그램의 개발이 중요하다. 또한 초등학교부터의 지속적인 기후위기 교육을 통해 학생들이 기후 소양을 갖춘 시민으로 자라날 수 있는 기반 조성이 필요하다.

기후 변화에 대한 인식은 이를 대응하기 위한 필수적인 토대가 된다. 기후변화 교육은 학생들의 위험인식 형성에 큰 도움이 될 수 있으며, 이는 미래 세대가 기후변화 위험에 적극적으로 대응하고 주도할 수 있는 역할을 할 수 있도록 하기에 그 중요성이 매우 크다. 본 연구의 연구 결과를 토대로 각 기후변화 위험인식 유형에 맞는 교육 전략을 개발하는 것은 학생들에게 개별화 맞춤형 교육을 실시할 수 있어 기후변화 대응을 위한 적절한 도구가 될 수 있다. 각 위험인식 유형이 어떤 특성을 보이는데 따라 교육 방안을 구체화하고, 이를 효과적으로 적용할 수 있는 방법도 도출된다면 보다 효과적인 기후변화 교육이 가능할 것이다. 이를 통해 기후변화에 대한 인식을 높이고, 환경 보호에 대한 책임감을 심어줄 수 있다. 기후변화 교육은 미래 세대의 환경 인식과 행동에 장기적인 영향을 미친다. 이를 위해 교사, 정부, 비정부 기구 등의 협력이 필요하며, 다양한 교육 자료와 프로그램을 개발하여 효과적인 교육을 실시할 필요가 있다.

註

- 1) 기후 소양을 갖춘 시민(climate-literate person)은 자신이 기후에 미치는 영향과 기후가 자신과 사회에 미치는 영향을 이해하며, 기후 문제와 관련된 의사소통과 의사결정이 가능한 사람을 말한다
- 2) 넷제로(Net-Zero)는 대기 중 온실가스 농도가 인간 활동에 의해 더 증가되지 않도록 순배출량이 0이 되도록 하는 것으로, 이는 탄소 중립이라고도 한다. 특정 기간 동안 인간 활동에 의한 온실가스 배출량이 전 지구적 흡수량과 균형을 이룰 때, 탄소 중립이 달성된다(탄소중립녹색성장위원회).

참고문헌

- 고문정·박재용, 2022, “시각 예술 자료를 활용한 기후변화 교육 프로그램이 초등학교생의 기후변화 소양에 미치는 영향,” *에너지기후변화교육*, 12(1), 13-33.
- 김미숙·고재경·김지현, 2007, “기후변화정책에 대한 주민 지지 결정요인,” *국토계획*, 42(4): 233-247.
- 김민정, 2018, “미세먼지 위험에 대한 인식과 소셜미디어 의존이 미세먼지에 대한 대응행동에 미치는 영향,” *연세대학교 석사학위 논문*.
- 김민주·이성희·신동훈, 2023, “아동 권리 관련 기후위기 문제에 대한 아동·청소년 인식 및 대응 활동 참여 실태 조사,” *에너지기후변화교육*, 13(1), 51-69.
- 김소이·방진우·최성균·최승우·신동훈, 2016, “기후변화 수업이 초등학교생의 환경 태도와 과학에 대한 흥미에 미치는 영향-2015 개정 교육과정 분석 결과를 바탕으로,” *에너지기후변화교육*, 6(2), 199-209.
- 김찬국·최돈형, “2010, 우리나라 기후 변화 교육의 방향에 관한 고찰,” *환경교육*, 23(1), 1-12.
- 김현정·유광민·김남조, 2014, “가치, 기후변화 문제지각 및 개인적 책임이 관광객의 친환경 행동에 미치는 영향,” *관광연구논총*, 26(4), 43-66.
- 박우용·서은정, 2021, “중학생의 기후변화 위험인식 유형별 특징에 관한 연구,” *환경교육*, 34(1), 63-80.
- 신원섭·신동훈, 2021, “초·중학생의 기후변화 태도, 탐구, 지식에 관한 연구,” *에너지기후변화교육*, 11(2), 95-107.
- 오윤정·박예종·윤창근, 2023, “기후위기에 대한 가치와 인식이 정책 순응에 미치는 영향에 관한 연구,” *한국 위기관리논집*, 19(7), 103-121.
- 유연재, 김서용, 2015, “가치, 경험, 지각: 원자력 수용성에서 가치 및 경험 기반 중층모형(Multi-layer Model)의 적합성에 대한 탐색적 연구,” *Crisisonomy*, 11(8), 175-197.
- 윤순진, 2009, “학교 기후변화 교육의 현황과 과제,” *환경교육*, 22(2), 1-22.
- 이봉우·이세연·조현국, 2021, “기후변화 소양 측정을 위한 기후변화 교육 관련 국제 연구 문헌 분석,” *에너지기후변화교육*, 11(1), 79-94.
- 이승준, 김영옥, 2019, “한국인의 기후변화 위험인식 유형에 따른 소통방안,” *한국행정연구*, 28(1), 1-31.
- 이영미·이성희·김기대, 2012, “생태 조사 교구를 활용한

- 과학 동아리 활동 프로그램이 초등학생의 과학탐구 능력과 환경인식에 미치는 효과,” *교원교육*, 28(2), 75-99.
- 이지운·차용진, 2019, “위험커뮤니케이션의 기후변화 완화정책 영향요인 연구: 수도권 주민을 중심으로” *한국정책학회보*, 28(3), 63-96.
- 장정현·심재철, 2013, “지각된 위험과 자기효능감이 행동 의도에 영향을 미치는 과정을 조절하는 낙관적 편견의 간접 효과에 관한 탐색적연구” *한국언론학보*, 57(1), 111-137.
- 조재형, 2017, 「위험사회」, 서울: 에이지이십일.
- 차주영·이희찬, 2017, “기후변화에 대한 인식이 기후변화 대응 수요에 미치는 영향” *환경정책*, 25(4), 63-77.
- 채유정·박재웅, “2023, AR 콘텐츠 제작 활동과 연계한 기후변화 교육 프로그램이 초등학생의 기후변화에 대한 인식 및 태도에 미치는 영향,” *에너지기후변화교육*, 13(1), 1-21.
- 한국교육과정평가원, 2008, “중학교 환경교육 선진화 연구” *한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2008-8*.
- 한국환경연구원, 2019, 2018 국민환경의식조사, KEI포커스, 7(8), 세종: 한국환경연구원.
- 한국환경연구원, 2023, 2022 국민환경의식조사, KEI포커스, 11(1), 세종: 한국환경연구원.
- Albrecht, G., 2012, Psychoterratic conditions in a scientific and technological world, in Kahn, P.H. and Hasbach, P.H., eds., *Ecopsychology: Science, Totems, and the Technological Species*, MIT Press, 241-264.
- Barraza, L. and Walford, R.A., 2002, Environmental education: A comparison between English and Mexican school children, *Environmental Education Research*, 8(2), 171-186.
- Beck, U., 1992, *Risk Society: Toward a New Modernity*, London: Sage(홍성태 역, 1997, 「위험사회」, 서울: 새물결).
- Böhm, G., 2003, Emotional reactions to environmental risks: consequentialist versus ethical evaluation, *Environ Psychol*, 23(2), 199-212.
- Clayton, S. and Karazsia, B.T., 2020, Development and validation of a measure of climate change anxiety, *Journal of environmental psychology*, 69, 101434.
- Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., and Patterson, C., 2009, Managing the health effects of climate change, *The Lancet*, 373, 1693-1733.
- Cunsolo, A. and Ellis, N.R., 2018, Ecological grief as a mental health response to climate change-related loss, *Nature Climate Change*, 8(4), 275-281.
- Durkalec, A., Furgal, C., Skinner, M.W., and Sheldon, T., 2015, Climate change influences on environment as a determinant of Indigenous health: Relationships to place, sea ice, and health in an Inuit community, *Social science and medicine*, 136, 17-26.
- Gibson, K., Haslam, N., and Kaplan, I., 2019, Distressing encounters in the context of climate change: Idioms of distress, determinants, and responses to distress in Tuvalu, *Transcultural Psychiatry*, 56(4), 667-696.
- Haaland, T.N., 2019, Growing up to a disaster-How the youth conceptualize life and their future in anticipation of climate change, Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Stavanger, Norway.
- Hao, F. and Song, L., 2020, Environmental concern in China: A multilevel analysis, *Chinese Sociological Review*, 52(1), 1-26.
- Hogg, T.L., Stanley, S.K., O'Brien, L.V., Wilson, M.S., and Watsford, C.R., 2021, The Hogg Eco-Anxiety Scale: Development and validation of a multidimensional scale, *Global Environmental Change*, 71, 102391.
- IPCC, 2023, *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- Kasperson, R.E., Renn, O., Siovic, P., Brown, H.S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J.S., and Ratick, S., 1988, The social amplification of risk: A conceptual framework, *Risk Analysis*, 8, 177-187.
- Knafo, A. and Galansky, N., 2008, The influence of children on their parents' values, *Social and personality psychology compass*, 2(3), 1143-1161.
- Leiserowitz, A., Maibach, E., Rosenthal, S., Kotcher, J., Ballew, M., Goldberg, M., and Gustafson, A., 2018, *Climate change in the American mind: December 2018*, Yale University and George Mason University.

- New Haven, CT: Yale Program on Climate Change Communication, 48.
- Lee, D.N., and Lim, C., 2019, Statistical methods for testing tumor heterogeneity, *The Korean Journal of Applied Statistics*, 32(3), 331-348.
- Lertzman, R., 2015, *Environmental melancholia: psychoanalytic dimensions of engagement*, Routledge/Taylor and Francis Group.
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P.R., Pirani, A., Moufouma-Okia, W., Péan, C., Pidcock, R., Connors, S., Matthews, J.B.R., Chen, Y., Zhou, X., Gomis, M.I., Lonnoy, E., Maycock, T., Tignor, M., Waterfield, T., 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, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. IPCC.
- McMichael, A.J., Campbell-Lendrum, D., Kovats, S., Edwards, S., Wilkinson, P., Wilson, T., and Andronova, N., 2004, Global Climate Change Geneva: WHO, *World Health Organization*, 1543-1650.
- Monroe, M.C., Plate, R.R., Oxarart, A., Bowers, A., and Chaves, W.A., 2019, Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research, *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812.
- Norgaard, K.M., 2006, "We don't really want to know" environmental justice and socially organized denial of global warming in Norway, *Organization and Environment*, 19(3), 347-370.
- Norgaard, K.M., 2011, *Living in denial: Climate change, emotions, and everyday life*, MIT Press.
- O'Connor, R.E., Bord, R.J., and Fisher, A., 1999, Risk perceptions, general environmental beliefs, and willingness to address climate change, *Risk Analysis*, 19(3), 461-471.
- Ojala, M., 2012, How do children cope with global climate change? Coping strategies, engagement, and well-being, *Journal of Environmental Psychology*, 32, 225-233.
- Pihkala, P., 2020a, Anxiety and the ecological crisis: An analysis of eco-anxiety and climate anxiety, *Sustainability*, 12(19), 7836.
- Pihkala, P., 2020b, Eco-anxiety and environmental education, *Sustainability*, 12(23), 10149.
- Pihkala, P., 2022, Toward a taxonomy of climate emotions. *Frontiers in climate*, 3, 738154.
- Rees, J.H., Klug, S., and Bamberg, S., 2015, Guilty conscience: motivating pro-environmental behavior by inducing negative moral emotions, *Climatic change*, 130, 439-452.
- Reser, J.P. and Swim, J.K., 2011, Adapting to and coping with the threat and impacts of climate change, *American Psychologist*, 66(4), 277.
- Rousell, D. and Cutter-Mackenzie-Knowles, A., 2020, A systematic review of climate change education: Giving children and young people a 'voice' and a 'hand' in redressing climate change, *Children's Geographies*, 18(2), 191-208.
- Sanson, A.V., Burke, S.E., and Van Hoorn, J., 2018, Climate change: Implications for parents and parenting, *Parenting*, 18(3), 200-217.
- Sanson, A.V., Van Hoorn, J., and Burke, S.E., 2019, Responding to the impacts of the climate crisis on children and youth, *Child Development Perspectives*, 13(4), 201-207.
- Selby, D., Jones, P., and Kagawa, F., 2009, Sustainability promotion and branding: Messaging challenges and possibilities for higher education institutions, *Sustainability*, 1(3), 537-555.
- Sjöberg, J., 1999, *Analysis of large scale rock slopes*, Unpublished Ph.D. Dissertation, Luleå tekniska universitet.
- Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Corrigan, B., and Combs, B., 1977, Preference for insuring against probable small losses: Insurance implications, *Journal of Risk and Insurance*, 44(2), 237-258.
- Smith, N. and Leiserowitz, A., 2012, The rise of global warming skepticism: Exploring affective image associations in the United States over time, *Risk Analysis: An International Journal*, 32(6), 1021-1032.

- Steffen, W., Richardson, K., Rockstrom, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sorlin, S., 2015, Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet, *Science*, 347(6223).
- USGCRP, 2009, *Climate Literacy: The essential principles of climate sciences, 2nd version*, U.S. Global Change Research Program.
- Verplanken, B., Marks, E., and Dobromir, A.I., 2020, On the nature of eco-anxiety: How constructive or unconstructive is habitual worry about global warming?, *Journal of Environmental Psychology*, 72, 101528.
- Watts, N., Amann, M., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Bouley, T., Boykoff, M., Costello, A., 2017, The 2017 report of the lancet countdown on health and climate change: From 25 years of inaction to a global transformation for public health, *The Lancet*, 391, 581-630.
- Willenkord, M.C., Tröger, J., Hamann, K.R., Loy, L.S., and Reese, G., 2021, Anxiety and climate change: A validation of the Climate Anxiety Scale in a German-speaking quota sample and an investigation of psychological correlates, *Climatic Change*, 168(3), 20.
- 탄소중립녹색성장위원회, <https://www.2050cnc.go.kr/base/contents/view?contentsNo=9andmenuLevel=2andmenuNo=11>
- 한겨레, 2022년 12월 14일자, “‘화석상’ 받은 한국, ‘단계적 퇴출’의 퇴출…COP28 14일의 기록”, <https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/1120440.html>
- Ipsos MORI, 2020a, <https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/concern-about-climate-change-reaches-record-levels-half-now-very-concerned>
- Ipsos MORI, 2020b, <https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/two-thirds-britons-believe-climate-change-serious-coronavirus-and-majority-want-climate-prioritised>
- Ministry for the Environment, 2018, Understanding New Zealanders’ attitudes to the environment. Ministry for the Environment. <https://environment.govt.nz/facts-and-science/science-and-data/understanding-new-zealanders-attitudes-to-the-environment/>
- OECD, 2018, The future of education and skills-Education 2030, <https://www.oecd.org>
- OECD, 2019, Future of education and skills 2030, Concept note: Student agency for 2030, <https://www.oecd.org>
- UNICEF Australia, 2019, A climate for change - 2019 young ambassadors report. UNICEF Australia, <https://www.unicef.org.au/our-work/unicef-in-australia/a-climate-for-change>
- 교신 : 홍서영, 06602, 서울시 서초구 고무래로 90-6, 서울원명초등학교(이메일: mysonji@sen.go.kr)
- Correspondence: Suh-young Hong, 06602, Gomurae-ro 90-6 Seocho-Gu Seoul, Korea, Seoul Wonmyong Elementary School (Email: mysonji@sen.go.kr)
- 투고접수일: 2024년 5월 7일
심사완료일: 2024년 9월 10일
게재확정일: 2024년 9월 19일