

지구온난화에 관한 청소년의 인지도 분석

임만재¹ · 이우균¹ · 손요환¹ · 조용성¹ · 최성호²

¹고려대학교 생명환경과학대학원 기후환경학과

²고려대학교 환경생태공학부

The Analysis of Youth's Understanding on Global Warming

Man-Jae Eam¹, Woo-Kyun Lee¹, Yowhan-Son¹, Yongsung Cho¹, and Choi Sungho²

¹Dept of Climate Environment, Korea University

²Dept of Environmental Science and Ecological Engineering, Korea University

(Received January 14, 2009; Revised May 13, 2009; Accepted May 27, 2009)

Abstract As a result of evaluating the youth's understanding on global warming, there were many students who had been aware of glacier decrease and sea level raise, of which they cannot take direct experiences. On the other hand, it showed that they have had little understanding on practical life-related issues, such as decrease of crop production, change of habitat, forest, forest fire, yellow sand, and shortage of water supply, etc. Moreover, it showed that the students could not make a perception on international collaboration, which is very important to overcome global warming. In addition, they have low understanding on global energy balance and positive role of greenhouse gases.

Keywords global warming, understanding of the youth, greenhouse gases

1. 서 론

지구온난화는 인류의 생존 방법과 세계의 질서를 변화시키고 있으며 지구온난화에 대응하기 위한 세계 각국의 움직임은 매우 빠르다. 새로운 세계를 준비해야 하는 청소년들을 위한 지구온난화 교육은 필수적이지만 지구온난화 교육은 다른 환경교육과는 달리 몇 가지 특징을 갖고 있다. 첫째, 지구온난화는 인류의 생존 환경에 영향을 주는 위협하고 시급히 해결해야 할 문제이지만 현실문제와 같듯이 생기는 경우 현실문제의 해결이 우선시 되는 경우가 많다. 따라서 쟁점의 경중을 판단할 수 있는 가치관을 가지고 현실을 여러 각도에서 살필 수 있는 폭 넓은 시야를 갖게 하는 것이 중요하다. 실제로 핵폐기물 문제로 비판 받아온 원자력이 근래에는 이산화탄소 저감을 위한 대안

*Corresponding author: mjcamp7@hanmail.net

으로 거론되고 있는 반면 농가소득을 위해 장려해왔던 축산업도 메탄 배출이 문제시되고 있다. 식량증산을 위한 숲의 파괴, 에너지 과소비형 산업구조 등도 새로운 도전을 받고 있다. 둘째, 지구온난화 교육은 청소년들이 자신이 살게 될 사회의 미래를 볼 수 있는 창이며 이를 이해하게 되면 미래를 준비하려는 강한 성취동기를 갖게 된다. 지구온난화로 산업과 경제의 구조는 물론 가치창출의 수단과 명예의 기준이 변화되므로 이러한 미래의 변화를 지구온난화 교육을 통해 알게 되면 자신의 미래를 위해 무엇을 해야 하는가를 결심하게 될 것이다. 셋째, 지구온난화는 국제적 협력 없이는 해결될 수 없는 문제이다. ‘지난주에 내가 내뿜은 이산화탄소는 지금 먼 대륙의 식물이나 얼어붙은 바다 속에서 플랑크톤의 먹이가 되고 있는지 모른다(Flannery, 2006).’ 라는 말은 지구온난화가 태생적으로 국제적인 문제라는 것을 잘 설명하고 있다. 국가 간의 협력과 국제사회에 대한 기초소양 함양이 지구온난화 교육의 핵심 중 하나이며 이러한 교육은 청소년들이 글로벌 리더로서 성장하는데 좋은 밑거름이 될 것이다. 지구온난화 교육이 갖고 있는 또 다른 특징은 자연과학적, 사회과학적 여러 현상 및 요소들을 유기적으로 연결하여 교육할 수 있는 하나의 큰 교육 프로그램이라는 점이다.

한편, 교육환경 및 인식의 현황을 살펴보면, 학생들은 TV와 인터넷의 영향을 가장 많이 받는 것으로 나타났으며(최지영, 2006), 인터넷 등을 통한 사이버 환경교육과 체험환경교육을 병행하여 실시할 경우 높은 교육효과를 얻을 수 있다(김유리, 2005). 또한, 7차 교육과정 중학교 환경교과서 3종의 분석 결과, 재생에너지와 관련된 내용이 지면의 1.1% 정도만 할애되고 있고(민여경, 2006), 지구온난화는 학생들의 주의를 끌기에 이상적인 환경 주제이므로 과학자들은 교사들의 전문성 향상과 커리큘럼의 개발을 위하여 과학 교사들과 협력해야 한다는 보고가 있다(Henderson and Holman, 1993). ‘지구온난화에 대해 생각할 때, 무엇이 떠오르는가?’ 라는 질문에 대해 다수의 학생들이 ‘오존층’ 또는 ‘자외선’이라고 대답했으며 절반 정도의 학생들은 오존층 파괴가 지구 온난화의 주요 원인이며 이산화탄소가 오존층을 파괴한다는 잘못된 인식을 가지고 있다는 연구가 있다(Rye, 1997). 그 원인으로는, 한 문제의 발생이 다른 문제들의 발생과 뒤섞여 있어 하나의 사실에 대한 오해가 다른 것들에도 영향을 주어 혼란을 가져오며(Boyes, 1993), 온실효과가 실제 온실과 비유하여 설명되기 때문에 교사나 학생들에게 혼란을 불러일으킬 수 있기 때문이다(신현연, 2004). 또한 학생들은 기후변화로 어떤 사회적 변화가 일어날 것인지에 대해 이해가 부족하며(Andersson, 2000), 기후변화가 자신의 삶에 실질적인 영향을 미친다고 생각하지 않기 때문에 기후변화를 크게 걱정하지 않는 경향이 있고(Pruneau, 2001), 지속가능한 삶을 선택하는 데에 필요한 것들을 잘 이해하지 못하는 경향이 있다(Lenzen, 2001). 특히 예비교사들의 잘못된 인식으로 인해 학생들에게 잘못된 교육내용을 전달할 가능성도 있다. 일부 교사들은 온실효과와 오존층이 얽아지는 것에 대하여 그 기작과 원인물질을 혼동하고 있으며(Papadimitriou, 2004), 이러한 잘못된 지식은 학생들의 수업에 영향을 미칠 수도 있다(Groves and Pugh, 1999).

결국 지구온난화 교육의 특성과 교육환경 및 여건 등을 감안하여 지구온난화 교육의 틀을 정립해야 한다. 즉, 지구온난화 교육은 지구촌의 기존 질서를 재편하는 새로운 이슈에 관한 다양한 자연과학적, 사회과학적 현상을 이해하고 이를 종합적으로 인식하여 가치관을 정립하고, 자기 주도적으로 자신의 능력을 개발할 수 있는 21세기 글로벌 리더로서의 자질을 배양하는데 그 목적을 두어야 한다. 본 연구에서는 청소년을

대상으로 지구온난화에 관한 인지도를 조사하여 지구온난화 교육을 위한 기존의 환경이 학생들의 인식에 미칠 수 있는 부정적, 긍정적 영향을 검토하여 바람직한 교육환경으로의 개선을 위한 방법을 찾고자 하였다. 또한, 연구를 통해 도출된 결과를 토대로 지구온난화 교육모델 및 프로그램 구성을 위한 접근방안을 제시하였다.

2. 연구방법 및 분석자료

2008년 8월 고려대학교 생명과학대학 주최로 실시된 생명환경과학캠프 참가자를 대상으로 개인면접조사를 실시하였다. 조사대상은 초등학교 4, 5, 6학년과 중학교 1, 2, 3학년이었으며, 전체 대상자 851명 중 초등학생은 약 75.8%(851명 중 645명)이고 중학생은 24.2%(851명 중 206명)를 점하고 있고, 남학생이 63.8%, 여학생이 36.2%로 구성되어 있다. 지역별로는 경기도의 19개 시 군 거주 학생이 77.3%이며 서울(8.6%), 인천(6.5%), 충북(3.4%), 강원(2.6%), 경북(0.6%), 경남(0.5%), 부산(0.4%), 충남(0.1%) 순으로 나타난다. 수도권(서울/경기/인천)이 92.4%, 비수도권이 7.6%로 나타난다.

설문지의 구성은 <표 1>에 나타나 있듯이 정보, 지식의 습득경로, 관심도 및 참여의사 등 6가지 사안으로 되어있다. 특히, 31개의 설문지 문항들은 지구온난화에 관한 인지도를 왜곡할 수 있는 교육 환경적 요소는 무엇인가를, 지구온난화 교육을 저해하는 요인 및 지구온난화에 관한 이해정도를 살펴볼 수 있도록 설계하였다.

표 1. 설문지의 구성

구분	문항수	문항의 내용
대상자의일반적특성	4	(1)학년 (2)성별 (3)소속단체 (4)거주 지역
정보및지식의습득경로	8	(5)포괄적 정보습득 경로 (6)학교에서의 교육 (7)교육 과목 (8)교사의 추천 (9)책을 통한 정보습득 (10)영화를 통한 정보습득 (11)영재교육원에서의 교육 (12)학교 밖 활동 및 교육
관심도및참여의사	2	(13)관심도 (14)학교 밖 프로그램에 대한 관심도
포괄적인지도	5	(15)포괄적인 관련 요소 (16)발생하는 피해 (17)현재의 진행 상황 (18)위험성 (19)언론과 사회의 태도
개별요소별인지도	10	(20)발생원인 (21)온도 변화 (22)온실효과 (23)복사에너지의 파장 (24)지구의 에너지 수지 (25)온실가스의 역할 (26)온실가스의 종류 (27)화석연료 (28)지구의 평균온도 상승 (29)재생에너지
대책및경제적영향	2	(30)기후변화 완화 방안 (31)경제와 산업에 미치는 영향

3. 분석 결과

3.1 지구온난화에 관한 정보 습득 경로

초중학생들이 어떤 경로를 통하여 지구온난화에 관한 정보를 얻고 있는가를 살펴본

표 2. 지구온난화에 관한 정보 습득 경로(n=851)

항목	표본 수	%	항목	표본 수	%
신문/TV	750	88.1	학교 밖 활동	168	19.7
책	545	64.0	친구	161	18.9
학교수업시간	521	61.2	소속단체수업	144	16.9
인터넷	479	56.3	기타	14	1.6
부모님	345	40.5			

주) 복수응답으로 표본수의 합이 전체 응답자 수(851명)를 초과함

결과, ‘신문/TV’가 88.1%로 가장 높았고 다음으로 ‘책’(64.0%), ‘학교수업시간’(61.2%), ‘인터넷’(56.3%), ‘부모님’(40.5%) 순으로 나타났다.

‘신문이나 TV’(88.1%)가 가장 높게 나타난 점은 언론이나 방송매체가 기후변화 정보 제공자로서 중요한 역할을 담당하고 있다는 것을 시사하는 것으로 볼 수 있으며, ‘TV’는 현장감 있는 내용을 시청각 효과를 통해 강하게 전달할 수 있다. 신문도 실생활의 다양한 경험과 구체적 사례를 담고 있으므로 환경에 대한 바람직한 태도를 기르고 환경 친화적으로 생활할 수 있는 기초를 마련해 줄 수 있다는 장점을 가지고 있다(하상만, 2005). 책(64.0%), 학교수업시간(61.2%)도 높게 나타났다. 인터넷(56.3%) 등을 통한 정보 습득 비율이 비교적 높게 나타난 것은 지구온난화 관련 정보를 손쉽게 얻을 수 있는 사이버 교육 환경의 중요성을 말해주는 것이다. 김유리(2005)에 따르면 인터넷 등을 통한 사이버 환경교육과 체험환경교육을 병행하여 실시할 경우 높은 교육 효과를 얻을 수 있다.

‘학교 밖 활동’이란 학교 교육과정에 편성되어 있으면서 학교가 아닌 장소에서 실시하는 수련활동, 캠프 등의 교육프로그램을 말한다. 통합적이고 체계적인 교육을 집중적으로 실시하기에 용이한 ‘수련활동이나 캠프를 통한 정보 습득’은 19.7%로 상대적으로 낮게 나타났다.

한편, ‘부모님’(40.5%)이라는 응답이 비교적 높게 나타난 것은 지구온난화에 대하여 일반 성인들의 보편적인 인식이 상당히 형성되어 있는 결과라고 볼 수 있다. 40대 성인에 대한 지구온난화와 기후변화에 대한 인지도 조사에서 ‘잘 알고 있다’가 12.4%, ‘어느 정도 알고 있다’가 66.7%로 나타나고 있으며(환경부, 2008), 전귀영(2007)은 학생들의 환경의식 개선은 가정에서의 교육과 함께 이루어져야 하며 학무모를 위한 학교에서의 환경교육 방안도 마련되어야 한다고 하였다.

가. 학교에서의 지구온난화 관련 교육

학교에서 지구온난화 교육을 받은 학생이 485명(57.0%), 교육 받은 경험이 없는 학생이 366명(43.0%)으로 나타났다. <표 2>의 정보습득경로 비율 분석에서도 ‘학교수업시간’이 61.2%로 ‘신문/TV’(88.1%), ‘책’(64.0%)보다 낮게 나타나는 것을 함께 고려해보면 지구온난화에 관한 학교교육의 확대 및 영향력 향상이 필요하다.

지구온난화 교육은 학생들에게 다양한 자연과학적 지식은 물론 사회과학적 소양을 동시에 줄 수 있는 교육 주제이며, 학교교육은 대중매체를 통한 정보습득보다 정확성과 책임성이 크기 때문에 학교교육을 통한 지구온난화 교육이 중요하다. 이를 활성화하기 위한 방안을 찾기 위해서는 다음과 같은 문제에 대한 검토가 있어야 한다. 첫째, 지구온난화에는 관련된 요소들이 매우 많으며 과학적 진실성과 정책적 정당성에 관하여 논란의 여지가 있는 부분도 상당히 많다. 따라서 교육 전문가를 포함한 각 분야의 과학 및 정책 전문가들이 망라된 연구 시스템이 구축되어야 하며 이 결과를 토대로 지구온난화 교육 안이 만들어져야 한다. 둘째, 누가 교육할 것인가에 대한 검토가 있어야 한다. 특히, 일선 교사의 업무 과중 여부와 전문성이 검토되어야 한다. 각 대학 및 대학원의 기후변화 전공자 등 지구온난화를 교육할 수 있는 전문 인력을 활용하는 것도 하나의 방법이다. 셋째, 언제 무슨 시간에 교육할 것인가에 대한 검토가 있어야 한다. 정규 과목 시간을 활용할 것인지 아니면 학교장의 재량으로 지구온난화 교육을 위한 시간을 별도로 배정할 것인지 등을 검토해야 한다. 재량활동 시간인 수련활동을 지

구온난화 교육시간으로 활용하는 것도 하나의 방법이라고 판단된다.

한편, 학교에서 교육을 받았다고 응답한 학생 485명 중 구체적인 과목을 적은 학생 450명을 대상으로 한 조사 결과, 과학 209명(46.4%), 사회 202명(44.9%)으로 과학과 사회가 대다수를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 가장 낮은 빈도를 보이는 ‘영어’의 경우도 지구온난화교육 실시의 교육적 명분과 당위성이 높은 과목이라고 판단된다. 지구온난화 문제를 해결하기 위해서는 국제적 협력이 필수적이며 지구온난화는 UN을 비롯한 많은 국제기구 및 국가 간 협의에서 중요한 이슈로 다루어지는 문제이다. 이는 영어교육의 목적과 부합되는 것이라 할 수 있으며 영어교육의 현장성을 높이는 하나의 방법이 될 수 있다고 판단된다.

나. 학교 밖에서의 지구온난화 관련 교육 및 정보 습득

지구온난화에 관한 책이나 영화를 학교 선생님께서 추천받은 학생은 238명(27.9%)이지만 책이나 영화를 본 경험은 각각 718명(84.4%)과 569명(66.9%)으로 높게 나타났다. 그러나 이러한 결과가 ‘교사의 지구온난화 교육에 대한 무관심’을 나타낸다고 볼 수는 없다. 왜냐하면 첫째, 학교도서관에 비치된 책이나 영상자료가 미비하여 학생들에게 추천을 하는 것 자체가 학부모에게 경제적 부담으로 작용할 수 있다는 현실과 둘째, 학생들에게 적합한 도서나 영화가 적으며 셋째, 지구온난화에 관한 책이나 영화에 대한 교육적 측면에서의 공신력 있는 검증이나 지침이 없는 것을 그 원인으로 들 수 있다.

수련활동 또는 캠프 등을 통해 지구온난화교육을 받은 경험을 조사한 결과, 경험자는 70명(8.2%)으로 낮게 나타났다. 지구온난화를 주제로 하는 캠프 프로그램의 미비로 학교나 개인이 선택할 수 있는 기회가 낮은 것을 나타내는 결과로 볼 수 있다. 수련활동이나 캠프를 통한 교육이 통합적이고 체계적인 지구온난화 교육을 집중적으로 실시하기에 용이하다고 사료되나 이를 위한 기반 조성은 현재 매우 미흡하다고 할 수 있다.

3.2 지구온난화에 대한 관심도 및 교육 참여 의사에 대한 분석

지구온난화에 대한 관심을 조사한 결과, ‘어느 정도 관심’ 418명(49.1%), ‘매우 관심’ 143명(16.8%), ‘그저 그렇다’ 139명(16.3%), ‘특별한 사건이 있을 때만 관심이 생긴다’ 134명(15.7%), ‘관심 없다’ 17명(2.0%)의 순으로 나타났다. 특히 ‘특별한 사건이 있을 때만 관심이 생긴다’라는 응답(15.7%)에서는 ‘지구온난화는 나의 생활과 무관하지만 엄청난 일이 있기는 있구나’라고 생각하는 의식의 일면이 엿보인다. 이러한 의식이 생기는 것을 방지하기 위해서는 지구온난화로 인한 사회적 경제적 변화로 발생하는 구체적인 개인에게 영향을 미치는 사례(미래의 직업, 경제적인 손익, 질병, 복지 등)들을 학생들이 알게 하는 것이 중요하며, 이를 위해서는 생활상의 변화, 생태계의 변화 등을 직접 체험해 볼 수 있는 교육 프로그램의 활성화가 필요하다.

학교 내에서의 수업이 아닌 별도의 교육기회가 주어진다면 참여하겠는가를 질문하여 결과를 분석한 바는 다음과 같다. ‘관심이 있고 적극적으로 참여 하겠다’라는 응답은 277명(32.5%)으로 나타났으나 ‘학교의 추천 또는 지명이 있어야 참여 하겠다’를 선택한 학생이 269명(31.6%), ‘공부 때문에 시간이 없어서’를 선택한 학생이 182명(21.4%), ‘성적이 반영 되어야 참여’를 선택한 학생이 56명(6.6%)으로 나타났다. 이러한 결과는 상기 세 조건이 충족된다면 적극적인 참여자가 784명(92.1%)으로 늘어날 수 있다고 판단할 수 있는 근거가 된다. 학교 수업시간에 실시하지 않는 지구온난화 교육 프로그램

의 참여도를 높이려면 상기 조건들의 충족 여부를 검토해야 하며 추가적으로 관련대학이나 전문기관의 인증제도 등 공신력을 더하는 제도의 도입도 고려할 수 있다고 판단된다.

3.3 지구온난화와 관련 있는 현상 및 사건들에 관한 포괄적 인식

<표 3>은 응답자에게 ‘지구온난화와 관련되어 무엇이 생각나는가?’라는 질문을 하여 얻은 개방형의 답을 16개로 범주화하여 도출한 결과이다. ‘빙하 감소와 해수면 상승’이 485개(57.0%)로 가장 많았으며 ‘기상기후’ 345개(40.5%), ‘오존층파괴’ 153개(18.0%), ‘화석연료 및 온실가스’ 107개(12.6%), ‘환경 및 대기오염’ 80개(9.4%), ‘생태계혼란’ 79개(9.3%), ‘태풍’ 51개(6.0%), ‘프레온 가스’ 29개(3.4%)의 순서로 나타났다. ‘빙하 감소와 해수면 상승’(57.0%)이 가장 높게 나타난 이유는 이 문제가 대중매체를 통해 가장 많이 이슈화 되어왔기 때문이기도 하지만 학생들을 가르치는 교사(책의 저자나 영화감독도 포함)입장에서도 ‘빙하 감소와 해수면 상승’이라는 것이 지구온난화의 결과를 강하게 표현할 수 있는 좋은 도구이기도 하면서 반론의 여지도 가장 적은 현상이기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 학생의 입장에서도 이해하기에 가장 용이하기 때문이라고 판단된다. 그러나 ‘빙하 감소와 해수면 상승’이라는 현상은 실제로 우리나라 학생들이 생활 속에서 직접 체험할 수 있는 일은 아니다. ‘이상기후’(홍수, 폭설, 가뭄, 폭염, 열대야, 온도상승)에 대한 인식도 40.5%로 높게 나타나고 있다.

표 3. 지구온난화와 관련된 현상에 대한 응답 분포(n = 851)

답변	표본수	%	답변	표본수	%
빙하감소와 해수면상승	485	57.0	사막화 및 물 부족	22	2.6
이상기후	345	40.5	엘리뇨 및 라니냐	17	2.0
오존층파괴	153	18.0	쓰나미/지진/해일	11	1.3
화석연료/온실가스/온실효과	107	12.6	대규모산불	5	0.6
대기오염	80	9.4	재생에너지	4	0.5
생태계혼란/생산량감소	79	9.3	건강 및 질병	3	0.4
태풍/슈퍼태풍/발생빈도증가	51	6.0	원자력	1	0.1
프레온가스	29	3.4	기타	95	11.2

주) 복수응답으로 표본수의 합이 전체 응답자 수(851명)를 초과함

직접 체험할 수 있거나 주변에서 발생하고 있으며, 우리 생활에 직접적인 영향을 주는 ‘환경 및 대기오염’(9.4%, 공장의 매연, 자동차 배기가스 등), ‘생태계혼란’(9.3%, 해파리 출현, 꽃의 개화 시기나 농작물의 출하시기 변동 등), ‘태풍’(6.0%, 슈퍼태풍, 발생빈도 증가 등), ‘산불’(0.6%), ‘건강 및 질병’(0.4%, 말라리아, 일사병) 등에 대한 인지도는 모두 낮게 나타났다. 이러한 주변에서 일어나는 현상들을 진지하게 대할 때 지구온난화가 현재 우리의 실생활에 큰 영향을 미치는 중요한 사건이라는 인식을 갖게 되며 지구온난화 문제를 생활주변에서 폭넓게 인식하게 된다. 이송희(2005)는 환경오염의 심각성을 피부로 느끼지 못했기 때문에 환경보전에 대한 관심도가 낮게 나타난다고 하였으며, 정미영(2005)은 지역의 다양한 자원을 활용한 지역 중심의 체험교육과 결합한 지역화 프로그램의 적용수업이 정체성 있는 새로운 교육모델이 될 것 이라고 하였다. 한편, 과학교육과 현실세계의 환경문제를 연결시키려는 노력이 진행되고 있다는 연구가 있다. 전 세계 기후 변화는 학생들의 주의를 끌기에 이상적인 환경 주제이며 과학자들은 과학 선생님들의 전문성 향상과 커리큘럼의 개발에 중점을 둔 파트너십과 협력을 통해 과학 선생님들과 관계를 수립하도록 권유받고 있다. 과학자들은 기

후변화를 다룰 통합적인 과학 커리큘럼을 만들기 위해 과학 선생님들과 파트너십을 수립하고 있다. 그 커리큘럼의 과학적 기반으로 (1)기후 체계(system)의 기본적인 구성요소 (2)기후변화의 정도와 규모의 예측에 관한 과학적 불확실성 (3)급격한 기후변화로 인해 생태계에서 일어날 수 있는 변화 등이 언급되고 있다(Henderson and Holman, 1993).

또한 지구온난화 문제의 핵심적인 해결방안인 재생에너지가 0.5%로 낮게 나타난 것은 지구온난화가 문제로서만 많이 부각되어 있기 때문이라고 판단된다. 지구온난화의 원인, 결과, 대응 및 해결방안을 함께 인식하는 것이 중요하다.

‘오존층파괴’는 153개(18.0%)로 나타났다. 프레온가스가 태양복사의 힘으로 성층권에서 염소라디칼로 활성화되어 성층권 오존층을 파괴하며(Graedel, 2001), 온실가스이기도한 프레온가스는 1987년 오존층 파괴물질의 생산과 소비감축을 주요 내용으로 하는 몬트리올 의정서가 채택됨에 따라 2000년 이후 사용이 대부분 금지 되었다(신의순, 김호석, 2005). 성층권 ‘오존층 파괴’(18.0%)와 역사적 유물이 되어가는 ‘프레온가스’(3.4%)란 응답을 합하면 182개(21.4%)이다. 성층권 오존층 및 프레온가스의 역할과 역사성에 관한 인식과 대류권 하층 오존과 유해한 자외선을 차단하는 성층권 오존의 양면성에 대한 정확한 인식이 필요하다.

‘대기오염’(9.4%)으로 범주화된 응답들은 주로 자동차 배기가스나 공장의 매연 등을 지적하고 있다. 대기 오염원이 배출하는 구체적인 물질로 ‘이산화 탄소’가 언급된 응답은 일부 있었으나 나머지 응답들은 대기오염, 매연, 공장의 굴뚝 등으로 구체적인 물질의 이름을 언급한 답은 없었다. 지구로 유입되는 태양빛을 차단하여 지표를 오히려 냉각시키는 효과가 있는 ‘화산폭발’ ‘에어로졸’등도 나타나지 않았다.

‘쓰나미’는 대부분 지진이나 해일과 함께 기술되었으며 해수면상승이나 태풍과 연결된 기술은 없었다. 지구온난화와 쓰나미의 이론적 연결고리가 약하다는 것에 대한 이해가 없거나 아주 낮다고 판단할 수 있다.

‘원자력’이란 응답은 1개(0.1%)이었지만 기타 항목에 포함시키지 않고 따로 범주화하였다. ‘재생에너지’와 함께 앞으로 부득이하게 ‘저탄소 녹색성장’의 현실적인 대안이 될 것이라 판단되는 ‘원자력’에 대한 학생들의 인지도가 가장 낮았다. 지구온난화는 궁극적으로는 에너지의 문제라는 인식자체가 미흡한 것이 원인이기도 하지만 핵폐기물에 대한 거부감도 일면 작용했다고 볼 수 있다.

3.4 지구온난화의 진행 및 위험성에 관한 인식

‘현재 지구온난화가 진행 중 이라고 생각하는가?’라는 질문에 대하여 ‘현재 진행 중 이라고 생각한다’는 응답이 778명(91.4%)으로 높게 나타났으며 ‘잘 모르겠다’가 71명(8.3%), ‘아니다’가 2명(0.2%) 순으로 나타났다. 지구온난화가 ‘빙하기, 간빙기, 소빙하기 등과 관계있는 자연적인 지구 기온의 변화’이지 ‘인간의 온실가스 과다 배출로 인한 인위적인 온난화의 진행’으로만 보기 어렵다고 인식하고 있는 학생들이 8.58%내에 일부 존재한다고 볼 수 있다. 이러한 소수의 의견을 가진 학생들이 인위적인 온실가스의 급격한 배출로 지구온난화가 일어나고 있다는 현상을 전적으로 부정하는 인식을 갖고 있다고 단언 할 수는 없다고 판단된다.

응답자의 72.8%(851명 중 620명)는 이대로 화석연료 사용을 방치한다면 금세기 내에 지구 온도가 3도~5도가 상승하고 지구 생물의 30%이상이 멸종될 수 있는 것으로 인식하고 있으며, 응답자의 74.1%(851명 중 631명)는 지구온난화는 매우 시급하고 중

요한 문제로 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 이러한 높은 빈도는 역설적으로 많은 학생들이 지구온난화의 위험성에 대한 막연한 선입견을 가지고 있다고 해석될 수도 있다. 지구온난화를 교육할 때 정보나 지식을 뒷받침하는 체험할 수 있는 직접적인 근거와 정확한 사실에 입각한 토의가 필요하다고 판단된다.

3.5 온실효과에 관한 인식

온실효과에 대한 인지도를 알아보기 위해 첫째, 온실효과를 설명할 수 있는가, 둘째, 어떤 파장의 복사에너지가 온실가스와 친한가, 셋째, 왜 지구가 온난화 되는가라는 세 가지 질문을 했다.

<표 4>에서 온실효과에 대해 ‘설명 수 있다’라고 응답한 학생은 298명(35.0%)로 나타났으며 <표 5>에서 ‘긴 파장’이라고 응답한 학생은 275명(32.3%), <표 6>에서 ‘지구 밖으로 나가는 에너지를 온실가스가 흡수하기 때문에’라고 응답한 학생은 상대적으로 많은 408명(47.9%)으로 나타났다. 즉, ‘지구 밖으로 나가는 에너지를 온실가스가 흡수한다’라는 사실에 대한 인지도는 47.9%이지만 ‘긴 파장’이기 때문에 온실가스가 흡수한다는 사실에 대한 인지도는 32.3%로 15% 정도 차이가 나타난다. 온실가스가 ‘긴 파장’의 복사에너지를 흡수한다는 사실에 대한 인식이 부족한 것으로 판단된다.

표 4. 온실효과를 설명할 수 있는가에 대한 응답 분포 (n = 851)

항목	초등학생		중학생		전체	
	표본수	%	표본수	%	표본수	%
대충만 알고 있다	252	39.1	99	48.1	351	41.2
설명할 수 있다	214	33.2	84	40.8	298	35.0
잘 모르겠다	140	21.7	19	9.2	159	18.7
전혀 모르겠다	39	6.0	4	1.9	43	5.1
무응답	0	0.0	0	0.0	0	0.0
합계	645	100.0	206	100.0	851	100.0

표 5. 온실가스가 흡수하는 에너지 파장에 대한 응답 분포 (n = 851)

항목	초등학생		중학생		전체	
	표본수	%	표본수	%	표본수	%
잘 모르겠다	206	31.9	85	41.3	291	34.2
긴 파장	210	32.6	65	31.6	275	32.3
짧은 파장	179	27.8	39	18.9	218	25.6
둘 다	50	7.8	16	7.8	66	7.8
무응답	0	0.0	1	0.5	1	0.1
합계	645	100.0	206	100.0	851	100.0

표 6. 지구온난화의 원인에 대한 응답 분포 (n = 851)

항목	초등학생		중학생		전체	
	표본수	%	표본수	%	표본수	%
온실가스	275	42.6	133	64.6	408	47.9
화석연료의 연소열	240	37.2	42	20.4	282	33.1
오존층 파괴	40	6.2	12	5.8	52	6.1
기타	37	5.7	5	2.4	42	4.9
잘 모르겠다	53	8.2	14	6.8	67	7.9
무응답	0	0.0	0	0.0	0	0.0
합계	645	100.0	206	100.0	851	100.0

또한, <표 6>에서 ‘화석연료가 연소될 때 나오는 에너지가 지구를 덥게 한다.’는 응답을 한 학생도 비교적 높은 282명(33.1%)으로 나타났다. 지구의 온도는 태양과의 에너지의 수지에 의해 결정된다는 사실에 대한 인식이 부족하다고 판단된다. 신현연(2004)는 교과서에서 온실효과 관련 개념이 실제 온실과 비유하여 표현되기 때문에 교사나 학생들에게 혼란을 불러일으킬 수 있어 과학적인 개념을 형성하기 어렵다는 점을 지적하였다. <표 4>, <표 5>, <표 6> 등이 학년에 따른 인지도 차이를 가늠해 보기에 적당한 문항들이라고 판단되어 초등학교 고학년 군과 중학교 고학년 군을 비교하여 분석하였다. 그 결과, <표 4>의 ‘설명할 수 있다’ 항목에서 7% 정도의 차이가 나타났고, <표 5>의 ‘긴 파장’ 항목에서는 차이가 거의 없었다. <표 6>의 ‘온실가스’ 항목에서 22% 정도의 차이가 나타났으나 ‘오존층 파괴’ 항목에서는 차이가 거의 없었다. 초등학교 고학년의 자신감과 정확한 지식사이에 존재하는 괴리가 중학교 고학년보다 약간 크다고 할 수 있으며, 중학교 고학년의 인지도가 다소 우위에 있다고 볼 수 있다.

<표 7>은 <표 4>에서의 답변 그룹(인지도 수준)별로 <표 6>의 항목별 답변이 어떠한가를 나타내는 결과이다. ‘온실효과를 설명할 수 있다’고 답변한 그룹의 지구온난화의 원인(온실가스)에 관한 인지도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음으로는 ‘대략 안다’, ‘잘 모르겠다’, ‘전혀 모르겠다’라고 답한 그룹의 순으로 인지도가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 <표 4> 결과의 신뢰성을 뒷받침 한다. 그러나 온실효과를 설명할 수 있다고 답변한 학생 중에서 지구온난화의 원인이 화석연료의 연소열이라고 답변한 학생이 25.8%로 나타났다.

표 7. 온실효과 인식 수준별 지구온난화 원인에 대한 인식 (n = 851)

지구온난화의 원인은 무엇인가?	온실효과란 무엇인지 설명할 수 있는가?							
	설명할 수 있다		대략 안다		잘 모르겠다		전혀 모르겠다	
	표본수	%	표본수	%	표본수	%	표본수	%
화석연료 연소열	77	25.8	125	35.6	63	39.6	17	39.5
온실가스	184	61.7	156	44.4	57	35.8	11	25.6
기타(오존층)	24	8.1	43	12.3	20	12.6	7	16.3
모르겠다	13	4.4	27	7.7	19	11.9	8	18.6
합계	298	100.0	351	100.0	159	100.0	43	100.0

한편, 지구에 온실가스가 없다면 일어나는 현상에 관한 이해도를 조사한 결과, 온실가스의 순기능을 이해하는 응답인 ‘지구가 추워서 살 수 없게 된다.’ 라고 답한 학생 413명(48.5%)을 제외한 온실가스의 순기능을 이해하지 못하는 학생은 438명(51.5%)으로 나타났다. 온실가스 때문에 지구에 생물이 살 수 있는 온도가 유지된다는 것과 온실가스 자체가 나쁜 것이 아니라는 인식은 비교적 낮다고 판단할 수 있다.

3.6 재생에너지에 관한 인식

<표 8>은 851명의 학생들에게 재생에너지에 대해 여러 개의 자유로운 의견을 단답형으로 기술하게 하여 얻은 응답 2,193개를 10개로 범주화하여 종합한 결과이다.

‘태양(태양열/태양광)’이 506(59.5%), ‘풍력’이 374(43.9%)로 가장 높은 빈도를 보였으며 ‘수소 > 수력 > 조력 > 원자력 > 바이오 > 지열 > 핵융합 > 메탄하이드레이트’의 순으로 나타났다. 엄밀한 의미에서의 재생에너지가 아닌 ‘수소에너지’가 347(40.8%)로 비

표 8. 재생에너지에는 무엇이 있는가에 대한 응답 분포 (n = 851)

답변	표본 수	%	항목	표본 수	%
태양(태양열/태양광)	506	59.5	원자력	182	21.4
풍력	374	43.9	바이오	134	15.7
수소	347	40.8	지열	67	7.9
수력	320	37.6	핵융합	44	5.2
조력	183	21.5	메탄하이드레이트	36	4.2

주) 복수응답으로 표본수의 합이 전체 응답자 수(851명)를 초과함

교적 높은 빈도를 보였다. 재생에너지가 아닌 ‘원자력’도 182(21.4%)로 나타났다. 이산화탄소 배출 여부가 재생에너지의 기준이라고 잘못 인식한 결과라고 판단된다. 비록 빈도는 36(4.2%)이지만 ‘메탄하이드레이트’라는 응답도 있었으며 이는 ‘새로운 에너지’와 ‘재생에너지’를 혼동한 결과이다.

3.7 지구온난화 완화 방안 및 파급효과에 대한 인식

<표 9>은 851명의 학생에게 지구온난화 완화 방안에 대해 4개까지 자유로운 의견을 서술하게 하여 얻은 응답을 19개로 범주화하여 종합한 결과이다. 지구온난화의 대책과 관련하여 얼마나 폭넓은 인식을 가지고 있는가를 가늠해 볼 수 있는 문항에 대한 응답 결과이다.

‘대중교통이용’(53.0%)에 대한 인지도와 ‘재생에너지 개발 및 확대’(42.1%)에 대한 인지도가 높게 나타났다. 재생 및 재활용 많이 하기(9.6%)에 대한 인지도는 가정에서의 에너지 절약(33.8%)에 대한 인지도보다 상당히 낮게 나타났다. 일반 국민에게 지구온난화 방지를 위한 생활실천에 대해 질문한 결과 ‘에너지 절약의 생활화’ 실천(88%) 비율이 가장 높은 반면, ‘재활용상품 우선 구입’(63.3%) 실천비율은 상대적으로 낮게 나온 조사가 있다(환경부, 2008). ‘국제적 협력’ 관한 인지도는 7.4%에 불과했다.

표 9. 기후변화 대응 방안에 대한 응답 분포 (n = 851)

답변	표본 수	%	답변	표본 수	%
대중교통이용(자전거/걸기)	451	53.0	홍보 및 환경운동	46	5.4
재생에너지 개발 및 확대	358	42.1	에너지산업 줄이기	43	5.1
가정에서 에너지 절약하기	288	33.8	천연가스보급 확대	23	2.7
온실가스배출 줄이기	169	19.9	일회용품사용 줄이기	10	1.2
화석연료사용 줄이기	141	16.6	합성세제사용 줄이기	9	1.1
나무심기	95	11.2	원자력 확대	5	0.6
재생 및 재활용 많이 하기	82	9.6	육류소비 줄이기	5	0.6
프레온가스사용 줄이기	67	7.9	꾸준한 기상관측	2	0.2
국제적 협력	63	7.4	인재육성	1	0.1
강력한 법과 정책의 시행	49	5.8			

주) 복수응답으로 표본수의 합이 전체 응답자 수(851명)를 초과함

4. 결론 및 시사점

본 연구의 결과로 도출된 결과는 “지구온난화에 관한 정보나 지식을 습득하게 되는 경로 및 교육환경은 어떠한가?”, “무엇에 관한 인식이 부족한가?”, “편향된 인식은 무엇인가?”로 나누어 볼 수 있다. 이들에 관한 결론 및 시사점은 다음과 같다. 첫째, 정

보 및 지식 습득에 영향을 주는 교육환경 측면을 살펴보면, TV 등 대중매체를 통한 정보습득 기회가 가장 많았으며, 다음으로는 책이나 영화, 인터넷, 학교 교육의 순이었다. 수련활동이나 캠프를 통한 정보습득의 기회는 매우 적었고, 별도의 시간을 투자하는 지구온난화 교육에 부담을 갖는 학생도 다수 있었다. 즉 학교교육의 연장선에 있는 체험학습의 활성화를 위한 여건 조성이 필요하다고 볼 수 있다. 둘째, 지구온난화에 대한 부족한 인식을 살펴보면, 지구의 에너지 수지에 관한 이해와 온실가스의 긍정적 역할에 대한 이해정도가 부족하였다. 셋째, 지구온난화에 대한 편향된 인식을 살펴보면, 학생들의 대부분이 직접 경험하지 못한 빙하 감소나 해수면 상승에 대한 인식이 매우 높았으며 우리의 실생활에 직접 관련이 있는 농업생산량 감소, 서식지 변화, 산림, 산불, 황사, 물 부족 등에 관한 인식은 오히려 낮게 나타났다. 또한, 지구온난화 극복에 필수적인 국제적 협력에 관한 인식은 매우 낮았으며 지구온난화로 경제가 어려워진다는 인식은 높았다.

향후 기후변화 관련 교육은 다음과 같은 사항들을 중점적으로 고려해야 한다. 첫째, 학교에서의 지구온난화 교육이 활성화되어야 한다. 이를 위해서는 교육과정의 정비, 관련 분야 학자 및 전문가의 참여, 교육 자료의 보강, 기후변화 전공자의 교육자격 부여 등이 검토되어야 한다. 또한 기후변화를 테마로 하는 수련활동 및 캠프 등이 학교 교육과정으로 정착되어야 한다. 둘째, 지구온난화 기작을 기타 환경문제와 정확하게 구별하여 교육할 필요가 있으며, 지구온난화를 포함하여 여러 환경문제들의 역사성을 교육할 필요가 있다. 또한 지구온난화에 관한 교육은 태양과 지구의 관계 및 전 지구적인 에너지 수지 균형을 이해하는데서 출발해야 한다. 셋째, 실생활에서 접하거나 관찰할 수 있는 탄소 및 수문순환의 기본요소인 나무, 토양, 물, 대기를 소재로 하는 체험교육이 필요하다. 모의 당사국총회 등 국제적 감각을 배양할 수 있는 교육 프로그램을 실시할 필요가 있고, 위기를 기회로 전환시킬 수 있는 새로운 산업과 기술의 역할과 그로 인해 창조될 수 있는 바람직한 미래에 대한 이해가 필요하다고 판단된다. 지구온난화는 단순히 지구과학만을 가르치기 위한 수단이 아니며 에너지 절약만을 강조하기 위한 도구도 아니다. 지구온난화는 자연과 인간의 교감과 상생을 대변하는 현상이며 사회의 새로운 질서를 요청하는 자연과학적이면서 철학적이며 정치경제적인 문제이며 사회적 합의와 국제적 협력의 문제이다. 따라서 지구온난화는 삶의 테마이며 청소년 전인교육을 위한 소재로서 심도 있게 재조명되어야 한다.

참고문헌

1. 국무총리실 기후변화대책기획단, 기후변화대응 종합기본계획 (2008)
2. 교육과학기술부, 중등학교 교과서 보완 지도 자료-기후변화와 대책 (2008)
3. 교육과학기술부, 초등학교 교과서 보완 지도 자료-지구온난화와 기후변화 협약 (2008)
4. 김유리, 인터넷을 활용한 환경교육 프로그램의 효과 분석, 연세대 교육대학원 석사학위논문 (2004)
5. 민여경, 재생가능에너지 교육 현황 분석, 이화여대 교육대학원 석사학위논문 (2006)
6. 신의순, 김호석, 기후변화협약과 기후정책 (2005)
7. 신현연, 온실효과에 대한 바른 개념 고찰, 한국교원대 교육대학원 석사학위논문 (2004)

8. 이송희, 초등학생의 환경에 대한 의식 분석, 금오공과대 교육대학원 석사학위논문 (2005)
9. 전귀영, 초등학교 환경교육 개선을 위한 환경의식 조사연구, 전주교육대 교육대학원 석사학위논문 (2007)
10. 정미영, 대도시에서의 자연체험교육과 연계한 지역화 환경교육 프로그램 개발 및 효과 분석 연구,
11. 한국교원대 교육대학원 석사학위논문 (2005)
12. 지승현, 지속가능발전이해교육 프로그램 개발 연구, 한국교원대 대학원 석사학위논문 (2007)
13. 최지영, 중학생의 환경교육에 관한 연구, 상명대 교육대학원 석사학위논문 (2006)
14. 환경부, 기후변화대응 종합계획 (2008)
15. Andersson, B, and Wallin, A., Students' Understanding of the Greenhouse Effect, the Societal Consequences of Reducing CO2 Emissions and the Problem of Ozone Layer Depletion, JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING VOL. 37, NO. 10, pp.1096-1111 (2000)
16. Boyes, E., Chuckran, D. and Stanisstreet, M., How Do High School Students Perceive Global Climatic Change: What Are Its Manifestations? What Are Its Origins? What Corrective Action Can Be Taken?, Journal of Science Education and Technology, Vol. 2, No. 4 (1993)
17. Flannery, T, The Weather makers (2006)
18. Groves, F. H. and Pugh, A. F., Elementary Pre-Service Teacher Perceptions of the Greenhouse Effect, Journal of Science Education and Technology, Vol. 8, No. 1 (1999)
19. Henderson, S. and Holman, S. R., Global climate change education: technology transfer to schools, CLIMATE RESEARCH Vol.3, pp.137~140 (1993)
20. Lenzen, M. & Murray, J., The Role of Equity and Lifestyles in Education about Climate Change: Experiences from a Large scale Teacher Development Program, Canadian Journal of Environmental Education (2001)
21. Papadimitriou, V., Prospective Primary Teachers' Understanding of Climate Change, Greenhouse Effect, and Ozone Layer Depletion, Journal of Science Education and Technology, Vol. 13, No. 2 (2004)
22. Pruneau, D., Liboiron, L. and Vrain, E., People's Ideas about Climate Change: A Source of Inspiration for the Creation of Educational Programs, Canadian Journal of Environmental Education (2001)
23. Rye, J.A., Rubba, P.A. and Wiesenmayer, R.L., An investigation of middle school students' alternative conceptions of global warming, INT. J. sci. EDUC. VOL. 19(5): pp.527~551 (1997)