



한국에너지공단-유네스코한국위원회

# 제2기 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 종합보고서



한국에너지공단·유네스코한국위원회  
제2기 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 종합보고서

펴낸때 | 2015년 12월 24일  
펴낸곳 | 유네스코한국위원회  
펴낸이 | 사무총장 민동석  
주 소 | 서울시 중구 명동길(유네스코길) 26 (우)100-810  
전 화 | (02) 6958 4274  
팩 스 | (02) 6958 4252  
전자우편 | [frontier@unesco.or.kr](mailto:frontier@unesco.or.kr)  
홈페이지 | [www.unesco.or.kr](http://www.unesco.or.kr)

유네스코한국위원회 간행물등록번호 | SS/2015/RP/1

유네스코한국위원회, 2015  
Korean National Commission for UNESCO, 2015

# 목 차

## 제1장 프로그램 개요 · 5

- 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 소개 ..... 7
- 참가자 소개 ..... 9

## 제2장 프로그램 내용 · 11

- 참가자 선발 및 사전학습 ..... 13
- 발대식 및 워크숍 ..... 14
- 참가자 팀별 활동 ..... 16
- 현장견학 ..... 17
- 활동보고회 ..... 19

## 제3장 활동보고서 · 21

- 가그린 팀 ..... 23
- 바다로 팀 ..... 29
- 드림벨트 팀 ..... 37
- 크레센도 팀 ..... 51
- 변천사 팀 ..... 70
- 에코배터리 팀 ..... 84
- 기적 팀 ..... 102
- 폐지구함 팀 ..... 118
- IPCC+4 팀 ..... 138
- 한정판 팀 ..... 147

## 부록 • 163

• 수료자 명단 .....	165
• 수상팀 명단 .....	166
• 지원서 양식 .....	167
• 활동사진 .....	175

## 제1장

## 프로그램 개요

- 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 소개
- 참가자 소개



# 1장 프로그램 개요

## 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 소개

### ‘유네스코 대학생 기후변화 프런티어’란?

유네스코 대학생 기후변화 프런티어는 유네스코한국위원회와 한국에너지공단이 함께 마련한 대학(원)생 기후변화 역량 증진 프로그램으로 기후변화에 대한 학습과 현장 활동을 통해 기후변화 대응에 필요한 역량을 기르는 것을 목적으로 합니다.

### 기후변화 프런티어는 어떤 활동을 하나요?

- 기후변화 전반에 대해 배우는 기후변화 워크숍
- 기후변화 대응 현장 방문
- 팀별 자체 활동
- 기후변화 대응 방안 보고서 작성

이 가운데 프런티어 학생들이 자신들이 작성한 활동계획에 따라 팀별로 연구활동을 진행하고, 기후변화 대응 보고서를 제출하는 것이 가장 핵심입니다. 정부와 산업계의 기후변화 대응방안을 검토해서 보완점을 제시하거나, 창의력을 발휘하여 기후변화 대응을 위한 제도나 방법을 기업에 제안합니다.

### 프런티어 프로그램의 특징은?

- 첫째는 강의식 배움과 자기 주도적 현장 조사를 병행한다는 점입니다.
- 둘째는 기후변화에 대한 융·복합 교육기회를 제공한다는 점입니다. 다양한 전공을 지닌 참가자들이 참여하면서 과학·공학 분야 학생들은 기후변화의 경영·제도·윤리적 측면을, 인문사회과학 분야 학생들은 기후변화의 과학기술적 현실을 이해할 기회를 얻게 되고 다양한 접근법을 배우는 기회가 됩니다.

### 기후변화 프런티어의 의의라면?

대학생들 가운데에는 평소 개인적으로든 동아리 활동을 통해서든 기후변화에 대해 생각하고 실천하는 학생들이 꽤 있지만, 학생들 스스로의 힘만으로는 한계가 있습니다. 프런티어 프로그램은 이처럼 학생들 스스로 하기에 벅찬 일들을 돕는 데 큰 의의가 있습니다. 그래서 학생들이 다양한 전문가들의 강의를 듣거나 현장을 방문할 수 있는 기회를 제공합니다. 또 참가자들과 기후변화 분야의 전문가들을 연결시켜 주는 일을 하기도 합니다.

## 참가방법은?

프로그램을 시작하는 5월 초에 4명 팀 단위로 지원을 받았습니다. 서류, 면접 심사를 거쳐 선발된 프런티어 참가자는 이후 발대식, 현장학습, 팀별 활동, 활동보고회에 이르기까지 다양한 활동에 참여하였습니다.

## 왜 이름을 프런티어라고 하는지?

기후변화의 새로운 영역을 연다는 취지를 강조하기 위해서입니다. 일반적으로 ‘프런티어’라는 말은 서부로 가는 길을 연 이틀인 미국인의 개척정신과 모험심뿐만 아니라, 초창기 미국인의 서부로의 폭주로 인해 고통 받은 인디언 등 토착민들의 희생의 의미도 담고 있습니다. 그래서 프런티어 사업 명칭에는 ‘윤리적’ 또는 ‘사회적’이라는 수식어도 담겨 있습니다.

## 로고의 의미는?

영어 알파벳 C 두 개가 겹쳐있는 것은, CLIMATE CHANGE의 머릿글자를 가리킵니다. 구멍에 끼워진 열쇠는 전 지구적 문제인 기후변화를 함께 머리를 맞대고 풀어보겠다는 의지를 나타냅니다. 열쇠의 홈을 시계방향으로 90도 회전하면 프런티어(FRONTIER)의 머릿글자인 알파벳 F가 됩니다.



대학생 기후변화 프런티어

Climate Change Youth Frontier Initiative



## 참가자 소개

팀	이름	학교	학과
가그린	최윤아	강릉원주대학교	해양자원육성학과
	손진규	안양대학교	해양바이오시스템공학과
	백주욱	부경대학교	해양학과
	이승준	한국해양대학교	해양환경학과
바다로	최장근	부산대 대학원	복합원격탐사
	김덕수	부산대학교	해양학과
	하해준	부산대학교	해양학과
	배덕원	부산대학교	해양학과
드림벨트	조연경	한림대학교	환경생명공학과
	나혜연	홍익대학교	건설도시공학부
	이지현	서울과학기술대학교	기계시스템디자인공학과
	최혜진	서울과학기술대학교	기계시스템디자인공학과
크레센도	추상원	성결대학교	지역사회학과
	김수경	중앙대학교	사회복지학과
	연해령	숙명여자대학교	경제학과
	정현영	경희대학교	글로벌커뮤니케이션공학부
번천사	김재현	경북대학교	전기공학과
	임채은	경희대학교	경제학과
	표세진	단국대학교	에너지공학과
	김진현	상지대학교	신자원공학과
에코배터리	이우람	아주대학교	경제학과
	김준용	서울과학기술대학교	기계시스템디자인공학부
	박건준	아주대학교	응용화학생명공학과
	정경민	아주대학교	경영학과
기적	손은애	인하대학교	심리학과
	조호연	인하대학교	정치외교학과
	김여름	덕성여자대학교	정치외교학과
	안 솔	덕성여자대학교	정치외교학과
폐지구합	문장환	서울시립대학교	환경공학부
	이경일	고려대학교	환경생태공학부
	류길소	단국대학교	정치외교학과
	정유진	고려대학교	환경생태공학부
IPCC+4	이은솔	삼육대학교	경영정보학과
	최정락	삼육대학교	화학과
	김민경	삼육대학교	영미어문학과
	함세봉	삼육대학교	영어커뮤니케이션학과
한정판	이한나	덕성여자대학교	심리학과
	한지혜	덕성여자대학교	정치외교학과
	박시현	덕성여자대학교	정치외교학과
	황남희	덕성여자대학교	정치외교학과



## 제2장

## 프로그램 내용

- 참가자 선발 및 사전학습
- 발대식 및 워크숍
- 참가자 팀별 활동
- 현장견학
- 활동보고회



## 2장 프로그램 내용

### 참가자 선발 및 사전학습

#### ■ 대학생 기후변화 프런티어 참가자 선발

- 모집 기간 : 5. 1.(금) ~ 5. 17.(일)
- 대 상 : 대학(원)생 10개 팀(40명), 팀 단위 선발
- 선발 방법 : 기후변화 활동 경력, 기후변화 대응 방안 제안 등을 담은 신청서 접수, 서류 전형 후 면접 심사로 최종 선발

#### ■ 최종 선발팀: 10개 팀(21개 대학 40명)

1. 가그린(강릉원주대, 안양대, 부경대, 한국해양대 연합팀)
2. 바다로(부산대)
3. 드림벨트(서울과학기술대, 홍익대, 한림대 연합팀)
4. 크레센도(성결대, 중앙대, 숙명여대, 경희대 연합팀)
5. 변천사(경북대, 경희대, 단국대, 상지대 연합팀)
6. 에코배터리(아주대, 서울 과학기술대 연합팀)
7. 기적(인하대, 중앙대 연합팀)
8. 폐지구함(서울시립대, 고려대, 단국대 연합팀)
9. IPCC+4(삼육대)
10. 한정판(덕성여대)

#### ■ 제2기 참가자 사전 학습

- 기 간 : 6. 3.(수) ~ 6. 21.(일)
- 대 상 : 대학(원)생 10개 팀(40명)
- 학습 방법 : 활동계획서 준비 및 제출

## 발대식 및 워크숍

### ■ 발대식 및 기후변화 워크숍 개최

- 일 시 : 6. 25.(목) 오전 9시 ~ 오후 6시  
※ 메르스 확산 방지를 위하여 1일로 축소 개최
- 장 소 : 명동 유네스코회관 유네스코홀
- 참 가 자 : 제2기 프런티어 참가 대학(원)생 40명, 제1기 프런티어 참가 대학(원)생 20여명, 전문가 및 주최기관 관계자 10명 등 70여명
- 주요 내용 : 전문가 강의, 조별 토론, 나눔의 시간, 활동계획 토의
- 워크숍 일정

일자	내용	시간	세부내용	비고
6.25(목)	안내	08:30~10:00	· 등록 · 발대식 및 워크숍 오리엔테이션 · 안전교육	
	발대식	10:00~11:00	· 개회사, 환영사, 프런티어 대학생 팀별 출사표 · 기조강연(최재철 외교부 기후변화대사) · 기념촬영	· 유네스코 홀 (유네스코한국위원회 11층)
	제1기, 제2기 프런티어 교류 및 점심식사	11:00~12:30	· 제1기, 제2기 프런티어의 만남 · 점심식사	· 유네스코 홀 (유네스코한국위원회 11층)
	강의 ① 기후변화란?	12:30~13:30	· 기후변화의 의미와 영향 · 기후변화와 에너지(국제협력) 등	· 오대균 실장 (에너지관리공단)
	강의 ② 기후변화와 환경 정의	13:40~14:40	· 기후변화와 지역 · 기후변화와 양성평등 · 기후변화의 책임과 부담	· 윤순진 교수 (서울대학교)
	발표 및 평가	15:00~18:00	· 팀별 활동계획 발표 및 팀간 상호평가 · 활동계획에 대한 전문가 총평 및 권고 · 향후 일정 안내	
	폐회, 귀가	18:00		



## 참가자 팀별 활동

### ■ 제2기 참가자 활동계획 수립 및 활동비 지급

- 시 기 : 7월 초
- 대 상 : 대학(원)생 10개 팀(40명)
- 주요 내용 : 활동 주제(에너지 및 기후변화대응 제안사항) 선정 배경과 의의, 실시계획, 예상목표 등을 소정의 양식에 따라 작성·제출

### ■ 제2기 참가자 팀별 연구활동

- 기 간 : 7월 초 ~ 9월 말
- 장 소 : 소속 학교, 지역
- 대 상 : 대학(원)생 10개 팀(40명)
- 주요 내용 : 연구주제와 관련된 방문, 조사, 토의





## 현장견학

### ■ 국내 기후변화 대응 현장 견학

- 기 간 : 7. 23.(목) ~ 25.(토)
- 장 소 : 아시아기후변화교육센터, 기상청, 세계자연유산센터 등 제주도 일원
- 참 가 자 : 프런티어 대학(원)생 및 주최기관 관계자 등 총 45명
- 내 용 : 기후변화대응 기관 및 시설 견학, 강의 수강, 활동상황 토의 등
- 워크숍 일정

때	활동 내용	
7월 23일	오전 · 제주공항 도착(참가자별 서울, 광주, 대구, 부산 출발)	
	오후 · 아시아 기후변화 교육센터 · 강연: 정대연 센터장 '제주도 기후변화에너지정책의 수립과 이행' · 제주 글로벌연구센터 · 스마트그리드 실증단지	
		저녁 · 프런티어의 밤(팀별 친목활동)
		7월 24일
7월 24일	오전 · 성산일출봉 · 신재생에너지홍보관	
	오후 · 제주지방기상청 · 세계자연유산센터	
		저녁 · 팀별활동
7월 25일	오전 · 워크숍 및 팀별활동 발표 · 옹머리해안	
	오후 · 공항행	





## 활동보고회

### ■ 활동보고회 개최

- 일 시 : 10. 2.(금) 오후 2시 30분 ~ 6시
- 장 소 : 명동 세종호텔
- 참 가 자 : 프런티어 참가자 대학(원)생 10개팀 및 전문가, 유네스코한국위원회, 한국에너지공단 관계자 등 50여 명
- 주요 내용 :
  - 팀별 발표(10개팀)
  - 전문가 총평(이진우 에너지기후정책연구소 상임연구원)
  - 수료증 수여
  - 우수 팀 시상 : 최우수상, 우수상 총 2개팀

시간	내용
14:30-15:00	등록
15:00-16:00	팀 발표 1부
16:00-16:20	휴식
16:20-17:00	팀 발표 2부
17:00-17:30	전문가 총평
17:30-17:50	우수 팀 등 시상
17:50-18:00	기념촬영





## 제3장

## 활동보고서

- 가그린 팀
- 바다로 팀
- 드림벨트 팀
- 크레센도 팀
- 변천사 팀
- 에코배터리 팀
- 기적 팀
- 폐지구함 팀
- IPCC+4 팀
- 한정판 팀



# 3장 활동보고서

## 가그린 팀

### 해양쓰레기 수거에 유용한 태양광 수차(Water Wheel) 활용

손진규, 최윤아, 백주욱

활동보고서	
활동 주제 선정 배경, 필요성, 의의 등	<p>현재 우리나라는 전 세계에서 유일하게 해양 쓰레기를 투기하는 나라입니다. 해양투기(Ocean Dumping)는 인위적으로 육상 폐기물을 해양에 투기하는 것을 말합니다. '런던협약' 이후 우리나라도 해양투기 금지 법안을 발의 했지만, 2016년 해양투기 전면 금지 이전까진 이 해양투기가 계속 자행될 것으로 보입니다. 많은 연구 결과와 시뮬레이션에 따르면, 해양 쓰레기 중 가장 문제 되는 것이 '해양 플라스틱 오염'입니다. 해양에서 부유하는 플라스틱은 약 26만 8천 톤 정도 존재한다고 연구 결과 밝혀져 있으며, 크기는 Macro부터 Micro까지 매우 다양하게 분포되어 있습니다. 이 분포량을 시뮬레이션 한 결과, 지금까지와 같은 추세라면 10년 내 플라스틱의 유입량은 두 배로 늘어 날 것입니다.</p> <p>지금이라도 당장 플라스틱의 해양으로 유입을 줄이고, 기존 플라스틱 쓰레기를 제거할 공학적 대책이 시급하다 생각하게 되었고 수차의 도입이 필요하다고 느껴졌습니다.</p> <p>우리 팀은 이러한 심각성을 곰곰이 생각해 보던 중, 기존의 주제들을 바꾸어 해양투기 된 해양 쓰레기들을 "어떻게 하면 효과적으로 수거할 수 있을까?"라는 질문을 가지고 고민 끝에 생각해 낸 것이 바로, '태양광 수차(Water Wheel)를 이용한 쓰레기 수거'이었습니다.</p> <p>현재 우리나라는 부유 쓰레기 차단막을 설치하여 해양 쓰레기를 수거하고 있고, 부유 쓰레기 차단막이 설치되어 있는 곳은 '한강, 영산강, 섬진강, 강화 염하여 수로 등' 총 6개 지역에 설치되어 있습니다. 하지만 이 차단막 안에 모여든 쓰레기는 크레인과 포클레인으로 수거하고 있는데, 이 '크레인과 포클레인' 대신 '태양광 수차(Water Wheel)를 이곳에 설치하게 된다면 크레인과 포클레인이 쓰레기를 인양하는 운용 비용을 절감하는 효과를 기대할 수 있을 것입니다.</p> <p>수차는 물레방아로 많이 알고 있는데, 매우 전통적인 방식이며 복잡한 기술력을 필요로 하지 않습니다. 가끔 세대를 앞서나가는 신기술보다 오래된 기술이 그것을 뛰어넘는 경우가 있는데, '온고지신'이라는 말처럼 'Water Wheel'이야말로 옛날 기술들을 이용하여 쓰레기 포집의 목표를 최대치로 끌어올릴 수 있을 것이라고 기대하고 있습니다.</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none"><li>→ 적지 조사를 위해, 연안으로 유입되는 해양쓰레기 양을 조사를 한다.</li><li>→ 현재 우리나라에서 '한강, 영산강, 섬진강, 강화 염하수로 등' 6개 지역에 차단막이 설치되어 있어, 모여진 쓰레기들은 크레인이나 포클레인을 이용하여 수거하게 되는데, 이들을 사용하는 운용비용을 절감시키기 위해 '태양광 수차(Water Wheel)를 적용시키고자 한다.</li></ul> <p>크레인이나 포클레인으로 수거 할 경우, 크레인과 포클레인의 위치적인 제한이 있어, 모든 쓰레기를 수거하기 힘들며, 잔류 쓰레기가 다시 부유할 수 있다.</p>

이런 문제점을 대체하기 위해 '태양광 수차(Water Wheel)'를 설치하게 되면, 잔류성 수류에 의해 모여드는 쓰레기를 효과적으로 수거할 것이다.

- '태양광 수차(Water Wheel)'을 사용하여 해양 쓰레기를 포집하는 기술을 사용하여 효과적으로 부유성 해양쓰레기를 해수면(Surface)에서 제거함으로써 해양의 수질 정화와 해양생물들이 쓰레기를 먹이로 오인하여 먹는 것을 방지할 수 있을 것이라고 생각된다.
- 현재 해양쓰레기를 포집하는 다른 기술력보다 포집 능력이 좀 더 용이하다고 생각한다.
- 해양쓰레기를 없애고 해양수질의 정화를 통해서 안정적인 해양생태계의 그물을 만들 수 있다고 확신한다.
- 안정적인 해양환경의 정화를 통해서 우리나라 뿐 만이 아닌 전 세계의 본보기를 통해서 누구나 바다에 함부로 쓰레기를 불법 투기를 하지 않을 것이라고 확신할 수 있을 것이다.
- 국가 R&D산업을 기업과 함께 이용하는 방향을 추구할 것이다.



영산강에 설치된 차단막

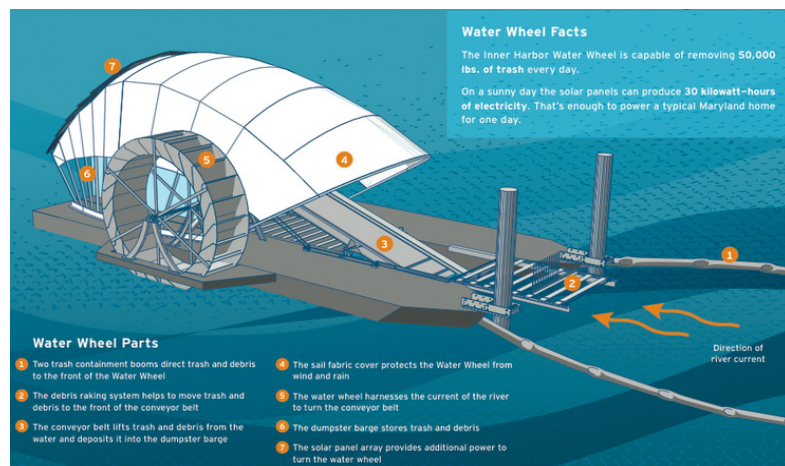


크레인으로 쓰레기를 수거하는 모습



설치하게 될 태양광 수차

선행연구 검토내용



'Water Wheel', 이름 그대로 '수차' 이다. 미국 볼티모어에 있는 이 거대한 수차는 물에 떠 있는 상태로 해양을 더럽히고 생태계를 어지럽히는 엄청난 양의 쓰레기들을 수거하는 바지선이다.

이 내항용 수차는 'Jones Falls River'라는 곳의 입구에 설치되어 있는데, 이 입구는 강이나 길에 버린 쓰레기들이 흘러 들어오거나 폭우 등에 의해 밀려들어온 쓰레기들이 모두 들어올 수 있는 통로로 되어져 있다.



	<p>여기를 지나는 쓰레기들을 가만히 놓아두면 그 많은 쓰레기들이 'Jones Falls River'를 지나 체사피크 만(Chesapeake Bay)에서 손쓰기 힘든 대서양까지 흘러나가게 된다. 때문에 Water Wheel은 정말 중요하면서 가장 효율적인 위치에 놓여 있는 것이다.</p> <p>쓰레기를 수거하는 원리는 물이 흐르는 방향을 마주하게 위치해 놓으면 'Water Wheel'의 물 레바퀴가 물의 흐름으로 자연적으로 회전하면서 자동적으로 컨베이어 벨트가 돌아가게 된다. 그 후 쓰레기가 벗어나는 것을 막는 '차단막'으로 저절로 모여지게 됨으로써 쓰레기들을 쓸어들 수 있게 된다.</p> <p>'14년 5월 16일'에 처음 설치된 후, 7월 7일까지 63톤의 쓰레기들을 수거했고, 매일 5톤씩 수거 할 수 있으며, 최대 25톤의 쓰레기를 수거할 수가 있다고 한다.</p> <p>이 수차의 돌아가게 되는 동력원인 아치형댐개 뒤쪽에 30개의 태양광 패널이 설치되어 있으며, 이 동력원은 날씨가 좋은 날에는 2,500와트의 전기를 생산해 물의 흐름이 약할 때 그 힘을 바퀴에 보태어 쓰레기를 수거하는 수차의 역할을 한다.</p>
<p>역할 분담 활동경과 및 내용</p>	<p>저희 <b>가그린</b> 팀은</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ '손진규'는 총괄적인 자료 조사와 정리, 발표자료(PPT)만들기와 조장.</li> <li>→ '백주옥'은 자료조사, 일정 계획표 추진.</li> <li>→ '최윤아'는 총무역할과 자료조사와 계획서 만들기.</li> </ul> <p>위와 같이 진행하였습니다.</p> <p><b>활동 경과</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 8월 14일 : 총 계획표 수정 함. (블루카본에서 그린 볼로)</li> <li>→ 8월 19일 : 총 계획 수정한 그린볼에서 실효성 검증 실패로 태양광 수차(Water Wheel)로 계획 변경.</li> <li>→ 8월20일 : 태양광 수차(Water Wheel)의 개발사인 ZIGER/SNEAD에 문의.</li> <li>→ 8월 24일 : 해수부 산하기관인 환경·복원연구본부에 실효성 문의.</li> <li>→ 8월 25일 : 한국해양과학기술원 연안방제연구센터에 실효성 문의.</li> <li>→ 9월 1일 :태양광 수차(Water Wheel)의 개발자인 Michael Westrate 에 디자인 고안과 가격절감 가능한 설계도구 문의.</li> <li>→ 9월 7일 : 해양환경관리공단(KOEM)에 실효성 문의.</li> <li>→ 9월 12일 : 태양광 수차(Water Wheel) 설계를 저비용으로 설계 할 수 있는 설계업체 모색.</li> <li>→ 9월 15일 : (사)동아시아바다공동체오션에 실효성 문의.</li> <li>→ 9월 18일 : 최종 보고서 날짜에 맞춰 종합된 자료 보안.</li> <li>→ 9월 19일 : 최종 미팅 후 종합된 자료 보안과 수정.</li> <li>→ 9월 20일 : 최종 보고서 최종 검토.</li> </ul> <p>8월 중순까지 우리의 주제는 블루카본에서 태양광을 이용한 스마트 그리드로 방향을 바꾸었으나 주제가 타 조와 겹치기에 방향을 바꾸게 되었습니다.</p> <p>저희는 8월 말에 이런 결과를(아래와 같이) 도출할 수 있었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ '그린 볼(Green ball)'을 사용하여 쓰레기를 포집하는 기술을 사용하여 효과적으로 부유성 해양쓰레기를 해수의 표면(Surface)에서 제거함으로써 해양생물들이 쓰레기를 먹이로 오 인하여 먹는 것을 방지 할 수 있을 것이라고 생각합니다.</li> </ul> <p>하지만 방향성에 대해서 다른 방향을 찾던 도중 8월말에서 9월 초에 다시 주제를 변경하기로 하였고, 'Water Wheel'이라는 수차로 변경하게 되었습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 현재 우리나라에는 부유쓰레기 유입을 막는 차단막이 설치 되어있습니다. 하지만 이 차</li> </ul>

	<p>단막이 효과적으로 사용되고 있지 못하는 상태이며, 차단막 안에 있는 부유쓰레기를 연안 쪽으로 차단막 운반선으로 몰고 와 크레인이나 포클레인으로 수거해야한다는 번거로움이 있습니다. 하지만 '태양광 수차(Water Wheel)'를 차단막에 연결하여 해양쓰레기를 수거하는 좀 더 용이하게 사용한다면 크레인이나 포클레인을 운용하는 비용들을 절감시킬 수 있으며, 효과적으로 부유성 해양쓰레기를 해수의 표면(Surface)에서 제거함으로써 해양의 수질 정화와 해양생물들이 쓰레기를 먹이로 오인하여 먹는 것을 방지 할 수 있습니다.</p>
<p>활동결과 도출된 제안사항</p>	<p><b>“한국해양과학기술원의 환경·복원연구본부 정창수 박사님께 문의한 결과”</b></p> <p>Q. 국내 하구역 실정에 맞게 디자인하고 관리할 수 있는 연구진들이 있는지, 이 장치들을 우리나라에 적용 할 수 있는지 말씀 해주세요.</p> <p>A.. 현재 한국해양과학기술원에서는 해양쓰레기와 해양투기를 전문적으로 다루는 연구진들은 없습니다만, 폐기물로 인한 영향성 평가와 미세플라스틱이 생물들에게 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 진행되고 있습니다. 이 장치들을 국내 실정에 맞게 디자인 되어 진다면 적용하기엔 무리 없지 않을까 싶습니다. 다만 이러한 연구들이 진행되기 위해서는 해양쓰레기들을 전문으로 관리하는 해양환경관리공단과 협업하여 국내 기업체들을 모색하고, 그 업체들과 함께 해수부에서 진행하는 국가 R&amp;D 공모전에 내는 것도 바람직 할 것 같습니다. 하지만 이러한 실정들을 국내의 초점을 맞추는 것 보단 국외 주변국들과 협의하여, 좀 더 큰 관점에서 바라본다면, 그 효과는 더 증대 될 것으로 예상됩니다.</p> <p><b>“해양환경관리공단의 해양생태팀 배진호 대리님께 문의한 결과”</b></p> <p>Q.해양수차를 해양생태 관점에서 말씀 해주세요.</p> <p>A. 수차를 이용한 하구역의 부유쓰레기 포집은 이미 선진국에서 효과성을 입증한 바 있으니 국내 적용도 무리는 없을 것으로 보이며, 현재 청항선(연안청소선)을 운용하는 것보다 비용측면에서 절감할 수 있을 듯합니다. 하지만 국내 하구역 실정에 맞게 디자인하고 관리하려면, 그에 맞는 기술개발(R&amp;D)가 뒷받침이 필요할 것 같습니다.</p> <p><b>“동아시아바다공동체오션의 연구소장님 이종명 선생님께 문의한 결과”</b></p> <p>Q. 해양수차를 국내적용 시킬 수 있는 관점에서 말씀 해주세요.</p> <p>A. 하천을 가로지르는 차단막은 우리나라에서도 한강, 영산강, 섬진강 등에 6개 정도가 설치 운영 중 입니다. 기존의 포클레인 작업을 태양광과 수차 등을 이용한 컨베이어 벨트 등으로 대체하는 고안은 해 볼 것 같습니다. 강화군청, 무안군청, 광양시청 등에서 운영하고 있는 차단막 현장을 한 번 가보시고 핵심적으로 개선이 필요한 공정이 어떤 건지 잘 살펴보면 더 좋은 아이디어가 나올 것 같습니다.</p> <p>국내에 설치된 하천 쓰레기 차단막들은 'KRISO의 강원수 박사'님 팀에서 2000년대 초반에 개발한 기술에 기반한 것들입니다. 이 곳과 협업하여 좋은 개발을 하였으면 좋겠습니다.</p>
<p>연구 활용방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 공익광고협의회와 협조해 TV매체, SNS를 통해 해양쓰레기에 대한 심각성을 알림.</li> <li>→ 태양광 수차(Water Wheel)를 홍보하는 방법도 중요하지만, 가장 중요하건 해양쓰레기에 대한 사람들의 인식 제고이므로, UNEP에서 배포한 해양쓰레기 교육 자료를 이용하여, 학생들뿐만 아니라 일반인 에게도 교육 자료로 활용하여 인식 증진 시킨다.</li> <li>→ 환경단체나 NGO 같은 단체와 협력해 해양 쓰레기의 위험성을 알리는데 확장해 나가야 할 것 같다.</li> <li>→ 해수부에 관련된 산하기관과 해양쓰레기에 관련된 각 분야의 연구진들에게 실효성 평가</li> </ul>

	<p>를 받아, 정책제안으로 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 수차와 차단막을 연결하여 우리나라 6개의 지역에 활용하도록 한다.</li> <li>→ 해양환경관리공단과 해양선박플랜트연구소에서 위 6개 지역의 지자체와의 협약을 통한 연구를 진행하도록 한다.</li> <li>→ 수거한 해양쓰레기들을 처리하는 문제도 더해서 이것을 에너지로 변환하는 방법도 생각해 보아야 할 것이다.</li> <li>→ 환경기업인 Oceancleanup의 Boyan Slat이 해양쓰레기를 효과적으로 수거하는 방법을 고안해 내었는데, 그 기술과 접목시킬 수 있을지 상의해 본다면 이 연구의 의의가 더 커질 것 같다.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">결론</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 현재 해양쓰레기를 수집하는 기술 보다 효율적이며, 다른 장치들 보다 수집 능력이 뛰어나다고 생각한다.</li> <li>→ 해양쓰레기를 없애고 해양수질의 정화를 통해서 안정적인 해양생태계의 그물을 만들 수 있다고 확신한다.</li> <li>→ 이러한 장치들을 설치하여 안정적인 해양환경의 정화를 통해서 우리나라뿐만이 아닌 전 세계의 본보기를 통해서 누구나 바다에 함부로 쓰레기를 불법 투기를 하지 않을 것이라고 확신할 수 있을 것이다.</li> <li>→ 연안의 환경을 완화시켜 줌으로써 앞으로의 해양생태계 및 연안 정화를 통해 다양한 생물군이 살아갈 수 있도록 해줄 수 있을 것이라고 생각된다.</li> <li>→ 해양 뿐 만 아니라, 강과 하구역, 댐 등 물이 있는 모든 곳에 설치 할 수 있다.</li> <li>→ 비용적 문제가 해결된다면, 지자체에서도 환영받는 존재가 될 수 있다.</li> <li>→ 현재 우리나라에 설치되어 있는 부유쓰레기 차단막과 잘 연결하여 사용한다면, 지금 문제되고 있는 차단막의 유효성 문제를 해소 할 수 있을 것이다.</li> <li>→ 수거한 쓰레기를 활용 가능한 에너지로 바꾸게 된다면 그 효과는 극대화 될 것이다.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">연구의 한계</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ 활동기간이 짧은 단점으로 인해 좀 더 폭넓은 조사를 실행하기 힘들었다.</li> <li>→ 현재 우리나라에서 플라스틱의 정확한 투기량과 측정값이 없다</li> <li>→ 한없이 투기되는 해양쓰레기들을 규제하는 더 강력한 규제법이 필요 할 것 같다.</li> <li>→ 수차를 설치할 수 있는 기업이 한계가 있다.</li> <li>→ 연안에서 이용할 경우라도 태양광을 설치하는 비용적 문제가 매우 큰 것으로 보여 진다.</li> <li>→ 우리나라는 하구역에는 물살이 쉰 곳이 많기 때문에 유실에 주의해야 한다는 주의점이 있다.</li> <li>→ 유지비용이 얼마나 들지 아직 예측하지 못하였기 때문에, 실효성 평가를 해줄 기관의 존재유무가 명확하지 않다.</li> <li>→ 우리나라 공공기관들은 기기나 시설물을 설치하기 전에 경제적 평가를 통해 설치유무를 판단하므로 이전의 경제적 데이터가 없는 기기의 설치를 미루거나 거절할 가능성이 크다.</li> <li>→ 쓰레기 처리하는 사업에 있어서 비용과 데이터 처리과정의 체계적인 질서가 잡혀있지 않다.</li> </ul>

	<p>→ 국가나 국가 산하 환경에 관련된 기관에서 환경적인 문제에 대해서 무관심하거나 최선의 노력을 하고 있지 않아 이 기기의 설치에 대해서 관심을 갖지 않을 수 있다.</p>
<p>참고문헌</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해양유입 부유쓰레기 차단막 시스템 개발 Development of a barrier system for floating debris at river 저자명 : 홍기용, 최학선, 조일형 한국해양환경공학회지 제4권 제2호 (2001. 5) pp.61-67 1226-7414</li> <li>- 흐름중 부유쓰레기 차단막에 작용하는 장력계산 Tension calculation on trash curtain in current 저자명 조일형, 최학선, 유정석 한국해양환경공학회지 제4권 제3호 (2001. 8) pp.65-73 1226-7414 KCI</li> <li>- 저수지내 선 차단시설 계획을 위한 부유쓰레기 유동특성 수치해석 Numerical Analysis of floating debris behavior for a barrier system design 저자명 : 박종표, 조영권, 주성식, 원창연 한국수자원학회 2011년도 학술발표회</li> <li>- 플라스틱류 해양쓰레기와 생물피해 특성 Marine life damage Characteristics and Marine debris of Korea coast 저자명 : 차인환, 한해광, 조현서, 안윤근, 김세훈 (해양환경안전학회)학술발표회 = The korean society of marine environment &amp; safety 2014</li> <li>- Popular Science 해양쓰레기 실태 보고서 저자명 : Jen Schwartz &amp; Breanna Draxter</li> <li>- Ocean Cleanup - Boyan Slat</li> <li>- Ziger/Snead에서 디자인한 친환경 Water Wheel</li> <li>- <a href="http://www.theoceancleanup.com">www.theoceancleanup.com</a></li> <li>- <a href="http://www.healthyharborbaltimore.org/whats-happening-now/water-wheel">http://www.healthyharborbaltimore.org/whats-happening-now/water-wheel</a></li> <li>- <a href="http://www.zigersnead.com/">http://www.zigersnead.com/</a></li> <li>- <a href="http://www.zigersnead.com/projects/details/baltimore-water-wheel">http://www.zigersnead.com/projects/details/baltimore-water-wheel</a></li> <li>- <a href="http://www.zigersnead.com/office/team/details/michael-westrate">http://www.zigersnead.com/office/team/details/michael-westrate</a></li> </ul>

# 바다로 팀

## 프로그래밍 및 시뮬레이션을 통한 기후변화 교육 및 홍보

최장근, 김덕수, 하해준, 배덕원

### 활동보고서

지구온난화를 비롯하여 급격한 기후변화에 대한 논의에 앞서 기후변화에 대한 올바른 이해와 정확한 진단이 필수적으로 선행되어야 하며, 앞으로의 변화에 대해 정확한 예측이 대안 및 정책수립을 위해 필수적이다. 현대 과학에 있어, 정량적인 미래 예측이 가능한 거의 유일한 방법 중 하나는 수치 모델(Numeric model)이다.

수치 모델이란 간단히 말해 컴퓨터 시뮬레이션을 말한다. 자연현상을 수학적식으로 표현하고, 이 수학적식을 컴퓨터를 이용해 풀어 컴퓨터 안에서 현상을 재현하는 시뮬레이션이 수치 모델이다.

기상청 등 많은 기관에서 모델을 사용한 예보를 시행하며 자연과학 분야의 많은 학생들이 배우길 원하는 분야이나 학문적으로 어려워 보이기 때문에 수치 모델 분야에 종사하는 인력이 매우 적다.

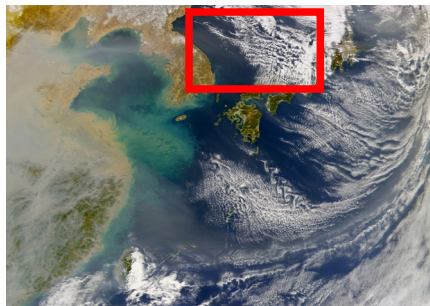
활동 주제 선정 배경, 필요성, 의의 등

#### 2. 수식표현

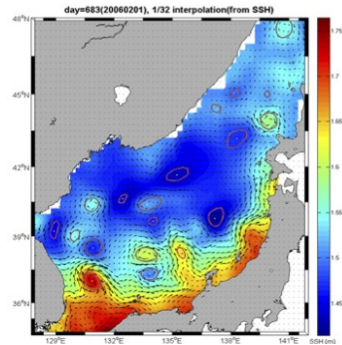
$$\rho \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \rho \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} = \mu \nabla^2 \vec{u} - \nabla p + \vec{F}$$

$$\Leftrightarrow \rho \frac{\partial \vec{u}}{\partial t} = -\rho \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} + \mu \nabla^2 \vec{u} - \nabla p + \vec{F}$$

Rate of change of momentum: net acceleration
Convective force
Viscous force
Pressure force
External force



1. 현상 관측



2. 컴퓨터를 이용한 해석

그림 0. 모델링에 대한 개요

따라서, 프로그래밍에 대한 기초적인 지식 교육과 실질적인 실습이 가능하도록 기반 마련하며 수치 모델 분야에 뜻이 있는 학생을 위해 모델 사용을 위한 기반을 구축하며 교육할 수 있는 체제 구축하며 이를 이용해 교육 대상으로 하여금 지구온난화에 대한 이해를 높이고 능력 있는 인재가 될 수 있도록 촉진하는 것을 목표로 한다.

### 연구방법

아래 언급된 사항을 위해 정보조사를 실시하며 실질적인 체제를 구축한다.

#### 1. 기초 프로그래밍 교육

	<p>1) Fortran</p> <p>2) Matlab</p> <p><b>2. 모델 사용 기반 구축</b></p> <p>1) 소프트웨어</p> <p>2) 하드웨어</p> <p>3) 수치 모델 교육</p>
<p>선행연구 검토내용</p>	<p>부산대학교 교내에 학생들의 자발적인 기후 관련 분야 교육 및 실습 활동에 대해 조사한 결과, 대기과학과 내부의 학술 동아리 가 있는 것으로 확인되었다. 하지만 일기도 해석 및 대기와 관련된 활동을 주로 시행하는 것으로 조사되었다.</p> <p>모델에 대한 교육 자료는 해외에는 학생들이 쉽게 접근할 수 있게 많은 자료가 제공되고 있으나, 국내에는 이러한 자료가 거의 없는 것으로 판단되며 해외의 자료는 대부분이 영문으로 작성되어 접근성이 더욱 떨어지는 것으로 판단된다.</p>
<p>역할 분담</p>	<p>최장근 : 슈퍼컴퓨팅 경진대회 팀 운용</p> <p>배덕원 : 게시물 게재 및 자료 정리</p> <p>김덕수 : VAPOR 과학가시화 팀 운용</p> <p>하해준 : 홍보자료 제작 및 배포</p>
<p>활동경과 및 내용</p>	<p><b>1. 기초 프로그래밍 교육</b></p> <p>현대 과학 기술에서 프로그래밍은 필수적으로 사용된다. 기후 분야를 비롯하여 대부분의 분야에서 모델은 포트란(Fortran) 언어를 기반으로 구축되어 있다. 포트란은 1세대 고급언어로 아주 오래전부터 사용되던 언어이다. 하지만 빠른 반복 연산속도와 정확성, 경량성을 특징으로 하여 현대에도 수치연산 분야에 많이 사용되고 있다.</p> <p>포트란이 모델 분야를 구성하고 있는 전통적인 언어라면, 모델이 아닌 자연과학 분야에서 가장 널리, 보편적으로 사용하고 있는 신세대의 언어는 바로 매트랩(Matlab)이다. 매트랩은 행렬과 선형대수를 기반으로 한 연산을 지원하며 사용이 용이하며 다양한 기능을 제공한다. 대학생들을 대상으로 자연과학 분야 연구에 많이 사용되는 위의 두 언어에 대한 교육 체제를 구축함을 목표로 하였다.</p> <p>1) Fortran</p> <p>포트란은 현대 사용되고 있는 언어들의 기반이 되는 언어이며 작성된 코드가 반복과 조건을 기반으로 하여 개방되어 있기 때문에 프로그래밍에 대한 감각을 기르기에 알맞다. 또한 몇 가지 오픈소스로 무료로 사용할 수 있는 버전이 존재한다. 우리는 시그윈(Cygwin)을 기반으로 한 'Gfortran'을 사용하기로 하였다. 시그윈은 윈도우에서 리눅스(Linux) 운용 체계를 사용할 수 있게 하는 프로그램으로 거의 모든 모델이 리눅스를 기반으로 작동하기 때문에 이 프로그램을 사용하기로 정하였다.</p>

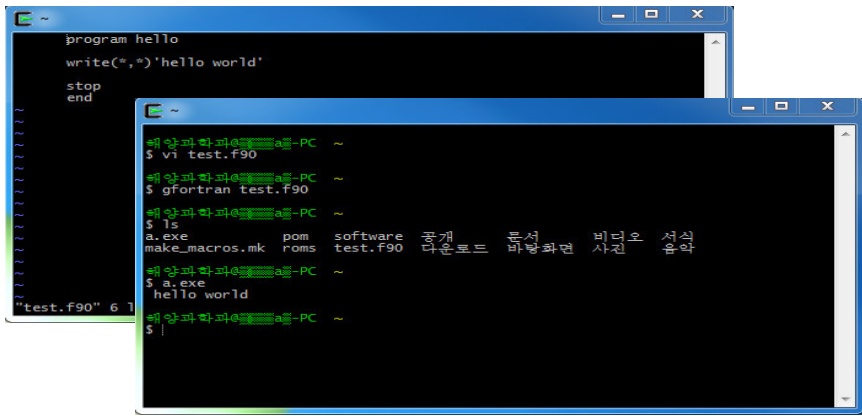


그림 1. 리눅스(시그윈) 운영 체제에서 포트란 코드의 작성과 컴파일

비록 이 리눅스 운용 체제가 윈도우 기반의 컴퓨터 환경을 사용해오던 학생들에게 익숙하지 않으며 힘든 과제가 될 수도 있으나 모델을 비롯하여 자연과학 연구에 사용되는 많은 프로그램이 리눅스 체계를 기반으로 하며 윈도우 운용 체계를 사용할 경우는 그 기능이 제한적인 경우가 많아 학생들이 넘어야 할 산 중 하나로 생각하여 이를 사용하기로 하였다.

포트란의 학습에 있어 반드시 습득되어야 할 기능은 아래의 기능이며 이는 모든 프로그래밍 언어의 공간이 되는 기능이기 때문에 필수적으로 습득되어야 하는 내용이다.

- 기초 언어 문법과 구성
- 반복문과 조건문
- 자료의 입/출력

위의 내용이 숙달된 후에는 모델의 기본인 컴퓨터를 이용해 해를 구하는 수치해석의 개요를 소개하고 간단한 수식을 이용해 실습을 시행한다.

프로그래밍에 대한 학습은 대학생에게 학기 중 학업의 부담을 가중시킬 수 있다. 이러한 문제를 경감하기 위해 포트란 프로그래밍 내용을 학습할 수 있는 수업을 소개하여 이수하게 함으로써 학점 이수율과 프로그래밍 학습을 동시에 이룰 수 있게 한다. 부산대학교 내부에서 포트란 수업은 조선공학과와 대기과학과에서 개설되고 있다.

## 2) Matlab

포트란이 공개되어 있는 전통적인 언어라면 매트랩은 반대의 특성을 지닌다. 코드의 세부적인 내용을 열람할 수 없게 되어있는 경우가 많으나 다양한 기능을 손쉽게 사용할 수 있도록 한다. 따라서 포트란을 통해 기초적인 프로그래밍에 대해 학습하였다면 매트랩이 지원하는 많은 기능을 통해 실질적인 기후 및 해양, 대기분야 연구 실습에 그 목적을 둔다.

특히 실제 대기 및 해양자료를 사용하여 지구온난화가 어떻게 진행되고 있는지 학생 스스로 실습을 통해 그 심각성을 체감할 수 있다

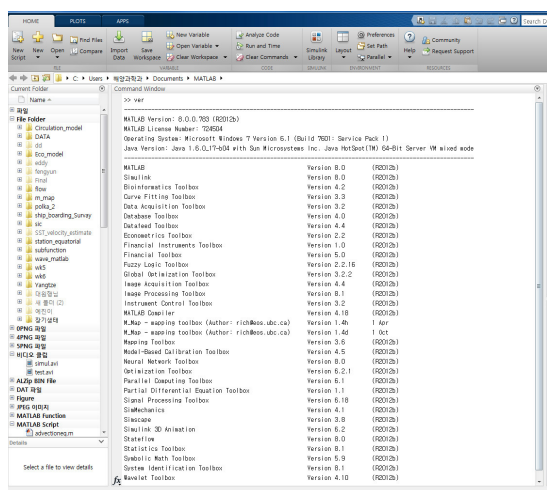


그림 2. 매트랩 프로그램과 제공해 주는 다양한 기능

록 유도한다. 주요 학습 내용은 아래와 같다.

- 기초 문법 및 구성
- 매트랩을 이용한 자료처리
- 매트랩을 이용한 자료 가시화

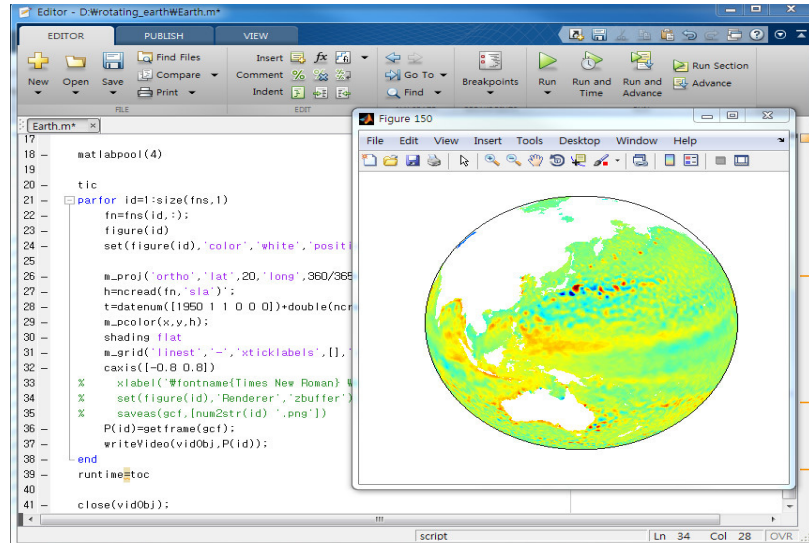


그림 3. 학생들의 실습 결과물(매트랩을 이용한 지구과학자료 가시화)

매트랩은 여러 학과에서 널리 사용하고 있으며 대학생들의 수요가 매우 큰 언어이다. 이 언어를 활용한 심화적인 수업이 상당히 많이 개설되어 있는 상태이며 기후 변화에 대한 직접적인 체험과 이해와 더불어 이러한 수업에 대한 학업 성취를 증진할 수 있는 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

매트랩을 잘 사용하기 위해서는 매트랩이 어떤 기능을 지원해주는지 파악하는 것이 가장 중요하다. 따라서 매트랩의 제작사인 Mathworks 사에서 제공해주는 인터넷 강의를 구비하여 학습하였으며 이를 대학교 저학년에게 교육하는 방식으로 활동을 진행하였다. 이 내용 중 자연과학 분야에서 자주 사용되는 부분을 교안으로 마련하여 기후 및 유관 분야 연구자를 꿈꾸는 모든 학생에게 제공할 수 있도록 하였다.

## 2. 모델 사용 기반 구축

모델이 기후분야의 연구에 있어 강력한 연구도구이며 많은 수요를 가지고 있지만, 그 어려움 때문에 학생들의 접근이 어려운 상황이다. 따라서, 이 부분의 교육을 통해 기후 및 유관 분야 진학 및 취업을 희망하며 프로그래밍에 대한 학습이 갖추어진 고학년을 대상으로 교육을 진행 하여 학생들의 능력과 경험 증진을 도모하였다.

### 1) 소프트웨어

실제 연구소 및 기관에서는 다양한 기능을 가진 무거운 모델을 사용하며 다양한 권역(대기, 해양 등의 여러 모델을 결합하여 사용한다. 지문을 구한 결과, 현재 해양 분야에서는 ROMS, HYCOM 등의 모델이 많이 사용되나 POM 모델이 기초적인 학습에 적합하다는 결과를 얻었다. 이 모델은 거의 대부분이 포트란 코드로 작성되어 있으며, 포트란에 대한 학습만 선행되어 있다면 단순 구동은 누구나 할 수 있는 모델이며 매우 가벼워 연안 지역의 연구자에게 종종 사용된다. 모델의 구성과 세부적인 이해는 많은 시간이 필요하여 단순한 기술적인 사용에 주점을 맞춘다.



```

pom2k.c pom2k.f pom2k.n grid make_JC_for pom.h
0 10 20 30 40 50 60 70
1 program pom2k
2 C
3 C *****
4 C *
5 C * The last code change as rcordeed in pom2k.change was on
6 C *
7 C * 2006-05-03
8 C * (adding IC from file)
9 C *
10 C * FUNCTION : This is a version of the three dimensional, time
11 C * dependent, primitive equation, ocean model
12 C * developed by Alan Blumberg and George Mellor with
13 C * subsequent contributions by Leo Oey, Steve Brenner
14 C * and others. It is now called the Princeton Ocean
15 C * Model. Two references are:
16 C *
17 C * Blumberg, A.F. and G.L. Mellor; Diagnostic and
18 C * prognostic numerical circulation studies of the
19 C * South Atlantic Bight, J. Geophys. Res. 88,
20 C * 4579-4592, 1983.
21 C *
22 C * Blumberg, A.F. and G.L. Mellor; A description of a
23 C * three-dimensional coastal ocean circulation model,
24 C * Three-Dimensional Coastal Ocean Models, Coastal
25 C * and Estuarine Sciences, 4, N.S. Heaps, ed.,
26 C * American Geophysical Union, 1-16, 1987.
27 C *
28 C * In subroutine profq the model makes use of the
29 C * turbulence closure sub-model described in:
30 C *
31 C * Mellor, G.L. and T. Yamada; Development of a

```

그림 4. POM 모델, 약 8000줄 가량의 포트란 코드로 구성된다.

### 2) 하드웨어

모델의 구동에 있어 괜찮은 성능의 컴퓨터가 필요하다. 학생들이 이러한 사양의 컴퓨터를 구매하기에는 불가능에 가까우므로 이에 대한 대처 방안을 마련할 필요가 있으며 우리는 그 방안으로 PLSI 시스템의 사용하였다.

PLSI는 국내 슈퍼컴퓨터 자원의 단일 활용 체계 구축하여 국내의 연구자에게 슈퍼컴퓨터 사용을 제공하는 기관이다. 이 기관에 의뢰하여 슈퍼컴퓨터를 사용할 수 있는 권한을 부여 받을 수 있으며 원격으로 교내에서 접속하여 쉽게 사용할 수 있다. 현재 학과에서 보유한 컴퓨터에 PLSI 접속 권한과 사용 체제를 구축을 완료한 상태이다.

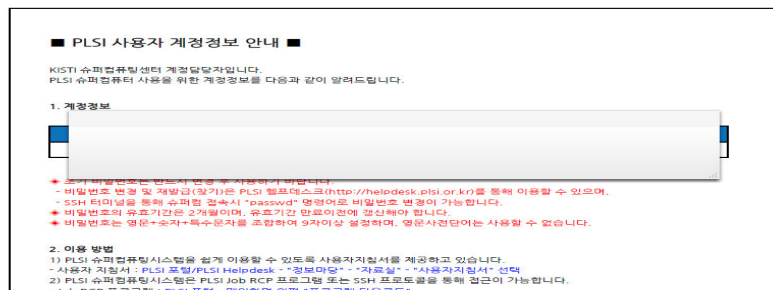


그림 5. PLSI 사용 허가 획득

### 3) 수치 모델 교육

수치모델의 구동에 초점을 맞추지만, 진보된 사용을 위해서는 모델의 구성과 원리에 대해 이해할 필요가 있다. 그 교재로 “오픈소스 소프트웨어를 이용한 해양모델링”을 사용하였다. 이 책은 매우 간단한 모델의 수립부터 하여 점진적으로 그 기능을 더해가는 형태로 진행되며 포트란 코드로 구성된 실습예제들을 제공한다. 이 교재를 이용하여 심화 교육을 원하는 학생에 한하여 교육을 제공하였다.

활동결과 도출된  
제안사항

#### 1. SNS를 활용한 매트랩 교육

프린터어 활동부분에 있어 우리가 초점을 맞춘 방향은 기후변화에 대응을 연구할 수 있는

전문가 양성이다. 이에 따라 우리는 현재 자연과학을 공부하고 있는 학생들과, 이에 관심, 흥미를 가진 학생들을 대상으로 기본적인 프로그래밍에 대해 교육하는 자료를 만들어 카페에 게재하였다. 현재 매트랩 프로그램은 앞서 말했듯이 과학, 공학을 공부하는 사람들이 널리 사용하는 프로그램이다. 자연과학에 있어서도 유용하게 사용됨으로 학습을 원하는 사람들에게 많은 도움을 줄 수 있을 것이라 본다.

게시물이 게재된 카페 주소 :<http://cafe.naver.com/pnuksaa>



그림 6. 게재된 매트랩 교육 게시물

## 2. SNS를 활용한 지구온난화에 대한 홍보

프로그래밍 교육뿐만 아니라, 지구온난화에 대한 게시물도 카페에 같이 게재하였다. 이는 일반인들에게 지구온난화의 문제점과 대비방법 등에 대해 설명해주고 있다. 온난화에 대한 전반적인 내용을 게재함으로써 프로그래밍 교육의 중요성을 뒷받침 해주었다. 크게 세 개의 장으로 나누어 게재 하였다. 1장은 전반적인 지구온난화에 대한 정의와 현재 상황에 대해 설명하였고, 2장은 이에 대안하여 현재 진행 중인 노력들 그리고 전문가양성의 중요성에 대해 언급하였다. 그리고 3장에는 개개인이 온난화에 대비하여 할 수 있는 것들에 대하여 나타내었다.

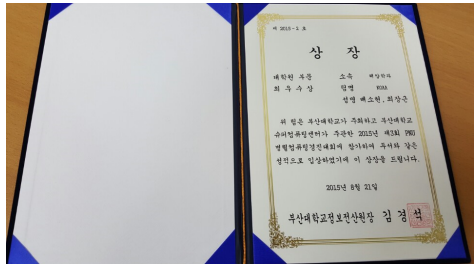


그림 7. 게재된 지구 온난화 관련 게시물

교육을 진행한 학생 중 일부와 함께 관련 분야 경진대회에 참석하여 학생들의 경력에 도움을 주고 보다 깊은 공부를 유도하고자 하였다.

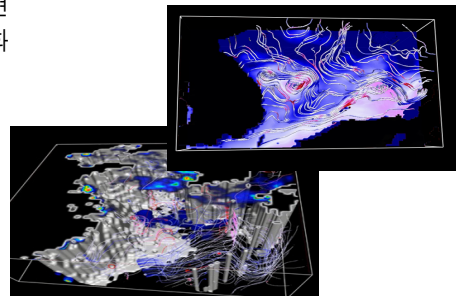
1) PNU 슈퍼컴퓨팅 경진대회 참석

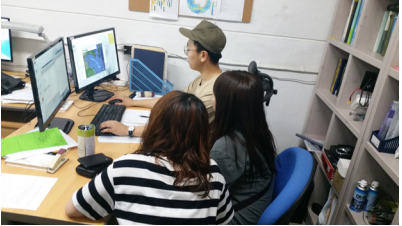
슈퍼컴퓨팅은 병렬 프로그래밍을 말한다. 이는 모델의 고속연산에 있어 필요하다. 연산이 빨리 끝나야 이 자료를 분석할 충분한 시간을 줄 수 있기 때문에 예보를 시행하는 현업 측면에서 아주 중요한 부분이다. 교내에서 열리는 교육 및 경진대회에 바다로 팀원을 필두로 함께 공부를 진행하였던 학생이 팀을 구성하여 참여하였으며 참가팀 중 배소현 학생이 우수한 성적으로 최우수상을 획득하였다.



2) VAPOR 과학 가시화 대회

또한 함께 학습한 기술을 이용하여 과학 가시화 경진 대회에 참석하였다. 지구온난화로 인해 발생한 관측 자료에 나타난 다양한 이상 현상을 VAPOR라는 프로그램을 이용해 가시화하여 제출하였다.



<p>연구 활용방안</p>	<p>프린티어 활동을 하며 기초프로그래밍 교육과 교육 자료들, 그리고 기후변화 문제에 대한 여러 게시물들을 통해 많은 사람들에게 기후변화에 대해 상기시킬 수 있을 것으로 기대하며 기후 관련 전공으로 하는 학생들에게는 큰 도움이 될 수 있을 것이다. 매트랩과 포트란은 초보가 배울 수 있는 강의 자료, 게시물은 보통 외국에서 만들어져 영어로 설명되어 있는 것이 대부분이다. 그리고 한글로 설명해주는 책은 사야지만 공부할 수가 있다. 또 이러한 서적은 대부분이 공학에 집중되어 있기 때문에 자연과학 모델링, 자료처리를 위해 프로그램을 사용하는 학생들에게는 직접적인 도움을 주지 못한다. 기본적인 프로그램학습과, 모델링을 보다 쉽게 설명하여 게시물을 올렸기 때문에 프린티어가 끝난 후에도 많은 학생들이 이 자료를 보면서 공부를 할 것이라 본다. 이후에도 매트랩, 포트란 강의 자료는 계속 올릴 예정이므로 많은 사람들이 보고 배울 수 있는 기회가 될 것이다.</p>
<p>결론</p>	<p>우리는 기후변화에 관심과 뜻이 있는 학생을 대상으로 한 활동을 진행하였다. 이 학생들 프린티어 활동에서 우리가 행한 활동을 통해 본인의 능력을 향상시키고 기후변화에 대한 보다 깊은 흥미와 이해를 갖출 수 있도록 노력하였다.</p> <p>활동의 대상이 된 학생들이 기후변화에 있어 중요한 역할을 할 인재가 되길 기원한다.</p> 
<p>연구의 한계</p>	<p>교육의 대상이 학과 내부로 국한되었으며 활동에 대한 홍보가 부족했던 것으로 판단된다. 또한 교육 대상이 되는 학생들이 학업을 병행하여야 하여 교육 및 활동에 진념할 수 없었던 것이 안타까웠으며 제공된 교육 교안을 보다 깔끔히 다듬을 필요성 체감되었다.</p>
<p>참고문헌</p>	<p>“오픈소스 소프트웨어를 이용한 해양모델링 : 기초편”, Jochem Kampf</p> <p>“오픈소스 소프트웨어를 이용한 해양모델링 : 심화편”, Jochem Kampf</p> <p>Matlab fundamental : Mathworks</p> <p>Matlab for data processing and visualization : Mathworks</p>

## 미니 태양광 보급 활성화를 위한 정책 및 기술 제안

조연경, 나혜연, 이지현, 최혜진

### 활동보고서

#### 1. 서론

##### 1. 연구배경

2013년 6월, 영국의 석유전문회사인 BP(British Petroleum)는 'BP Statistical Review of World Energy June 2013'이라는 보고서를 통해 화석연료 종류별 고갈 시기를 예측했다. 이에 따르면, 주요 화석연료의 사용 가능 연한은 석유 54.2년, 천연가스 63.6년, 석탄 112년에 불과하다. 세계인들의 평균 수명이 80세를 웃돌고 있는 시점에서 이는 더없이 짧은 기간이다. 때문에 에너지고갈 문제를 해결하고자 다양한 방면에서의 노력이 이어지고 있고 그 중 '신재생에너지'가 그 대안으로 떠오르고 있다.

신재생에너지원 중에서도 모든 에너지의 근원이라고도 볼 수 있는 태양광이 주목을 받고 있다. 태양광에너지는 신재생에너지 중에서도 현재 성장률이 가장 높고 '태양'이라는 무한정의 부존량을 바탕으로 발전 가능성이 큰 사업이다. 또한, 다른 풍력, 해양에너지에 비해 지형환경에 따른 제약도 적은 편이다. 다음 표는 분야 별 신재생에너지 성장 전망을 보여주고 있다.

(자료: IEA, "Clean Energy process Report", 2011)

기술	현재 성장률	11~20년 연 성장률	현 용량	'20년 목표 용량
바이오연료	18%	7%	2.54EJ	5.04EJ
바이오매스	7%	4%	54GW	82GW
소수력	5%	2%	980GW	1219GW
풍력	27%	12%	195GW	575GW
태양광	60%	19%	39GW	126GW
지열	4%	7%	11GW	21GW
태양열	8%	50%	0.6GW	42GW
원자력	3%	4%	430GW	512GW

서론

국내 태양광 산업 현황도 점차 늘어나고 있는 추세이고 계속해서 늘어날 것으로 보인다. 그러나 세계 주요국 태양광 시장규모로 보면 아직까지 한국은 굉장히 미약한 상태이다.

정부에서도 태양광사업에 관심을 가지고 지원을 하고 있고 특히, 서울시에서는 미니 태양광 발전기 설치를 도모하고자 보조금 사업을 진행 중이다.

하지만 아직까지 환경에 대한 국민들의 관심이 부족하고 보급에 중점을 두고 있는 사업이기에 지속가능성에 한계가 있음을 느꼈다.

그래서 우리 <드림벨트>는 이번 기후변화 프런티어를 통해 서울시의 보조금 사업, 나아가 태양광발전 사업의 지속가능성을 증진시키기 위해 이번 프런티어 활동을 통해 기술적, 정책적인 측면에서 탐구해보고자 한다.

## 2. 연구목표

우리 <드림벨트>는 에너지고갈과 기후변화 문제의 해결책이 되어줄 신재생에너지 중에서도 태양광에너지에 중점을 두었다. 그 중에서도 주택과 아파트가 많은 우리나라 실정을 잘 반영한 가정용 미니 태양광 발전기 사업에 눈이 가게 되었다. 그런데 가정용 미니 태양광발전기 사업이 '보급'에 초점이 맞춰져 있는 바, 태양광 발전의 효율과 안전에 관한 기술적 부족, 또는 적은 보조금으로 인한 시민들의 큰 부담감 등 보급이 잘 안 되고 있는 이유들이 많이 보였다. 이러한 상황을 보았을 때, 미니 태양광 발전기의 사용이 활성화되기 위해서는 아직 개선되어야 할 부분들의 대안 모색이 필요하다. 따라서 우리 <드림벨트>는 태양광 발전의 효율을 위한 각도조절 방안과 시민들의 부담감을 줄여줄 수 있는, 타당한 보조금 지원 정책 강화에 관한 대안을 제안할 것이다. 이 연구를 통해서 실제 태양광을 만드는 업체에서 겪고 있는 문제는 무엇인지 알아보고, 이를 사용하는 시민들의 불만을 조사하여 서로의 타협점을 찾을 수 있도록 할 것이다. 이로써 미니 태양광 발전기 사업을 추진하는 사람들과 시민들 간의 원활한 소통이 이루어지기를 바라는 바이다.

이번 연구는 단순히 미니 태양광 발전기 보급 활성화의 문제에서 그치는 것이 아니라 더 나아가 태양광 발전이라는 에너지의 생산을 통해 시민들의 에너지에 대한 의식을 변화 시키고, 무관심을 관심으로 돌리는 좋은 기회가 될 것이다. 이는 이번 프런티어 활동 목표에 걸맞게 기후변화의 장기적인 문제에 대응할 수 있는 가장 중요한 포인트가 될 것이다.

## 3. 연구방법

이번 활동의 첫 걸음을 떼기 위해 서울시에서 미니 태양광 발전기의 보급 활성화를 위한 지원 정책을 알아보았다. 미니 태양광 발전기 설치 시 서울시에서 주는 보조금은 얼마인지, 신청 절차는 어떻게 되고 현재 이러한 사업이 시민들에게 많이 알려져 있는지와 더불어 관심을 유도하기 위한 홍보로 무엇을 하고 있는지를 알아보았다. 이를 통해 정책을 진행하면서 겪는 어려움과 문제점에 대해서 생각하게 되었다. 그 후 실제 서울시의 지원을 받아 미니 태양광을 설치한 시민들은 어떤 어려움을 겪고 있는지 만남을 통해 파악할 수 있었다. 이를 통해 미니 태양광의 보급과 관련된 현실적인 문제점과 그에 따른 요구사항에 대한 시민들의 불만을 해소하기 위해서 부족한 보조금의 확대 방안과 함께 미니 태양광의 효율 개선을 위한 기술적인 부분까지 제시하기로 하였다. 그리하여 미니 태양광 산업에서 직접 종사하고 있는 한화63시티 및 서울 시민 햇빛발전협동조합 관계자들과의 만남을 통해 기술적인 부분과 보완책에 대한 궁금증을 해결할 수 있었다. 또한 서울 시민 햇빛발전협동조합에서 주도한 미니 태양광 산업에 관한 모듈 및 인버터, 계량기에 관련된 전문가들의 세미나 등, 우리 <드림벨트>는 다양한 견학과 인터뷰를 통해 주제에 부합하는 자료를 얻을 수 있었고 이를 바탕으로 보완 가능한 정책과 기술적 문제점에 관한 해결책을 제시하였다.

## 4. 연구의 필요성 및 기대효과

지속적인 산업발전으로 매장된 화석연료가 고갈되는 위기에 처했다. 이는 단순히 에너지 고갈의 문제로만 끝날 것이 아니라 화석연료를 사용하며 오염된 환경문제까지 이어진다. 결국 '기후변화'라는 큰 문제까지 야기했다. 현 시점에서 우리에게서는 지구를 오염시키지 않고 지속적으로 사용이 가능한 '에너지'가 필요한 셈이다. 바로 그 에너지가 신재생에너지이며 많은 사람들이 신재생에너지를 사용할수록 그 사용의미가 극대화될 것이다.

풍력, 수력, 태양광 등 다양한 신재생에너지 중에서 태양광 에너지는 미니 태양광 발전기의 보급으로 일반 가정에서도 사용이 가능하여 광범위하다. 지금은 서울시에서 진행하고 있는 보급에 중점을 둔 사업에 불가하지만 한계를 극복해 가능성을 보인다면 더 많은 사람들이 사용하는 큰 사업으로 발전할 수 있을 것이다. 실제로 다른 지역에서 서울시의 미니 태양광 발전기 보급 사업을 눈여겨보고 있다. 이는 서울시에서 성공적으로 진행이 된다면 얼마든지 확산될 수 있다는 가능성을 보여준다.

태양광 발전기의 효율을 위한 기기개선을 하고 서울시에서 진행하고 있는 사업에 드러난 문

제점을 보완한다면 태양광 에너지 사용의 지속 가능성을 높일 수 있을 것이다. 이는 태양광이라는 에너지가 가정에서도 쓰이면서 대중화될 수 있는, 우리가 겪고 있는 기후 변화에 대한 대안으로 큰 기회가 될 것이다.

## II. 본론

### 1. 미니 태양광발전기 보조사업 현황

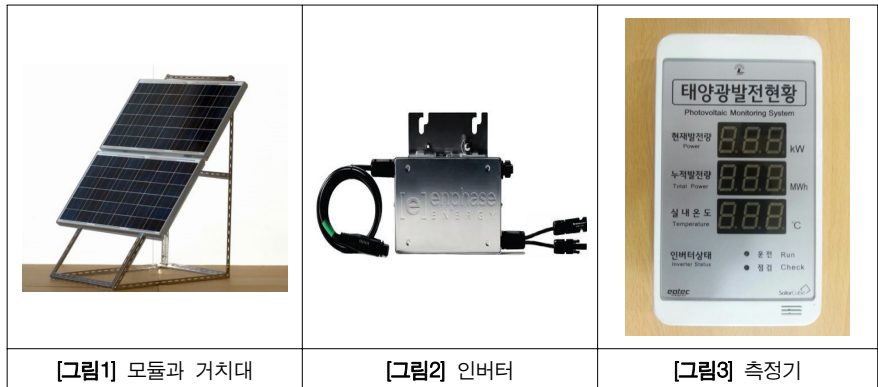
#### (1) 미니 태양광 발전기

##### 가. 의미

미니 태양광발전기란 가정용, 베란다용 태양광 발전기를 일컫는 말이다. 아파트 베란다 난간에 작은 크기의 태양광 모듈과 인버터를 설치하고 플러그를 가정 내로 연결하여 사용하는 태양광발전기이다.

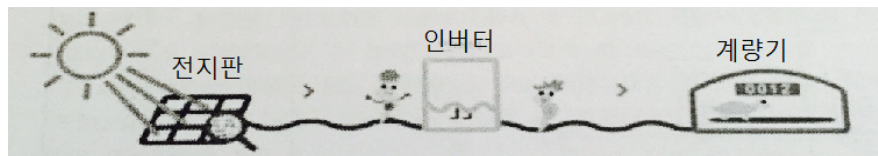
##### 나. 구성

미니 태양광 발전기는 업체마다 약간의 사양 차이는 있지만 태양광 모듈, 인버터, 거치대, 측정기로 구성되어 있다.



#### (2) 미니 태양광 작동&설치 방법

##### 가. 미니 태양광 발전기 작동 방법



[그림4] 미니태양광 발전기의 작동 과정

전지판에 햇빛이 닿으면 전기가 만들어지고, 이 전기가 인버터를 통해 가정에서 사용가능한 전력으로 바뀌어 콘센트를 통해 유입된다. 낮에 해가 떠 있을 때 우선적으로 태양광으로 발전된 전기가 먼저 쓰이고 그만큼 한전에서 공급되는 가정용 전기를 덜 쓰기 때문에 전기요금 줄어드는 방식이다.

##### 나. 설치방법

반조립 상태의 제품을 기사가 배달하여 난간 외부 또는 바닥에 단단히 설치하고 인버터에서 나오는 전선을 집 안으로 유입한다. 이 후 전선에 플러그를 연결하여 콘센트에 꽂으면 작동

본론

한다.

(3) 서울시 보조사업 현황

가. 사업근거

- 서울특별시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례 제 5조(기금의 용도)
- 2014년 미니태양광 보급 지원계획(녹색에너지과-9281호, 2014.09.12)
- 2014년 미니태양광 보급사업 변경공고 실시계획(녹색에너지과-15281호, 2014.08.08)

나. 사업내용

공동주택 및 단독주택의 서울시 거주자를 대상으로 태양광 제품 용량(200W~500W)에 따라 33~63만원을 지원해주고 있다. 또한 10~20가구 이상 공동 설치 시 가구당 5~10만원의 추가 지원을 해주고 있다.

신청방법은 서울시 홈페이지에 올라와 있는 9개 업체의 25개 제품[그림5] 중 선택하여 보급 업체에 신청하면 된다. 다음 업체에서 신청자의 설치 가능 여부를 확인 후 태양광 발전기를 설치해준다. 그 후 업체가 각 구청에 보조금 신청을 하고 서울시에서 보조금 지급이 이루어진다.

### 서울시가 지원하는 우리집 태양광발전소 제품은?

▶ 9개 업체, 25개 제품입니다. (거치형 16개, 이동식 콘솔형 7개, 고정식 앵카형 2개)

연 번	업체명	제품구분		보급가격(보조금/자부담)
		용량·형태	규격	
1	㈜마이크로발전소 02) 376-8682~5	200W 거치형	0.9x0.3mx4장	680천원 (330/350)
		250W 거치형	0.9x0.3mx5장	750천원 (380/370)
		250W 콘솔형	1.6x0.99mx1장	680천원 (330/350)
		500W 콘솔형	1.6x0.99mx2장	1,300천원 (630/670)
2	서울시민햇빛발전협동조합 02) 383-0955	250W 거치형	1.6x0.99mx1장	660천원 (330/330)
		260W 거치형	1.3x0.7mx2장	680천원 (390/290)
		250W 콘솔형	1.6x0.99mx1장	680천원 (330/350)
3	서울친환경에너지기술협동조합 070-4623-2665	500W 콘솔형	1.6x0.99mx2장	1,300천원 (630/670)
		210W 거치형	0.67x1.0x2장	728천원 (340/388)
		260W 거치형	1.3x0.7mx2장	788천원 (390/398)
		300W 콘솔형	2.0x1.0mx1장	849천원 (430/419)
4	서울동솔라에너지 1666-8066	315W 거치형	0.67x1.0x3장	926천원 (445/481)
		420W 거치형	0.67x1.0x4장	1,129천원 (550/579)
		260W 거치형	1.3x0.7mx2장	680천원 (390/290)
5	㈜한화 63시티 02) 789-6394	260W 거치형	1.3x0.7mx2장	693천원 (390/303)
6	㈜KCC 02) 3480-5346	255W 거치형	1.2x0.5mx3장	1,309천원 (385/924)
		260W 거치형	1.3x0.7mx2장	1,188천원 (390/798)
7	㈜이맥시스템 02) 586-5440	260W 거치형	1.3x0.7mx2장	825천원 (390/435)
8	㈜현대 S.W.D 산업 070-4044-0650	260W 거치형	1.3x0.7mx2장	780천원 (390/390)
		250W 앵카형	1.48x1.0mx1장	780천원 (330/450)
		300W 콘솔형	2.0x0.99x1장	850천원 (430/420)
		500W 거치형	1.48x1.0x2장	1,420천원 (630/790)
9	E&H(주) 070-8633-5005	500W 앵카형	1.48x1.0x2장	1,400천원 (630/770)
		260W 거치형	1.3x0.7mx2장	790천원 (390/400)
		300W 콘솔형	2.0x1.0mx1장	850천원 (430/420)

[그림5] 서울시와 협력중인 미니태양광발전기 업체 목록

다. 보급현황

2014년 사업 시작부터 2015년까지 2.5MW 보급을 목표로 하고 있다.

초기설정은 8000가구 보급이었으나, 보급단위를 W로 변경하였다.

2015년 8월 13일 서울시청 방문일을 기준으로 2.3MW(대략 3000가구)까지 보급이 된 상태



였으며 서울시에서는 2020년까지 10MW를 목표로 하고 있다.

(4) 미니태양광 장점

가. 미니태양광 발전의 장점

태양광 기술 도입은 피크시간 전력요금을 대폭적으로 낮추는 효과를 가져온다. 다음은 미니 태양광 설치 시 전기요금 절감효과에 관한 표이다.

월간 소비전력 (KWh)	단가 (원)	전기 요금 (원)	이론 절감금액(원)	실제 절감금액(원)
			260W급	260W급
0 ~ 100	60.7	410~6,070	1,515	1,600~18,000
101 ~ 200	125.9	6,980~18,660	3,142	
201 ~ 300	187.9	20,260~37,450	4,689	
301 ~ 400	280.6	41,300~65,510	7,003	
401 ~ 500	417.7	72,810~107,280	10,425	
501 ~	709.5	120,220~	17,709	

여기서 이론 절감금액이란 서울 지역 하루 평균 발전시간인 2.7시간동안 음영이 없는 정남향의 경우에 적용 시 절감금액이다.

나. 국내 태양광 경제성

확정된 전력 구매계약 하에서 일사량의 변동성이 낮고, 운영 관련 비용이 적어 안정적인 수익 창출 가능하다. 또한 타 플랜트 사업 대비 상대적으로 설계 등이 단순하고, 공사 기간이 짧아 장기간 공사에 따른 위험 발생 가능성 낮다. 그러나 높은 발전단가로 인해 정부 보조금 및 지원 없이는 경제성을 확보하기 어려운 실정이다.

다. 태양광의 가치

건물의 가치를 높이고 구매자의 선호도 상승 유도하여 재산으로서의 가치가 올라간다.[그림이 증가하는 에너지 비용에 대한 대안 확보가 되고, 20년 이상 안정적인 에너지를 생산할 수 있는 설비를 확보할 수 있다. 마지막으로 지구환경을 보호하는 미래의 에너지원이며 세계적 이슈인 전력대란에 대응할 수 있어 태양광의 가치는 무궁무진하다.

**태양광 설치했더니 "집이 더 잘 팔리네요"**

미국 로렌스 버클리 국가보고서, "태양광이 주택 가치 올려줘"

안희민 기자 ahm@ekn.kr 2015.02.22 00:32:21



▲미국 로렌스 버클리 국가 연구소가 태양광 발전시설을 보유한 주택이 보다 높은 감정가격을 받는다고 보고했다. 사진은 로렌스 버클리 국가 연구소 건물. <사진=ibibi>

[그림이 태양광발전기설치로 인한 가치 증가 사례

## (5) 다른 나라의 사례

향후 태양광 발전이 경쟁력 있는 대체에너지로 대중화되기 위한 핵심 변수 중 하나는 정부 및 지방자치단체 차원에서의 지원 정책이다. 소비자의 선택에 중요한 것은 발전원가가 아닌 소매가격이다. 신재생에너지 지원 정책으로 정부에서 적극적인 보조금을 지급하거나 발전된 전기를 고가에 매입해줄 경우 경쟁력 있는 가격대가 형성될 수 있을 것이다. 실제로 현재 세계시장 70% 이상을 차지하고 있는 독일, 일본 등 선진시장은 정부 차원에서 초기에 높은 수준의 보조금을 지급하여 태양광이 일반 소매전력보다 경제적인 구조를 만들고 있다.

독일에서는 초기 태양광 주택의 보급을 위해 고액의 설치비용에 대해 시중 금리보다 낮은 이자를 적용하는 이자율 혜택을 주고 있다. 그리고 생산된 전력을 정해진 가격으로 매입해 발전 가격과 소매가격의 차이를 보전해 주는 고정가격 구매제도도 시행하고 있다.

일본의 경우, 태양전지 시장이 빠르게 성장하고 자생력을 갖추게 된 그 배경들이 있었다. 첫째로 주택용 전기요금 수준이 한국 등에 비해 3배 이상 높아 태양광발전의 가격경쟁력이 높다. 두 번째, 반도체, LCD 등 인프라를 가진 일본 업체가 세계 태양전지 생산을 주도하여 태양광 모듈의 확보가 보장되어 있다. 세 번째로 건축업체, 금융기관 등 민간차원에서 기술 개발과 상품 도입이 적극적으로 이루어지고 있으며, 건축업체에서 에너지 절약형 주택을 개발하고 상업화하였고 금융기관에서도 태양광 주택에 대한 이자율 혜택제도를 적극적으로 도입하고 있다. 마지막으로 일본 소비자 사이에 환경 문제에 대한 인식이 확산되었기 때문이다.

## 2. 활동경과 및 내용

### (1) 견학을 통한 전문가 의견 조사

#### 가. 에너지 자립 아파트 모범사례인 '석관동 두산아파트'견학 (2015.08.02)

처음 유네스코 기후변화 프린티어 워크숍에서 윤순진 교수님의 조언을 통해 '석관동 두산아파트'의 좋은 사례를 알게 되었다. 주민들의 의견을 어떻게 모을지 고민하던 차에 아파트 주민들 모두 합심하여 에너지 절약에 힘쓰고 있다는 점이 굉장히 흥미로웠다. 우리 <드림벨트>의 주제가 아파트를 대상으로 한 미니 태양광발전기 보급이므로 견학에 적합한 곳이라고 판단하여 이를 견학 장소로 선정하였다. 견학을 통해 前입주자대표회장님인 심재철 이사님을 만나 여러 조언을 얻을 수 있었다. 많은 사람들에게 제안할 때의 방법도 틀이 잡혔고 무엇보다 '지속가능성'에 초점을 맞출 수 있는 계기가 되었다. 첫 견학장소에서 우리 <드림벨트>가 앞으로의 방향을 잡는데 아주 큰 도움이 되었다.

#### 나. 미니 태양광 발전기 제조회사인 '한화63시티'견학 (2015.08.12)

서울시청에서 주도하는 미니태양광 사업에 참여하는 업체 중 한 곳인 한화63시지를 방문하게 되었다. 다른 중소기업들에 비해 대기업인 한화에 방문하는 것이 매우 어려울 줄 알았는데 이번 프린티어 활동의 견학을 흔쾌히 승낙해 주셨다. 솔라 비즈니스 팀의 팀장님과 인터뷰를 통해 전문적인 태양광 산업의 지식을 알 수 있었다. 현재 태양광 사업뿐만 아니라 신재생에너지 현황과 더불어 업체 위주의 수지타산 등 좀 더 경제적인 정보 또한 얻을 수 있었다. 우리의 방안들이 말처럼 쉽게 이루어질 수 없는 것을 알게 되었고, 이에 현재 사회에서 현실 가능한 해결책을 제시할 수 있게끔 도움을 받을 수 있었다.

#### 다. 미니태양광 보급사업 중인 '서울시청 녹색에너지과' 방문 (2015.08.13)

현재 미니태양광 보급 사업의 중심이라고 할 수 있는 서울시청에 방문하게 되면서 많은 이야기를 들을 수 있었다. 한화 63시티 방문견학으로 알게 된 미니태양광 발전기의 고장 문제를 해결할 방안으로 미니태양광 보급사업 담당자님께 A/S지원에 대한 견해를 여쭙보았더니 긍정적인 반응과 답변을 주셨다. 앞으로 향후 몇 년간 미니태양광 발전기 보급 사업은 계속 진행 될 예정이므로 보급 활성화를 위해서 굉장히 좋은 제안이라고 말씀하셨다. 이로 인해 우리 조의 정책제안 방안의 방향을 잡게 되었다.

라. '서울시민햇빛발전협동조합'에서 주최하는 세미나 참가 (2015.08.19)

우리는 우연한 계기로 세미나에 참가하여 모듈, 인버터 및 계량기에 관한 전문가들의 강연을 들을 수 있었다. 이전의 여러 견학과 인터뷰를 통해 최종 방안의 틀을 잡고 있었지만 인버터 고장과 관련하여 내부적인 기기 문제에 많은 궁금증을 갖고 있었다. 하지만 전문가 분들께서 친절한 답변과 더불어 우리 팀의 프런티어 활동에 관심을 가져주신 덕분에 아주 큰 도움이 되었다. 이번 견학을 통해 우리는 기기가 만들어지는 과정과 그에 따른 현실적인 A/S의 한계, 그리고 세미나에 참가한 다른 시민 분들의 불만 또한 자세히 알 수 있었다.

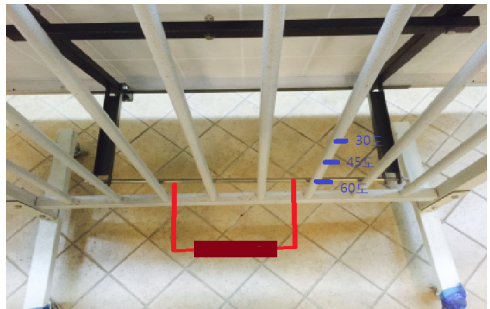
### 3. 활동결과 도출된 제안사항

#### (1) 기술적 측면 제안

##### 가. 태양의 남중고도 차이 : 발전기 지지대 각도조절제안

현재 대두되고 있는 미니태양광 발전기의 문제점으로 효율성 문제를 들 수 있다. 직접 미니태양광 발전기를 이용하고 있는 사용자들의 의견을 수합하여 분석해 보니, 미니 태양광 발전기에서 발전되는 전기량이 생각보다 적다는 의견이 많았다. 효율성이 떨어지는 원인에는 깨끗하지 못한 모듈의 상태, 설치장소 등의 문제가 있지만 그것들은 해결 가능한 문제이거나 불가피한 경우가 대부분이었다. <드림벨트>는 우리나라의 태양 남중고도 변화에 대해 생각해 보았다. 태양의 고도가 높을수록 단위 면적 당 받는 태양의 복사 에너지의 양이 많아진다. 태양의 고도가 가장 낮은 때는 동지, 가장 높을 때는 하지이다. 동지 때의 태양의 남중고도는 29도, 하지 때의 태양의 남중고도는 76도 이다. 태양의 남중고도가 최대 약 50도 정도의 차이를 보였다 [표1-1]. 이에 따라 미니 태양광 발전기 설치각도에 따른 전기 발전량을 알아 보았다. 봄은 10°, 여름은 30°, 겨울은 70° 정도로 설치해야 전기 발전 효율을 가장 높일 수 있었다.[표1-2,3,4]

현재 미니 태양광발전기의 지지대는 대부분 고정형이다. 서울 시민 햇빛 발전 협동조합에서 제작하여 판매하는 지지대는 태양광 발전기의 각도 조절이 가능하지만 정확한 조정이 굉장히 어렵다. 그리하여 <드림벨트>는 각도 조절이 가능한 지지대의 개발을 제안하기로 하였다. 사계절이 뚜렷한 한국에서 효율성을 높일 수 있는 좋은 방법이라 예상된다. 복잡한 기술을 제안하고자 하는 것이 아니라 기존 지지대에 약간의 변형을 통한 것이다. 서울 시민 햇빛 발전 협동조합의 지지대를 예로 들면, 기존의 지지대에 손잡이를 설치하여 좀 더 조작을 수월히 할 수 있게 한다. 현재의 지지대 조절 방식인 손잡이가 없는, 손이나 발을 이용해 조절하는 방법에서 좀 더 편리한 방법이라 생각한다. 그리고 기존의 지지대는 정확한 각도를 알 수 없다. 따라서 [그림7]과 같이 지지대의 세로축에 각도를 표시하여 좀 더 효율적으로 각도조절을 가능하게 하는 것을 제안한다.



[그림7] 미니태양광발전기 각도조절 기능 첨가 예시

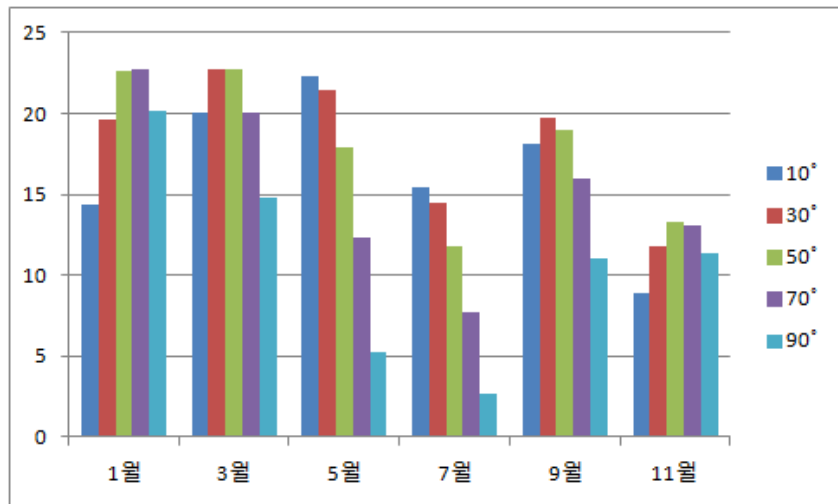
[표 1-1] 월별 태양 남중고도

날짜	남중고도(°)	날짜	남중고도(°)
1월	32	7월	73
2월	41	8월	64
3월 (춘분)	52	9월 (추분)	52
4월	64	10월	41
5월	73	11월	32
6월 (하지)	76	12월 (동지)	29

[표1-2] 미니태양광 발전기 설치각도에 따른 월별 전기 발전량

	1월	3월	5월	7월	9월	11월
10°	14.4	20	22.3	15.4	18.1	8.9
30°	19.6	22.7	21.4	14.5	19.7	11.8
50°	22.6	22.7	17.9	11.8	19	13.3
70°	22.7	20	12.3	7.7	16	13.1
90°	20.2	14.8	5.2	2.7	11	11.4

(조건 : 200W설치,설치방위0°,평균효율모듈15.53%)(단위 kwh/월)



[그림1] [표1-2]에 따른 그래프

[표1-3] 월별 미니태양광 발전기 최적 설치각도

월	1월	3월	5월	7월	9월	11월
최적각도	70°	30-50°	10°	10°	30°	50-70°

(2) 정책적 측면 제안

가. 부품 고장에 따른 소비자들의 부담 : 추가적인 A/S보조금 지급

서울 시민 햇빛조합의 경우, 설치 이후 5년간 미니 태양광 발전기를 무상으로 보증해준다. 또한 각 부품마다 제조업체의 기준을 적용 받아 모듈의 경우 10년, 인버터는 5년 동안 개별 A/S 및 무상 교체가 가능하다. 한국에너지공단의 인증을 받은 제품을 사용하여 고장이 거의 없다고 하지만 실제로는 그렇지 않은 경우가 대부분이다. 모듈의 경우, 직렬연결이라는 특성 상 셀 하나만 고장이 나도 전체를 바꿔야 한다. 미니 태양광 발전기 고장의 주된 원인은 인버터 고장이다. 미니 태양광 발전기에서 생산된 직류(DC)전기에서 가정에서 사용할 수 있는 교류(AC)전기로 변환 될 때 열이 많이 발생하게 된다. 열에 취약한 인버터는 자연적 열 방출을 위해 molding법을 이용하여 제작되는데, 이 같은 제작방식은 부분 수리가 어려워 고장이 나면 폐기하고 새 제품으로 교체해야한다. 이처럼 인버터외의 기기 고장 시에도 부분 수리가 아닌 부품 교체의 경우가 대부분이기 때문에 소비자들은 초기 투자비용 말고도 사후 A/S로 인해 충분히 큰 부담감을 느낄 수 있다. 그리고 개인과실로 인한 고장은 품질 보증기간 중에 일어난 일이라 하더라도 무상 A/S혜택을 받을 수 없다. 이 때문에 소비자들의 부담감이 배가 된다.

이러한 이유로 <드림벨트>는 무상보증기간 연장과 추가적인 A/S에 관한 보조금 지급을 제안한다. 또한 어느 부품이 어떻게 고장이 났느냐에 따른 A/S비용에 대한 적절한 기준을 정립

하는 것도 필요하다. 처음부터 소비자들이 이해하고 납득할 수 있는 기준이 있다면 좀 더 효율적으로 미니태양광 발전을 보급할 수 있을 것이다. 이렇게 된다면 소비자들의 A/S에 대한 부담을 훨씬 줄일 수 있을 것이며 업체에 대한 신뢰도 또한 올라갈 것이다.

#### 나. 시민들의 부족한 관심 : 홍보의 활성화

길거리를 지나가다 보면 태양광 발전기가 설치되어 있는 건물들을 종종 볼 수 있다. 최근 태양광 에너지가 각광받고 있는 신재생에너지임은 대부분의 사람들이 알고 있는 사실이다. 그러나 이 태양광 발전을 우리 집에서 사용할 수 있을 것이라고 생각하는 사람들은 과연 얼마나 될 것인가? 우리 <드림벨트> 또한 유네스코 '기후변화 프런티어'로서 활동을 하면서 처음 '미니 태양광 발전기'에 대해 자세히 접하게 되었다. 그 만큼 미니 태양광 발전기에 대해 알고 있는 사람들이 아주 적다. 서울 시청에서는 미니 태양광 발전기 보급에 초점을 맞춰 사업을 진행하고 있지만, 현재 볼 수 있는 홍보물은 서울 시청 홈페이지, 지하철 좌석 위 게시물 홍보물, 지하철 홍보영상뿐이다. 정작 대중들이 접할 수 있는 TV나 인터넷, SNS에서는 미니 태양광에 관한 홍보물을 보기 어렵다. 홍보물조차도 관심이 있는 사람들 눈에만 띄고 그렇지 않은 사람들은 그냥 지나치거나 무시하기 쉽다.

그러므로 많은 사람들이 더 많이 접할 수 있으며 잊혀 지지 않도록 홍보하는 방법이 필요하다. 대중매체를 이용한 광고의 수를 늘리거나 사람들에게 영향력을 끼칠 수 있는 공인을 홍보모델로 내세워 광고를 하면 홍보효과를 극대화시킬 수 있을 것이라 예상한다.

#### 다. 전기 사용량이 적은 가정에 태양광 발전기 설치 시 대안 : 전기 계약방식 변경

현재 서울시 뿐 만 아니라 한국 에너지공단에서는 한 달에 적어도 300kw이상의 전기를 사용하는 가정에 미니 태양광 발전기 설치를 권장한다. 이유는 누진제에 있다. 누진세 구간을 절감하는 효과를 얻어야 좀 더 적극적이고 체감 가능한 절약효과를 얻을 수 있기 때문이다. 하지만 전기를 많이 사용하는 가정은 환경에 지대한 관심이 없는 이상 굳이 절약하고자 하지 않는다. 오히려 전기요금에 적게 나오는 가정에서 전기절약에 더 많은 관심을 가진다. 물론 미니 태양광발전기 설치에도 전기절약에 관심이 많은 가정이 설치를 원하는 경우가 많다. 이런 가정에서는 월 1만원 이하정도 절약 효과가 있을 뿐이다. 이럴 경우 현재 미니 태양광 발전 시 설치 비용인 약 30만원의 초기비용을 넘어 이익을 보는 데까지 오랜 시간이 걸린다. 이런 이유 때문에 업체에서 전기를 적게 사용하는 가구에는 설치를 장려하려 하지 않는다. 그래서 우리 팀은 전기를 적게 사용하는 가정도 미니 태양광 발전기를 설치해 효과를 볼 수는 없을까 고민을 하게 되었다.

견학을 통해 해결책을 찾았는데 이는 '전기 계약방식'과 밀접한 연관이 있다. 전기요금은 한 전과 계약이 맺어져 있는데 크게 '종합계약방식'과 '단일계약방식'으로 나뉜다.

이 전기 계약방식에 변화를 주는 것만으로도 관리비 절감에 큰 도움이 된다. 절약된 관리비로 아파트에서 별도의 설치보조금을 지원해 줄 수도 있고 이로온 점들이 많을 것으로 예상된다.

#### 라. 미니 태양광 발전기 구입 시 대다수의 업체에서 카드결제 불가 : 결제 방식 변경

서울시에서 지원하는 미니태양광 발전기 사업 참여 업체들 대부분은 미니태양광 발전기 홍보물에 결제와 관련된 정확한 내용을 언급하고 있지 않아 시민들이 잘 모르고 신청했을 가능성이 크다. [그림8]에서 보듯이 '※현금만 가능'이라고 표시한 업체는 단 2곳뿐이다. 또한 따로 표시하지 않은 업체들 중에서도 신용카드로의 결제가 가능하지만 할부 혜택이 없는 곳도 있다. 이는 미니태양광 발전기 보급 사업이 확산되는 과정에서 장애 요인이 될 것으로 예상된다.

이런 문제점 해결을 위해 <드림벨트>는 결제방식에 대한 개선을 제안한다. 30만 원이 한꺼번에 지출될 경우 부담스러울 수 있는 시민들을 위해 모든 업체에서 신용카드 결제가 가능하게 해야 하고 카드 결제 시 무이자 할부 혜택 또한 주어져야 한다. 이러한 제도가 마련된

다면 좀 더 많은 시민들이 미니태양광 발전기를 설치할 때 초기 투자비용에 대한 부담을 덜 수 있을 것으로 예상된다.

· (주)경동솔라에너지

- 홈페이지 : <http://www.kd-solar.co.kr>
- 담당자 : 김선일
- 전화번호 : 1666-8066

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
260W 거치형	1.3 x 0.7m x 2장	680천원(390/290)

· (주)마이크로발전소

- 홈페이지 : <http://www.microps.co.kr>
- 담당자 : 서혜영
- 전화번호 : 02) 376-8682~5

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
200W 거치형	0.9 x 0.3m x 4장	680천원(330/350)
250W 거치형	0.9 x 0.3m x 5장	750천원(380/370)
250W 콘솔형	1.6 x 0.99m x 1장	680천원(330/350)
500W 콘솔형	1.6 x 0.99m x 2장	1,300천원(630/670)

· 서울시민햇빛발전협동조합

- 홈페이지 : <http://solarcoop.kr>
- 담당자 : 김화중
- 전화번호 : 070) 7687-0606

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
250W 거치형	1.6 x 0.99m x 1장	660천원(330/330)
260W 거치형	1.3 x 0.7m x 2장	680천원(390/290)
250W 콘솔형	1.6 x 0.99m x 1장	680천원(330/350)
500W 콘솔형	1.6 x 0.99m x 2장	1,300천원(630/670)

· 서울친환경에너지기술협동조합

- 담당자 : 변진식
- 전화번호 : 070) 4623-2665

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
210W 거치형	0.67 x 1.0m x 2장	728천원(340/388)
260W 거치형	1.3 x 0.7m x 2장	788천원(390/398)
315W 거치형	0.67 x 1.0m x 3장	926천원(445/481)

· (주)한화63시티

- 홈페이지 : <http://blog.63realty.co.kr/779>
- 담당자 : 김택승
- 전화번호 : 02) 789-6394

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
260W 거치형	1.3 x 0.7m x 2장	693천원(390/303) ※ 현금만 가능

· (주)현대SWD산업

- 홈페이지 : <http://www.hdswd.co.kr>
- 담당자 : 전경미
- 전화번호 : 070) 4044-0650

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
260W 거치형	1.3 x 0.7m x 2장	780천원(390/390)
500W 거치형	1.48 x 1.0m x 2장	1,420천원(630/790)
250W 앵카형	1.48 x 1.0m x 1장	780천원(330/450)
500W 앵카형	1.48 x 1.0m x 2장	1,400천원(630/770)

· E&H(주)

- 홈페이지 : <http://www.eandh.co.kr>
- 담당자 : 이승훈
- 전화번호 : 070) 8633-2005

제품구분		보급가격(보조금/자부담)
용량/형태	규격	
300W 콘솔형	2.0 x 1.0m x 1장	850천원(430/420) ※ 현금만 가능

[그림8]업체 별 결제방식

마. 미니태양광 발전기에 대한 이해 및 지식부족 : 쉽고 자세한 설명

서울시민 햇빛발전협동조합에서 개최한 미니태양광 발전기에 관한 세미나에는 대부분 연령대가 높은 시민 분들이셨다. 그 분들의 질문들은 굳이 세미나에 와서 물어보지 않아도 미니 태양광 발전기를 설치할 때 전문가에게 충분히 물어보고 답변을 받아볼 수 있을 만한 것들이었다. 또한 태양광 사업과 관련한 기본적인 지식이나 사전 교육 없이 미니태양광 발전기를 설치한 시민들이 많았다. 이러한 점으로 미루어 보면 미니 태양광 발전기를 설치했을 때 전문가에게 정확한 설명을 제대로 듣지 않았거나 어르신 분들께는 다소 어려운 용어와 개념이 있을 것이라 예상할 수 있다.

따라서 미니 태양광 발전기 설치 시 신청자들에게 정확한 설명을 하는 것이 업체에게 필수적인 조건이 되어야 한다는 것을 제안한다. 또한 연령대를 고려하여 용어 및 개념을 이해하기 쉬운 일러스트와 함께 설명서로 풀어서 자세히 안내하는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 또한 소비자들이 혼동하기 쉽고 자주 문의하는 사용문제는 설치 시 자세한 설명을 해주어야 한다.

	<p>바. 업체마다 상이한 기준 : 일관된 기준 마련</p> <p>서울시와 함께하는 미니 태양광발전기 업체들은 다양하다. 기기 사양 등 세부적인 것에서 업체마다 어느 정도 차이가 있는데 안전사고에 관한 기준 또한 그렇다. 업체마다도 사고에 관한 기준이 명확하지 않고 서로 다른 업체끼리 통합된 기준이 있는 것도 아니다. 그저 '생산물 배상 책임 보험'에 가입되어 있어야 한다는 것이 전부인 실정이다.</p> <p>아무리 '미니'라고 하더라도 적잖은 무게를 무시할 수 없다. 애초에 사고 위험이 없이 설치를 하고 주의해야하는 것이 당연한 것이지만, 사고라는 것이 언제나 예고 없이 닥치는 것이기 때문에 '대비는 필수이다. 현재 미니 태양광 발전기가 보급단계이지만 보급 목표량을 늘리고 사업을 지속해 나가려면 신뢰도를 올리는 것만큼 중요한 것이 없을 것이다. 때문에 사업을 추진하고 있는 서울시에서 안전사고에 관한 명확한 보상 기준을 마련해주어야 한다. 또 업체들이 그 기준을 준수하고 있는지 지속적인 규제가 필요하다.</p> <p>사. 부족한 사후관리 : 체계적인 관리를 통한 미니태양광 발전기 보급 활성화</p> <p>태양광 발전기라는 것이 아직까지 시민들이 가정에서 쉽게 접할 수 있는 기기가 아닌 것은 분명한 사실이다. 때문에 미니태양광 발전기를 설치한 소비자 중 전문가와 같이 정확하게 알고 사용하는 경우는 극히 드물 것이다. 이런 경우일수록 미니태양광 보급 활성화를 위해 설치 업체서의 사후관리가 더욱 중요하게 작용한다. 예를 들어, 정수기의 경우 코드가 정기적으로 방문하여 기기 상태를 점검하고 청소하는 것과 같이 미니태양광 발전기 업체에서도 이러한 서비스를 시행해야 한다. 제대로 발전은 되고 있는지, 난간에 잘 고정은 되어 있는지와 같은 사항들을 전문가가 정기적으로 가정에 방문하여 확인해 주어야 한다. 이로 인해 태양광 발전기에 대한 수명 증가와 더불어 안전 부족으로 인한 사고를 대비할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 태양광 발전기 모듈에 먼지가 내려앉으면 발전량에 영향을 끼칠 수 있는 점을 고려하여 소비자들에게 황사 철 모래먼지 유의와 같은 인지사항을 SMS 서비스로 알려주는 것도 좋은 방법이 될 수 있다.</p> <p>같은 조건에서 소비자들은 사후관리가 좋은 업체를 선택할 것이며 이는 업체 간의 소비자 확보를 위한 경쟁력을 높일 것이다.</p>
<p>결론</p>	<p>III. 결론</p> <p>1. 연구결과</p> <p>우리 &lt;드림벨트&gt;는 이 연구에서 미니 태양광 발전기 보급 활성화에 초점을 맞춘 초기 목표와 함께 그에 따르는 한계점을 극복하는 것에 큰 의미를 두었다. 연구를 하는 과정에서, 우리나라보다 앞서 에너지 절약형 건물과 금융제도 등 기후변화에 대응하는 다른 나라 사례들은 우리 &lt;드림벨트&gt;가 이 활동을 통해 우리나라 환경 문제에 큰 보탬이 되고 싶은 동기부여가 되었다. 또한 서울시에서 주도하는 '원전 하나 줄이기' 캠페인으로부터 시작된 미니태양광 발전기를 통해 전기를 절약함으로써 전력수요량을 줄이고 이에 따라 심각한 환경오염을 야기하는 원자력 발전소 하나를 줄일 수 있다는 희망을 가지게 되었다.</p> <p>또한, 우리 &lt;드림벨트&gt;는 에너지에 대한 시민들의 관심을 통해 보완된 미니태양광 발전기 보급 사업을 통해 더 많은 성장을 기대하고, 이를 통해 더 나아가 시민들이 또 다른 태양광 산업에도 관심을 갖게 된다면 우리나라의 태양광 산업이 더욱 발전할 것이며 세계 에너지 시장에도 큰 위상을 떨칠 수 있을 것이라 기대한다.</p> <p>2. 연구의 한계</p> <p>미니태양광 발전기 산업의 활성화를 위한 이번 연구는 다른 지역들보다 서울시에서 먼저 추진하는 정책인 것이 분명하다. 때문에 서울시의 지원과 더불어 본 사업에 선정된 업체들의 노력이 매우 중요할 것으로 보인다. 또한 정부와 업체의 노력과 더불어 중요한 것은 바로 이</p>



	<p>와 직접적인 연관이 있는 시민들이다. 환경에 대한 시민의식이 예전보다는 매우 높아졌지만 아직까지 환경오염이나 기후변화 문제에 대해서는 아직까지 부족한 것으로 보인다. 미니태양광 발전기 사업 또한 전기를 절약함으로써 환경을 보호하고 기후변화를 대응하기 위함이지만 이를 실천하려는 시민의식이 없다면 무용지물이다. 이는 '기후변화 프런티어'라는 연구 활동의 공통된 한계점이 분명하다.</p> <p>또 다른 한계점으로는 이번 연구와 같이 재생가능에너지인 태양광 산업에서 가장 큰 단점으로 작용할 수 있는 지속가능성이다. 과연 당장 10년 뒤에 태양광 산업이 크게 발전하는 것이 확정되어 있는가? 더 효율적이고 장소와 시간에 제약받지 않고 쉽게 사용할 수 있는 미래기술이 발달할지도 모른다. 현대사회에서는 급격한 기술 변화가 에너지 시장을 쥐고 있다. 때문에 아직까진 변수가 많은 태양광 산업을 주제로 다룬 이번 연구에서도 현실적으로 중요한 문제이다.</p>
<p>참고문헌</p>	<p>김승윤, 「태양광에너지 사업의 효율적 개발전략에 관한연구」, 용인대학교 석사학위 논문, 2008</p> <p>백종학, 「에너지전환 관점에서 본 주택 미니태양광 설치사업에 대한 주민 인식」, 서울대학교 석사학위 논문, 2015</p> <p>IEA, 「Clean Energy process Report」, 2011</p> <p>한화63시티, 태양광발전기 교육용 자료</p> <p>기후환경본부, 「미니 태양광 보급 활성화 계획」, (2014.10)</p> <p>서울특별시 햇빛지도 <a href="http://solamap.seoul.go.kr/mini/minisolarRequest.do">http://solamap.seoul.go.kr/mini/minisolarRequest.do</a></p>
<p>도움주신 분들</p>	<p>(주)한국하우톤 심재철 이사님(前석관동 두산아파트 입주자대표)</p> <p>서울대학교 환경대학원 윤순진 교수님</p> <p>롯데하이마트 월드타워지점 이재욱 팀장님</p> <p>에너지관리공단 교육연수실 김대일 과장님</p> <p>(주)솔라파크코리아 사업개발팀 이승현 팀장님</p> <p>한솔테크닉스주식회사 전자부품사업부 정용섭 과장님</p> <p>한화63시티 솔라사업팀 김택승 과장님</p> <p>서울시민햇빛발전협동조합 미니태양광 김화중 팀장님</p> <p>유네스코 대학생 기후변화 프런티어 제 1기 지구인팀-유세화,김민성,송채린</p> <p>유네스코 과학팀</p>
<p>팀원 역할분담</p>	<p>조연경</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 팀장(팀 활동 총괄 및 역할분담)</li> <li>- 발표 담당 및 활동 일정 조율</li> <li>- 한화63시티 태양광사업부와 사전연락</li> <li>- 서울시청 기후환경본부 녹색에너지과 박경숙님과 사전연락</li> <li>- 서울시청 녹색에너지과 방문 후 자료정리 및 공유</li> </ul>

- 최종 보고서 총괄

나혜연

- 미니 태양광 발전기 관련 논문 조사
- 자료의 도표화 담당
- 참고문헌 조사 및 작성
- 녹취 및 서기 담당
- 한화63시티 방문 후 내용정리 및 공유

이지현

- 한화63시티에 자료요청
- 서울시민 햇빛발전조합에 미니 태양광관련 자료요청
- 서울시민 햇빛발전조합에서 주최하는 세미나 방문 후 내용정리 및 공유
- 회의 장소 및 시간 주관

최혜진

- 석관동 두산아파트 前입주자대표회 심재철회장님과 사전연락
- 자료의 수리적 해석 및 전반적인 자료 정리
- 회의록 작성
- 석관동 두산아파트 방문 후 내용정리 및 공유

# 크레센도 팀

## 전공과 기후변화를 융합한 교육 모델 제시

추상원, 김수경, 연해령, 정현영

활동보고서	
활동 주제 선정 배경, 필요성, 의의 등	<p><b>연구의 배경</b></p> <p>산업혁명 이후 인류는 이백년 간 기술적·경제적 성장만을 추구하였으며 단순한 외적 성장을 추구한 결과로 기후변화가 발생하게 되었다. 기후변화로 파생된 문제는 국가와 지역, 그리고 도시 전반에 막대한 영향을 미치게 되었으며 이는 현대 사회에 이르러서 심각한 사회문제로 대두되었다. 기후변화에 대한 조사, 연구, 및 논의를 목적으로 유엔환경계획과 세계기상기구가 공동으로 설립한 IPCC에서 발간한 기후변화에 대한 보고서에 따르면 기후변화는 과거 그 어느 때보다 급격히 진행되고 있으며 이는 일상생활 깊숙이 침투하여 우리의 삶의 패턴을 급속히 변화시키고 있다. 하지만 2007년 실시한 기후 변화에 대한 의식조사에 따르면 우리나라 국민의 대다수(97%)가 기후 변화 문제에 대해 알고 있으나 자세히 안다고 응답한 경우는 9.7%에 지나지 않았다. 이는 많은 사람들이 현 기후변화 문제에 대해서 인식은 하고 있으나 이해의 수준이나 관심도는 낮은 것을 의미한다(장은정, 2012). 우리나라는 기후변화가 세계 그 어느 나라보다 빠르게 진행되고 있으며 이로 인해 지구생태계가 사상 초유의 위기에 처해있게 되었지만 여전히 기후변화에 대한 우리의 인식은 높지 않은 실정이며 특히 그 중에서도 향후 기후변화의 영향을 가장 많이 경험하게 될 10-20대 학생의 기후변화 인식은 상대적으로 보다 저조하게 나타났다(환경부, 2008). 하지만 10-20대는 앞으로 현 사회를 이끌어 나갈 주체이며 예비 사회인으로서 의식을 함양하는 단계에 있는 존재이기 때문에 그들의 기후변화에 대한 인식을 바꾸는 것은 매우 중요하다. 특히, 그 중에서도 '대학생'이라는 집단은 교육을 바탕으로 환경에 적극적으로 이바지할 수 있는 기회가 많고 각종 봉사활동이나 교내 여러 활동을 통해 환경에 대한 실무 경험을 쌓을 수도 있다는 점에서 크레센도는 대학생을 연구의 대상으로 설정하였다.</p> <p>기후변화에 대한 전반적인 교육을 통해 개인은 기후변화를 초래한 원인과 이로 인해 파생되는 문제에 대해서 이해하고 이는 의식의 변화로 이어지게 된다. 이러한 기후변화에 대한 전반적인 의식의 변화는 행동의 감소- 더 나아가 능동적 참여 및 실천으로 연결된다. 즉, 대학생은 기후변화 교육을 통해 환경과 공존하여 살아갈 필요성을 느끼게 되며, 실천적인 교육을 통해 환경 전문가가 될 수 있는 가능성을 기를 수 있기도 하다. 하지만, 지금의 대학교육에는 많은 한계가 있다. 기후변화 혹은 환경 교육을 실시하고 있는 대학의 수가 적을뿐더러 교육을 실시하고 있다고 하더라도, 대부분의 대학이 전문 인력 부족 문제를 겪고 있어 기후변화 관련 교과목이 기후변화와 관련된 전공 분야에 국한되어 운영되고 있다. 뿐만 아니라 상대적으로 기후변화 관련 교과목에 대한 논문과 교재는 그 수가 적고 체계적인 연구 역시 미흡한 탓에, 현재 대학에서 진행되고 있는 기후변화 교육을 통해서는 기후변화로 인해 파생되는 다양한 문제에 대해 총체적으로 이해하기가 어려운 실정이다(권주연, 2009). 현행 교육이 가지고 있는 한계로 인해 대부분의 대학에서 실시하는 기후변화교육은 단순히 과학적 지식 공유와 기후변화에 대한 기본적인 정의에 그쳐 있으며 기후변화는 자연과학의 일부로만 취급되고 있다. 이러한 현행 교육은 환경 문제가 비단 자연과학만의 문제가 아니며 생명과 윤리 영역에서의 접근을 바탕으로 삼아야 한다는 전문가의 지적에 반하는 것이라고 할 수 있다.</p> <p><b>연구의 의의</b></p> <p>인간과 사회는 원초적으로 자연에서 나왔으며 궁극적으로는 자연으로 다시 돌아간다는 점에서 인간의 존재론적 고향은 자연이라고 할 수 있으며 인간과 자연생태계의 관계에 대해서 보다</p>

근본적으로 성찰해야 할 필요가 있다. 즉, 기후변화 문제는 비단 자연과학만의 문제가 아니며 생명과 윤리 영역에서의 접근을 요한다.

기후변화는 사람들의 기본적인 의식주부터 시작해서 산업구조와 사회의 지배적 가치를 변화시켰으며 이는 사회 각 분야에서 다양한 경로로 영향을 미치고 있다. 기후에 직접적 영향을 받는 농업 및 산림 분야는 말할 것도 없고, 이와 결부된 산업의 파급 영향을 고려한다면 영향을 받지 않는 산업을 고르기가 어려울 정도이다. 기후 변화는 현재와 미래, 그리고 도시와 농촌이라는 사공간을 초월하며 이미 우리 사회에 깊숙이 들어와 있다. 뿐만 아니라 기후변화를 둘러싼 물 분쟁, 자원 배분과 같은 역동적인 상황은 국제사회에서 경제, 정치, 사회적인 문제를 일으키고 있다. 따라서 점차 다양화되는 기후 변화의 영향은 자연과학과 공학 분야를 넘어, 인문·사회학적 접근을 통한 입체적이고 풍부한 담론을 필요로 한다. 다시 말해, 기후변화에 대해서 보다 근본적으로 성찰하기 위해서는 기업과 인간의 경제활동을 중심으로 산업적 관점에서 더 나아가 기후변화로 인해 양산되는 다양한 사회적 현상이나 문제, 더 나아가 이가 가진 다양한 국면을 총체적으로 이해하고 그 대응 방안을 보다 능동적으로 판단하고 실천할 수 있도록 하는 사회학적 접근을 바탕으로 한 대대적인 교육의 변화가 일어나야 한다. 자연과 인간을 통합하여 어우르는 사회학적 접근이 필요하며 전공을 중심으로 자연과학적 현상과 지식을 습득하여 문제를 해결하는 것에만 급급한 지금의 대학교육에는 대대적인 변화가 일어나야 한다. 대부분의 대학생들은 인류와 자연을 '나'와 '남'이라고 구분지어 바라보는 대립적인 자기중심적 세계관을 가지고 있으며 기후변화가 자신에게 갖는 의미와 중요성에 대해서는 인지하지 못하고 있는 실정이다.

따라서 크레센도는 그 방안으로, 전공과 기후변화를 융합한 교육모델을 제시하고자 한다.

기후변화와 다양한 과목, 특히 학생의 '전공'과의 연계성을 도모하여 대학생 개인과 사회가 가지고 있는 근본적인 가치관을 변화시키고 인식의 변화를 유도하여 다양한 방면에서 환경에 대한 논의가 활발히 이루어지도록 할 것이다. 전공과 에너지 기후변화를 융합한 교육을 통해 기후변화 문제를 자신의 전공에 접목시켜 대응하고자 하는 실천 의지를 길러주고 지속가능한 발전 교육 측면, 그리고 기후변화 위기관리 능력과 이를 위한 리더십을 길러줄 수 있도록 해야 한다. 기존의 교양 선택으로 개설되어 있는 대학 교양환경 과목을 전공 필수로 지정하여 기후 변화라는 자연 현상을 대학 내에서 수업을 통해 도시와 인간, 그리고 학생 자신에 초점을 맞추어 교육을 하다보면 기후변화와 이에 대응하는 사회의 역동적 움직임을 통해 자연과학과 사회과학 및 인문학과의 소통이 이루어질 것이며, 현 문제에 대한 입체적이고 풍부한 이해와 더불어 '변화'를 기대할 수 있을 것이다.

### 연구의 방법

본 연구는 대학생의 전공과 에너지 기후변화 분야에 대한 융합적인 접근을 통해, 다음의 두 가지 사안을 목적으로 하고 있다.

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| i. 기후변화에 대한 인식 증진 | ii. 미래 기후변화전문가 양산 |
|-------------------|-------------------|

### 연구방법

위와 같은 연구의 목적에 따라, 크레센도는 한국그린캠퍼스협의회에 소속된 서울 소재 종합대학교와 지방 소재 대학교를 중심으로 국내에서 환경교육이 효과적으로 실시되고 있는지 확인하고자 했다. 그린캠퍼스협의회 소속 대학교 별 기후변화와 관련된 교육과목 개설 현황을 살펴봄에 관련 교육 내용 및 수업 방향에 대해서 고찰하고 대학 교육과정의 특성을 분석하고자 했다. 특히 그 중에서 강의계획서를 열람할 수 있는 학교의 경우에는 수업의 목표와 커리큘럼을 중점적으로 살펴보았다. 서울시 에너지실천공모사업, 그린캠퍼스 우수대학 선정결과 등을 참고하여 그린캠퍼스협의회 소속 대학 중, 기후변화 연구기반 확대와 전문인력 양성을 위한 체계적인 교육을 강조하는 대학을 선별하는 과정을 거쳤으며 해당 대학에 방문하여 교수진과의 인터뷰를 진행하였고, 방문이 어려운 경우 서면 인터뷰로 대체하였다. 인터뷰 진행 시, 대학 내 환경교육을 실시하게 된 계기와 에너지 기후변화 교육을 실시하는 과정에서의 애로사항

과 어떠한 점을 개선하는 것이 좋을지 논의하였으며 전공과 에너지기후변화를 융합한 교육모델에 대한 각자의 관점에 대해서 묻고 피드백을 받는 과정을 거쳤다. 국내에 대한 사례 외에도, 해외에서 실시되고 있는 에너지기후변화 교육에 대한 조사를 진행하였다. 캐나다 온타리오주, 영국의 Nottingham Trent University(이하 NTU) 등 다양한 환경교육 커리큘럼 및 환경정책들을 참고하여 본 연구에서 제시하고자 하는 교육모델에 대한 아이디어를 얻을 수 있었다.

국내·외에서 진행되는 환경 교육에 대한 정보를 총합한 후, 국내 대학에서 진행하고 있는 에너지기후변화 교육과정과 이에 대한 특성을 고려하여 전공과 에너지기후변화에 대한 융합 교육모델을 제시함에 있어 참고할 만한 대학 및 교육과정을 선별하는 작업을 진행하였다. 그 과정에서 기후변화센터 공동대표이자 전 환경부 장관님이신 유영숙 장관님과 대학에서의 환경교육을 중시하셨던 이광자 전 서울여대 총장님을 만나 인터뷰를 진행하였다. 이후 그린캠퍼스에 대한 관심 정도 및 대학의 교육 현황 등을 고려하여 최종적으로 서울대학교와 신라대학교를 선별하였다. 또한 추가적으로 전공과 에너지 기후변화 융합 교육을 보다 효과적으로 실현시킬 수 있는 대안으로, '고 그린 인 더 시티' 공모전의 진행 방식을 참조하였다.

**선행연구 검토내용**

가. 기존에 실시되고 있는 환경 교육

자원고갈 및 기후변화 문제가 점차 심화되면서, 지속가능한 발전에 대한 요구와 기후변화에 적절히 대응하기 위한 정책적 노력들이 강구되고 있다. 특히 이러한 노력의 일환으로서 기후변화 교육의 필요성이 점차 강조되고 있으며 이를 배경으로 대학에는 환경관련 학과들이 대대적으로 신설·증설되었으며 이러한 학과에 속한 교수 및 학생 수도 폭발적으로 증가하게 되었다(최병두, 1999). 하지만 현재 몇몇 대학의 기후변화 관련 강좌는 교양과목 중심의 산발적인 주제로 진행되고 있으며, 깊이 있는 탐구보다는 개괄적인 이해에 초점이 맞춰져 있다(이주영 등, 2009). 또한 대학교에서 운영 중인 대부분의 환경교육은 주로 예비 환경교사를 대상으로 하고 있어 지속가능 발전을 위한 대학의 환경교육에 대한 연구는 미비한 실정이다(지승현, 남영숙, 2010).

〈표 1〉 대학에서 진행하고 있는 환경 교육 및 교육 프로그램

학교	교육 내용
명지대학교	환경주제 교양과목 개설 등 그린 커리큘럼 운영
서울여자대학교	전체학생을 대상으로 환경교육 실시(2015년부터 선택교양으로 축소됨), 지역사회 환경교육을 위한 그린맘 프로그램 추진
신라대학교	환경 교육 네트워크 구성을 위한 한중일 에코 공동인증제 운영
영진전문대학	평생교육원 내 녹색최고위 과정 신설
충남대학교	에코 커리큘럼 마일리지 운영 / 온실가스 환경홀닥터 등 녹색실천 프로그램 운영
안양대학교	그린리더장학금 수여 등 녹색생활 실천 확대
전주비전대학교	지역사회 교육프로그램(Green-Kids 등) 운영
고려대학교	KU-KIST 공동 그린스쿨운영(석사, 석박사, 박사과정)
나사렛대학교	친환경교과목 및 융복합학부 에코그린전공 운영 / 친환경장학생 제도, 그린 마일리지 제도 확대
제주대학교	환경, 에너지, 생명화학공학과 '기후변화대응' 연계전공 신설
충북보건과학대학교	전교생 대상 교양강좌 '녹색시민' 개설 / 지역주민, 학생 등 대상 전문가 초빙 '에코그린포럼' 개최
경기대학교	K.G(Kyonggi Green Mark) 이수제 도입
국제대학교	기후변화 대처 및 에너지 절약 특강

선행연구 검토내용

대구공업대학교	NCS 기반 신재생에너지 산업체 연계형 교육과정 개발
부산카톨릭대학교	교과 필수 봉사 및 학생참여 프로그램 운영
전북대학교	환경 지식전달을 위한 정보채널 다각화(친환경교육 블로그와 팟캐스트 운영)
중원대학교	Post Green Leader 교육 실시

### 1) 환경 교육 현황

위의 표에서도 알 수 있듯이 현재 그린캠퍼스협의회 소속 대학을 중심으로 학생과 지역 주민들을 대상으로 한 다양한 환경 교육이 실시되고 있다. 하지만, 이 중 대부분의 교육은 단순히 기후변화와 관련된 지식을 알리는 데 그치고 있다.

### 2) 환경 교육이 앞으로 나아가야 할 방향

세계적으로 기후변화 교육의 중요성이 점차 커지고 있는 상황에서 앞으로 이루어져야 하는 교육은 단순히 지식을 공유하는 차원에서 끝나는 것이 아닌 학습자의 실천으로까지 이어지는 교육을 실시해야 할 것이다.

### 나. 융합 교육

현재 우리나라 대학교육은 양적 팽창은 충분히 이루어진 반해 질적 수준은 상대적으로 낮은 편이다. 그 동안 국내 대학은 그 수는 급증하였지만 이에 비해 질적 수준은 상대적으로 낮은 편이라고 지적받고 있다. 김혜영(2013)은 미래 사회는 '통섭', '통합', '융합' 등 특정 학문과 전문분야의 경계를 넘나드는 능력을 갖춘 융합인재가 지배하게 될 것이라고 주장하였는데, 여기서의 '융합' 교육과정이란 교육학용어사전에 따라 '서로 다른 교과 간에 관련되는 요소를 새로운 교과로 조직하여 융합시킴으로써 성립하는 교육과정'이라고 정의할 수 있다(교육학용어사전, 1995). 즉, 융합지식시대를 실현하기 위해 인간이 원하는 보편적 행복을 충족시키는 아이디어를 창출해낼 수 있는 융합인재가 필요해 진 현 시점에서 기존의 고정된 교육의 틀에서 탈피하여 '융합성'과 '실용성'을 모두 만족하는 교육을 창출하기 위해서는 교육의 질에 대한 개선이 조속히 이루어져야 한다. 뿐만 아니라, 학생들이 다양한 시각에서 문제 상황을 인지하여 해결책을 제시할 수 있는 '다빈치형 인재'가 될 수 있도록 힘써야 한다. (한국정책학회, 2010). '창의력'과 '소통 능력'을 갖춘 다빈치형 인재는 학제 간의 조화와 융합을 통해 이를 수 있으며 학습자는 융합교육을 통해 문제 상황을 다양한 시각에서 폭 넓게 이해하고 이에 접근할 수 있게 된다.

김혜영(2013)은 다음과 같이 융합교육의 두 가지 유형을 제시하였다.

<표 2> 융합교육의 두 가지 유형(김혜영, 2013)

유형	운영방법	운영상의 특징
대전공 연합과정화	독립학문에 속하는 전통적인 개별교과들을 다양하게 이수하도록 하는 교육과정을 설치하여 융합교육을 실현하는 경우	융합교육을 위해서는 별도의 전공 및 교육과정을 설치해야 하기 때문에 대학차원에서의 노력이 필요 미래성정분야에 대한 전문가를 육성하는데 초점을 두기 때문에 준비에 오랜 시간과 노력이 필요
다학문 통합교과화	다양한 학문의 내용을 하나의 교과안에 구성하여 통합콘텐츠로 개설하여 융합교육을 실현하는 경우	융합교육을 처음 시도하는 경우에는 쉽게 실시할 수 있음 융합적 성격을 지닌 융합교과가 무분별하게 개설될 경우, 전체 융합교육의 목표 및 방향에서 벗어날 수 있음

1) 국내 대학 융합 교육 실시 현황

융합교육의 흐름에 맞게 현재 국내 대학에서 다양한 형태의 융합 교육을 실시하였다. <표 2>는 융합교육을 실시하고 있는 국내 대학 현황이다.

<표 3> 국내 융합교육 실시 대학(김혜영, 2013)

대학명	융합교육 현황
한림대학교	취업과 연계하여 융합 협동전공과정 확대
아주대학교	무제한 전공 선택권 제공 별도의 융합교육센터 신설 2-3개의 전공 간 함께 추진할 수 있는 융합 트랙 개설 추진
우송대학교	학생들의 전공 및 부전공과 더불어 외국어 학습 지원에 집중 입학 후 2년간 학생들이 원하는 외국어 집중 학습 가능 학생들의 흥미에 맞게 국가별로 개설된 과목과 비즈니스 과목을 수강하고 이후 외국 기업체에 현장 실습 가능
한밭대학교	공과대학을 중심으로 다양한 학문 분야를 복합
고려대 (세종캠퍼스)	인문사회계 여러 학문과 디지털 매체를 복합한 '디지털매체문화 연계전공'을 개설
한양대 (에리카 캠퍼스)	재학생(2학년 이상)을 대상으로 한 '디자인+공학 융합전공' 개설
숙명여자대학교	'순천융합인문학' 전공 학생들의 전공과 문학을 전공하여 2개의 학사학위 수여 가능한 '순천융합인문학' 전공 개설

현재 다양한 국내 대학들이 융합 교육에 힘쓰고 있으며, 융합 교육을 다양한 콘텐츠 형태로 구현하여 학생들에게 제공하고 있다. 그 예로는 전공과 외국어, 그리고 공학과 디자인, 인문학과 디지털 매체의 융합 및 융합교육 전담센터 개설 등이 있다.

2) 융합교육이 나아가야 할 방향

시대의 변화에 따라 교육 패러다임이 빠르게 전환하면서 이를 수용하는 과정에서 많은 어려움이 뒤따르고 갈등이 심화되고 있다(한국정책학회,2010). 이에 대한 결과로, 학생들이 현실에서 직접 활용할 수 있는 능력을 배양하는 것을 도와주는 융합교육과정이 중요하게 여겨지게 되었다. 앞으로의 교육은 대학생들이 기본적으로 습득해야 하는 학습 목표들을 교육 과정에 명확하게 규정하여 실용성을 바탕으로 이루어져야 할 것이다.

역할 분담

※ 팀 구성원 역할 분담 기술

추상원: 회의장소, 활동 일정 조율, 국내 대학 컨택

김수경: 활동경과 정리 및 작성, 학교별 실행중인 환경교육 과목 조사

연해령: 회계담당, 한국그린캠퍼스 협의회 및 서울그린캠퍼스 협의회 소속 대학에서 이루어지고 있는 환경, 기후변화 활동 조사

정현영: 해외 사례 번역 및 해외 대학 컨택

활동경과 및 내용

활동경과

날짜	활동 내용
7.2.	환경재단 녹색기후기금 시민사회 역량 강화 세미나  가난한 국가일수록 기후변화대응에 취약하고, 더 가난한 사람일수록 기후변화로 인한 재해에 많이 노출되어 있음. 이러한 개발도상국들의 기후변화 완화와 적응을 지원하기

	<p>위한 좋은 취지로 설립된 GCF는 왜 계속 목표 금액 도달에 실패하고 있는지 의문을 갖게 됨.</p> <p><b>저탄소 신기후경제 시대와 우리의 전략 (한국 프레스센터)</b></p> <p>에너지 기후변화분야에 있어서 우리나라의 위상을 확인할 수 있었고, 우리나라는 어떠한 노력을 하고 있는지 파악할 수 있었음. 하지만 경제적으로 긍정적 가치를 지닌 기후변화 분야가 왜 여전히 사람들에게는 큰 관심을 불러일으키지 못하는지 의문을 갖게 됨. 그리고 기후변화에 관심을 갖지 못하는 사람들과 기후변화 프로그램, 전문가 간의 간극을 해소할 수 있는 방안은 무엇이 있을지 고민해보게 되었음.</p>
7.19.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>기후변화와 관련한 우리나라의 상황을 각자 조사해 질의응답을 실시, 정보교환을 하였음.</p>
7.23.-7.25.	<p><b>제주도 견학</b></p>
7.30.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>환경부에서 실시한 우리나라 사람들의 기후변화 인식조사 자료를 두고 토론을 실시하였음. 그 결과 대부분의 우리나라 사람들은 기후변화에 대해 '인지'는 하고 있지만 그 정도가 매우 기본적인 수준이며, 심각성의 정도를 파악하지는 못하고 있다는 결론을 내림. 따라서 기후변화에 대한 높은 인지도가 가진 허구성을 해결하고 심각성을 알릴 수 있는 방안을 모색해보기로 하였음.</p>
8.2.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>에너지 기후변화의 심각성을 알릴 수 있는 여러 방안을 두고 토론을 하였음. 다양한 방법들 중에서도 우리나라 사람들이 중시하는 '교육'의 부분을 통해 이 문제를 해결해보기로 함.</p>
8.5.-8.6.	<p><b>Crescendo 팀 전체 자료조사</b></p> <p>국회도서관을 방문해 각종 논문을 검색하였음. '기후변화 교육이 대학생의 환경인식에 미치는 영향 연구'와 '초, 중학생의 지구온난화와 기후변화에 대한 인식' 논문을 통해 에너지 기후변화 교육의 중요성에 대해 파악할 수 있었음.</p>
8.7.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>논문자료를 두고 어떤 집단에 어떠한 방식으로 에너지 기후변화 교육을 실시할 것인지에 대한 논의를 시작함. 초, 중, 고등학교 학생들의 경우 이미 환경교육이 실시되고 있으며, 입시위주의 한국교육에서 에너지 기후변화에 대한 더 이상의 교육은 어려운 것으로 판단되었음. 그리고 현재 소속 집단이 대학생인 만큼 대학에서의 교육을 실시해보기로 하였음.</p>
8.13.	<p><b>미래 기후변화의 위협 2030 대한민국(이화여대)</b></p> <p>기후변화에 대한 '사회학적 접근'이라는 새로운 접근방법을 발견할 수 있었음. 그리고 지금까지 기후변화가 일반인들에게 큰 공감을 사지 못했던 것은 '개인과 기후변화 간의 연관성'을 설명하지 못했기 때문이라는 사실을 알게 되었음. 따라서 기후변화가 개인의 삶에 영향을 미칠 수 있는 질병문제, 식량문제 등 '사회학적 문제'로 접근해 연구하기로 결정하였음.</p>
8.14.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>어떤 대학의 어떠한 사회학 계열의 학과를 대상으로, 또 어떤 교육방식을 선택해 실시할 것인지를 두고 토론을 실시하였음. 그리고 일부 대학에서 이미 에너지 기후변화와 관련된 교육을 실시하고 있다는 사실을 조사결과 파악하게 되어 어떠한 방식으로 이루어지고 있는지 자료조사를 실시하였음.</p>
8.16.-8.22.	<p><b>Crescendo 팀 개별 휴가</b></p>
8.25.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>각자 조사한 자료를 바탕으로 그린캠퍼스 중에서도 가장 큰 성과를 낸 학교가 고려대와 서울여대라는 것을 파악하였음. 그리고 두 학교에서 에너지 기후변화와 대학생에게 관심이 많은 교수님을 해당 학교 재학생들로부터 추천 받아 인터뷰를 요청함. 그리고 이외에 그 동안 참여했던 세미나와 각종 강연들을 토대로 팀을 도와줄 수 있는 분을 찾아서 개별 인터뷰를 요청드림.</p>



8.30.	<p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>유영숙 전 환경부 장관님과 고려대 정서용 교수님, 서울여대 이은희 교수님까지 세분 모두로부터 답장을 받았지만 이은희 교수님께서는 인터뷰 참여가 어려울 것이라는 답변을 받음. 인터뷰를 참여하시는 유영숙 장관님과 정서용 교수님께 질문드릴 사항에 대해 함께 논의하여 질문지를 완성함. 학생들의 인식조사를 살펴보기 위하여 '20대 기후변화 인식조사' 설문조사를 실시함.</p>
9.4.	<p><b>인터뷰 정서용 교수님 - 고려대 방문</b></p> <p>에너지 기후변화와 관련해 가장 많은 모범을 보이고 있는 고려대학교를 방문하였음. 많은 좋은 교육프로그램을 가지고 있었으나, 학과편향적인 구조와 관심이 있는 학생들만 지원하는 구조로 이루어져있었음. 그러나 기후변화는 모든 사람이 함께 경각심을 가지고 노력해야 해결할 수 있기에 다수의 학과에서 다양한 관점으로 기후변화에 접근할 수 있는 시스템 마련이 필요하다는 것을 알게 됨.</p>
9.9.	<p><b>인터뷰 유영숙 전 환경부 장관님 - KIST 방문</b></p> <p>기후변화와 관련해 대학생이 어떤 활동을 할 수 있을지, 또 우리 팀이 생각한 활동에 대해서 평가를 받기 위해 유영숙 전 환경부 장관을 인터뷰하였음. 그리고 대학생들이 이슈메이커가 되어야 정책결정자들 역시 기후변화에 관심을 가지게 될 것이라는 조언과 함께 대학생들의 적극적 참여와 노력을 부탁 받음. 그런 의미에서 기후변화에 대한 전반적인 교육을 대학에서 실시하는 것은 매우 좋은 아이디어이며 전공과의 연계를 통한 시도가 참신할 것이라는 평가를 받음. 그리고 이광자 전 서울여대 총장님의 번호를 알려주시면서 도움이 될 것이라고 추천해주셨음.</p>
9.14.	<p><b>그린캠퍼스 협의회 사무국장 백완중</b></p> <p>현재 서울그린캠퍼스협의회 회장으로 있는 고려대학교에 방문하여 그린캠퍼스를 구축하기 위한 고려대학교의 여러 가지 노력 및 현재 이루어지고 있는 교육들에 대해 자세한 설명을 들었음. 고려대학교 이외에도 그린캠퍼스 활동이 원활이 이루어지고 있는 다른 대학들에 대한 정보도 알 수 있었음.</p> <p><b>Crescendo 팀 회의</b></p> <p>지금까지 대학에서 이루어졌던 환경교육, 기후변화교육이 가졌던 경향성에 대해 파악을 완료하고 문제점에 대해 논의하였음. 그 결과, 의식교육보다 행동교육의 경향성이 짙다는 사실을 파악할 수 있었음. 하지만 행동교육의 지속성을 위해서는 의식교육이 더욱 우선적이며 중요할 것이라는 결론을 내림. 그리고 전공연계를 실시했을 때 어떠한 구조와 흐름으로 학생들에게 교육하는 것이 학생들의 의식을 개선하는데 가장 효과적일 것인지 고민함. 또한 이광자 서울여대 전 총장님과의 인터뷰를 위해 질문지를 작성함.</p>
9.16.	<p><b>숙명여자대학교 경제학부 신세돈 교수</b></p> <p>과목별 기후변화 심화 교육 내용 구성을 위해 교수님을 방문하여 기후변화와 경제에 관련한 내용을 바탕으로 인터뷰를 진행하였음. 기후변화 문제에 대해 보다 근본적으로 접근해야 기후변화와 경제의 융합에 대해 보다 명확한 생각의 정리가 가능할 것이라고 조언을 해주심.</p>
9.15.	<p><b>인터뷰 이광자 전 서울여대 총장님 - 국민대통합위원회 방문</b></p> <p>'기후변화와 녹색성장'이라는 교양필수 과목을 통해 그린캠퍼스에서 우수상을 수상한 서울여대 전 총장님을 인터뷰하였음. 하지만, 해당 강의는 2015년부터 교양필수에서 교양 선택과목으로 축소되어 시행되고 있었음. 정확한 이유는 듣지 못했지만, 일부 서울여대 학생들과 인터넷을 통한 FGI를 통해 '전공과의 연관성부족' '눈높이를 고려하지 못함'과 같은 문제가 있었다는 것을 파악할 수 있었음. 그리고 이 외의 대다수 그린캠퍼스와 마찬가지로 의식교육보다 행동교육 위주로 이루어지고 있다는 특징을 발견할 수 있었음. 그러나 행동이 지속적으로 이루어지기 위해서는 의식이 우선적으로 바탕이 되어야 한다는 것을 알게 됨.</p>
9.17.	<p><b>제 7회 기후변화 적응 국제 심포지엄</b></p> <p>윤성규 환경부 장관님, 찰스 헤이 주한영국대사로부터 기후변화의 국제적 심각성에 대해 듣게 되었으며 기후와 관련된 보건산업과 서비스 산업의 전망에 대해서도 알게 되었음. 그리고 UNDP 서울 정책관으로부터 현재 한국 시민들의 기후변화에 대한 기본적인 인식은 존재하지만 행동은 많이 부족한 상황이라는 말을 듣게 되었음. 특히 과학적 기술의 발전은 기후변화에 긍정적 영향을 미치겠지만 시민들의 행동이 부수적</p>

	으로 따르지 않는다면 큰 효과를 보기 힘들 것이라는 말을 들었음. 따라서 단순히 기후변화로 접근할 것이 아니라 기후변화가 일으킬 문제에 집중해 사람들에게 전파할 수 있도록 해야 한다는 말을 들었음.
9.18.-9.20.	자료 정리 및 결과 보고서 작성

활동결과 도출된 제안사항

**현황분석**

가. 해외 환경 교육 현황

1) 캐나다 Ontario 주 교육부의 환경 교육 정책

캐나다는 입업 선진국으로서 학생들이 자연환경과의 관계에 대한 바람직한 인식과 태도 형성을 돕기 위하여 환경 교육을 실시하고 있다(이은정, 신원섭, 연평식, 2011). 그 중에서도 크레센도는 온타리오 주 교육부에서 실시하는 환경 교육을 중점으로 조사하였다. 온타리오 주는 유치원생과 초·중·고등학생들을 대상으로 환경 교육을 실시하고 있는데 이는 '융합 교육'의 형태로 제공되고 있다. 그 중에서 본 연구는 12학년을 대상으로 진행되는 환경 교육에 초점을 맞추어 진행하기로 하였는데, 대한민국 나이로 고등학교 3학년에 해당하는 이 시기는 대학 입학이나 취업 준비 등 사회로 나갈 준비를 하는 시기라는 점에서 대학생들과 유사하기 때문이다.

다음은 온타리오 주에서 실시하는 환경 교육이다.

<표 4> 캐나다 온타리오 주에서 12학년들을 대상으로 실시하는 환경교육 수업 예시<sup>1)</sup>

과목명	개설된 환경 수업
Arts	- 자연이나 도시 풍경을 보고 느낀 감정을 몸짓으로 표현하기 - '직장'에서 에너지나 재활용품에 대한 책임감 있는 사용을 주제로 연극하기
Business Administration	- 직장에서 발생하는 쓰레기 알아보기 - 종이가 없는 사무실(A paperless office)이 존재할 수 있을지 생각해보고, 이러한 환경을 만들 수 있는 기술로 어떤 것들이 있을지 생각해보기
English	- 지구 온난화와 같은 환경 문제에 대하여 다양한 전문가의 입장과 관점을 분석하고 발표하기 - 지구 온난화나 온실 가스 증가로 인한 미래의 환경오염을 주제로 한 미래의 모습을 그린 소설(A Futuristic Novel)을 읽고 그 소설의 내용이 실제로 미래에 발생할 가능성이 큰지 스스로 조사하여 입증하기
Aboriginal Governance	- 과거 원주민 사회와 지금의 캐나다 사회에서 대지가 어떻게 인식되고 있는지 차이점을 비교하기 - 원주민 부족들이 대지에 대하여 지닌 가치들이 현재 캐나다인들의 미래에 끼칠 수 있는 영향력 분석하기

2) 영국 Nottingham Trent University 환경 교육 정책

크레센도는 대학생들이 기후변화에 대한 필요성을 인식하고 이것이 적극적인 행동 및 실천으로 이어지기 위해서는 실천행동 장려 프로그램이 필요하다고 판단하였다. 이에 따라 NTU의 환경보호를 위한 학생 행동 실천 장려 프로그램 '그린임팩트'를 선정하여 조사하였다. NTU는 영국 내 그린캠퍼스 소속 대학으로 이는 학내환경 제반시설 구축과 에너지 절약 및 기후변화 환경 문제와 관련하여 다양한 성과를 내고 있으며 2012년에는 환경경영에 대한 국제 인증인 ISO 14000<sup>12)</sup>를 취득한 바 있다. 뿐만 아니라, 전 세계 대학을 대상으로 학내환경 Infrastructure 구축과 에너지 절약 및 기후변화 등 환경 문제와 관련하여 다양한 성과를 내고 있는 대학을 평가하는 UI Green Metric 평가에서 3위를 차지하였다. 따라서 본 대학을 우리의 해외 환경교육 사례 조사 대상으로 삼았다.

본 대학은 학생들이 환경 보호를 위해 노력한 행동들에 대해서 보상하는 등 다양한 방식으로 본 교육프로그램에 참가할 것을 권장하고 있으며 추가로 학생들뿐만 아니라 직원들 또한 환경 보호를 위해서 할 수 있는 다양한 행동 지침서를 제공한다.

학내 구성원들이 한 팀을 이룬 다음 그 지침서에 제시되는 다양한 행동들을 실천하여 Workbook을 완성해서 제출하면, 프로그램의 심사관들(학내 구성원들 누구나 감독관으로서 봉사 가능)이 그것을 평가하여 그 성취 결과에 따라 참가자들에게 Bronze, Silver, Gold 상을 수여한다. 학생들이 접근하기 쉽도록 Workbook은 웹 사이트에서 운영하고 있으며, 학내 구성원들은 언제 어디서나 행동 지침서를 보고 환경 보호를 위한 행동을 할 수 있다.

다음은 NTU의 'Green Impact' 프로그램에서 제시하는 행동 지침서의 일부를 발췌한 것이다.

<표 5> NTU의 'Green Impact' 프로그램 내 행동 지침서 예시

행동 지침	행동 실천 심사 방법
전등 스위치나 플러그 콘센트에 전등의 위치와 해당 전기 기기에 대한 정보를 부착하기.	심사관들이 전등의 위치와 기기에 관한 정보가 스위치 버튼과 콘센트에 올바르게 부착되어 있는지 직접 확인할 것입니다.
팀 내 구성원들의 탄소 발자국을 계산하여 일람표를 만들기	심사관들이 일람표를 확인하거나 본 행동을 수행하는 과정에서 행해진 의사소통의 증거를 할 것입니다.
동료들이 매년 3월 28일 오후 8시 30분에 이루어지는 지구의 시간에 동참하도록 격려하기	심사관들이 사진이나 이메일을 통하여 행동을 실천하였다는 증거를 확인할 것입니다.

#### 나. 국내 환경 교육 현황

해외의 많은 대학들이 그린캠퍼스 형성을 위해 다양한 노력을 기울이고 있는 것과는 달리 우리나라의 경우, 소수 대학을 제외하고는 그린캠퍼스 형성에 대한 노력이 부족한 실정이다. 2010년 에너지다소비기관 신고업체 중 건물부문에서 대학이 2위를 차지했다. 대학의 에너지 사용량은 2000년 130,058toe에서 2009년 268,97toe로 107% 상승하여 같은 기간 우리나라 전체 에너지소비증가율 21.5%에 비해 약 5배 높은 상승률을 보였다.(2011. 에너지절약통계핸드북, 에너지관리공단) 2010년 건물부문에서 연간 2000toe 이상 에너지다소비기관 신고업체는 886개이며, 이 중 대학은 83개이다. 대학은 에너지 다소비 건물로서 에너지 절감의 노력이 필요한 시점에서 대학들은 그린캠퍼스협의회를 구성하여 대학의 그린리더를 양성하고 그린캠퍼스 지표를 개발하여 대학이 녹색생활 실천에 앞장설 수 있도록 노력을 기울이고 있다.



위와 같은 목적을 가지고 그린캠퍼스 협의회 소속 대학들은 커리큘럼 개발, 그린캠퍼스 평가 지침 등 다양한 활동 방안을 제시하고 있지만 이는 대부분 장기적인 목표에 따른 구체적 실행계획 및 이행 수단으로 나아가지 못한 채 단기간에 운영 가능한 사업을 중심으로 이루어지고 있다. 그리고 그마저도 학생들에게 기후변화에 대한 위험성을 인식시키지 못해 큰 호응을 얻지 못하고 있다. 뿐만 아니라 대다수의 대학에서 실행하고 있는 기후변화 관련 강좌는 교양 과목을 중심으로 산발적으로 진행되고 있어 이는 깊이 있는 탐구로 나아가지 못하고 있는 실

정이다. (이주영 등, 2009) 게다가 현재 대학에서 운영하고 있는 대부분의 환경교육은 주로 예비 환경교사를 대상으로 국한되어 있으며 전체 학생을 대상으로 한 지속가능 발전을 위한 대학의 환경교육에 대한 연구는 미비하다. (지승현, 남영숙, 2010)

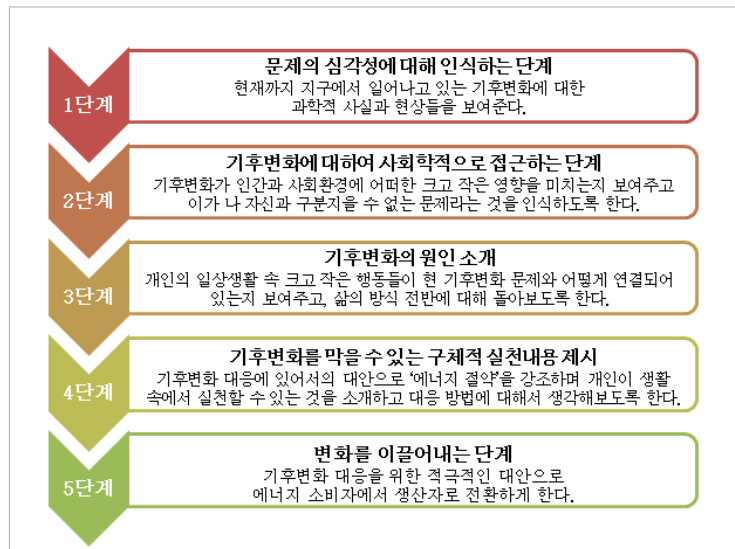
**실현방안**

가. 융합교육

일반적으로 사람들은 자기와 직접적으로 관계가 없다고 느끼는 문제에 대해서는 무관심하며 반응을 하지 않거나 소극적인 반응을 한다(이선경,1993). 즉, 기후변화를 어려운 과학적 사실이나 추상적인 위협으로 받아들일 경우 학습자는 이와 관련된 문제를 자신과는 동떨어진 문제로 생각할 수 있다. 따라서 가장 먼저, 기후변화의 현황 및 심각성에 대한 기초교육의 확립과 함께 기후변화가 자신을 둘러싼 환경에 얼마나 많은 영향을 미치는지를 중심으로 우선적인 교육을 진행할 것이다. 그리고 여기에서 나아가 본인의 전공에서는 어떠한 기후변화와 관련된 문제에 대한 책을 마련할 수 있을지 고민할 수 있도록 발전시켜나갈 것이다.

만약 이러한 과정을 거치지 않아 기후변화 현상에 대한 이해가 전제되지 않고 교육이 주입식 으로서만 구성된다면 인간의 역할은 의사결정과정의 결과가 아닌 주어진 행동지침으로 학습자에게 인식될 우려가 있다(이유진,2009).

i. 커리큘럼 초반 5주 동안 진행되는 기후변화 기초교육은 다음과 같은 단계로 구성한다.<sup>3)</sup>



ii. 커리큘럼 중반 5주 동안 진행되는 기후변화 심화교육은 다음과 같이 구성한다.

개설학과	과목명	개설학과	과목명
경영학부 경영정보학전공	기후변화와 저탄소경영	국제관광학부	기후관광학
경제학과	기후변화와 경제 에너지환경시장분석학	체육학부 시각디자인학과	기후변화와 비타민 그린패키지 디자인
신문방송학과	디지털 미디어로 보는 기후변화	패션디자인산업학과	천연염색 및 실습 천연염색 및 제품생산

<예시 1> 기후변화 전공심화 융합교육 개설과목 목록

개설학과	과목명	주차	커리큘럼
사회복지학과	기후변화와 불평등	6	사회복지학과 기후변화 -연관성에 대한 소개
		7	사회구조 속 기후변화
		8	소비자본주의와 차별
		9	환경난민 - social action (기후변화로 인한 재해지역 방문 후 인터뷰)
		10	기후변화로 인한 폭력과 나 - 기후변화 문제에 대한 사회복지적 해결방안 도출

〈예시 2〉 기후변화 전공심화 융합교육 - 사회복지학 커리큘럼

기후변화의 전반적인 형상과 영향에 대한 5주 간의 기초 교육을 통해 문제에 대해 발견하고 관찰한 후, 6주~10주 동안 기후변화와 전공을 연계한 융합교육을 진행한다. 5주 간의 심화교육과정을 통해 기후변화에 대한 자연과학적 관점에서 벗어나 학생 개인의 전공과 연계된 자기 중심적 특화교육을 통해 기후변화로 인해 파생되는 문제에 대한 해결능력을 배양할 수 있게 된다. 이러한 교육을 통해 학생들은 자신이 가진 역량에 대해 인지할 수 있으며 본인이 수행하게 될 기후변화대응활동이 충분히 효과적일 수 있다는 것을 알게 된다. 이러한 깨달음은 기후변화에 대해 마냥 두려움을 가지고 이를 자신과 동떨어진 문제라고 받아들이는 소극적 태도에서 벗어나 문제를 적극적으로 이해하고 이에 대응할 수 있도록 하는 효과가 있다.

iii. 커리큘럼 후반 5주 동안 진행되는 기후변화 실습교육은 다음과 같은 질문을 중심으로 구성한다.

- 나(대학생)은 기후변화에 어떤 영향을 끼치고 있는가? 나의 전공은 어떤 영향을 끼치고 있는가?
- 나의 전공으로 기후변화 위기에 어떻게 대처할 수 있는가?
- 나의 전공으로 제안할 수 있는 창의적인 에너지 관리 아이디어는 무엇인가?

5주 동안 진행된 기후변화와 학생 개개인의 전공과 연계된 연계교육이 진행된 후에는 단순히 지식을 습득하고 관련 이론을 암기하는 방식에서 더 나아가서 기후변화 문제를 전체적이고 종합적인 관점으로 바라보고 직접 실천해보는 실습과정이 필요하다. 그 동안 수업을 통해 배웠던 내용을 바탕으로 자신의 전공과 연계된 대응방안으로 기후변화 문제에 대해 스스로 판단하고 행동하고 변화하는 과정을 통해 학생들은 스스로 기후변화로 인해 파생되는 문제를 해결하고 지속가능한 발전을 위해 고민하며 전 지구적인 기후변화 대응에 기여할 수 있다.

1) 융합교육 사례

신라대학교는 ‘친환경 전문 인력 양성 및 녹색성장교육’이라는 목표 하에 학생의 환경에 대한 의식을 함양하기 위해 비교과 교육과정 및 교양 교육과정을 개발하는 등 다양한 노력을 기울였다. 2011년에는 교양교육과정을 개발하여 녹색성장·에코인증 교육과정을 통해 학생들에게 인증서를 수여하는 과정을 마련하였다. 24개 학과(부)에서 환경 관련 75과목을 개설하여 학생들에게 다양한 선택권 및 전공과 환경에 관한 심화된 공부를 할 수 있도록 기회를 제공하고 있다. 또한 ESD(Education for Sustainable Development) 코디네이터 인증 교육과정을 만들어 환경전문가를 양성하기 위해 노력하고 있다.

〈표 5〉 신라대학교 환경교육 - 개설학과 (24개 학과)/과목(75개 과목)

개설학과	과목명	개설학과	과목명
문예창작비평학과	문학과 영화	에너지융합공학부 에너지응용화학전공	에너지소재물리화학실험
영어과	영미문학과 영상		에너지응용화학설계 프로젝트1
공공인재학부 경찰학 전공	산업보안론		태양에너지소재
공공인재학부 행정학전공	도시경영론		에너지소재무기화학실험
국제관광학부	레저,웰빙산업론		에너지응용화학설계프로젝트2
국제통상학부 금융부동산경제학전공	영화로 보는 글로벌 테마경제		전기소재화학
	지역도시경제학		화학양론
생명과학과	야외채집 1,2		에너지소재분석화학실험
	자원생물학		수소/연료전지 소재
	환경생물학		에너지응용화학실험프로젝트3
	생물정보학	에너지소재유기화학실험	
	생태학 및 실험	신재생에너지산업	
	해양생물학	에너지회로이론	
	진화학	에너지응용화학세미나	
웰빙체육학부	해양스포츠	실내디자인학과	실내환경과 설비
	스포츠이벤트기획론		실내환경론
경영학부 경영정보학전공	기업환경과 경영윤리	패션디자인산업학과	천연염색 및 실습
건축학부 건축학전공(5년제)	건축환경시스템		천연염색 제품생산
	환경친화건축	시각디자인학과	그린패키지디자인 1,2
	건축환경공학	산업디자인학과	에코,환경디자인 1,2
에너지융합공학부 에너지환경공학전공	수질오염론		에코,환경디자인프로젝트 1,2
	폐기물개론	컴퓨터교육과	클라우드컴퓨팅
	대기오염개론	바이오산업학부 제약공학전공	친환경 향장품학
	수리수문학		천연물약학
	신재생에너지응용공학	에너지융합공학부	바이오의약품공학
	연소 및 에너지공학		신재생에너지공학
	환경생태공학		에너지부품소재공학
	토양오염론		

위의 표에서도 알 수 있듯이 신라대학교는 다양한 과에서 기후변화, 환경과 관련한 다양한 수업을 교양으로 제공하여 학생들이 자신의 전공 이외에도 다양한 전공 수업을 접할 수 있는 기회 및 친환경을 이해할 수 있는 기회를 제공하고 있다.

나. 3단계인증제도

커리큘럼 진행 동안 진행되는 3단계 과정은 대학생에게 기후변화의 중요성을 인식시키기 위한 것으로, 다음의 3단계 과정을 모두 통과한 학생들에 한해서는 환경부와 해당 대학에서 인증하는 그린리더십 인증서(certificate)를 부여한다.

그린리더십 인증서 수여를 위한 3단계 과정은 다음과 같다.

- 1단계. 기초 교과목 2개 수강, 기후변화의 현황 및 심각성에 대한 기초지식 함양
- 2단계. 전공융합 교과목 수강 (융합교육 진행 후 느낀점 보고서로 작성), 자신의 전공을 중심으로 기후변화에 대한 인식 및 대응방식에 대한 고민
- 3단계. 실습 교과목, 지속가능한 사회를 위한 실천 중심의 참여



〈예시 3〉 그린리더십 인증서

그린리더십 certificate는 대학생들이 기후변화에 대한 전문성을 인정받을 수 있는 지표로, 이는 기후변화에 대한 기초 교과목과 전공과 융합된 심화 교육, 더 나아가 기후변화를 대응하기 위한 실천과정을 성공적으로 마친 학생들을 대상으로 지급된다. 환경부와 해당 대학이 수여한 그린리더십 certificate를 취득한 학생은 국제사회의 '지속가능한 발전' 목표에 대해서 이해하고 향후 대책 수립에 기여하고 사회적 책임을 다할 수 있는 인재로 평가되며 관련 내용은 학생 졸업 시 경력사항에 별도로 표기가 된다. 뿐만 아니라 해당 수료증을 취득한 학생은 그린리더십 인턴십 지원 시 가산점을 받게 된다.

1) 3단계 인증제도 사례

서울대학교는 그린리더십 교과과정을 통해 학생들이 당면하고 있는 여러 문제들을 통합적으로 이해하여 사회변화를 능동적으로 이끌어갈 수 있는 그린리더 양성을 위한 환경부 공동 인증 통합 교과과정을 제공하고 있다.



〈그림1〉 서울대학교 그린리더 핵심 기능<sup>4)</sup>

SNU 그린리더십 교과과정 (Green Leadership Certificate Program)



〈그림 2〉 서울대학교 그린 리더십 교과과정<sup>5)</sup>

그린리더십 교과과정은 기초교과목 강의, 응용 교과목 강의, 실천 교과목 강의 세 단계로 진행이 이루어지고 있다. 기초 교과목에서는 학문적 지식을 중심으로 학생들이 지속가능성을 이해하도록 도우며, 응용 교과목에서는 기초 교과목을 기초로 학제적 주제를 다뤄 사회 변화를 위한 역량을 강화할 수 있는 강의를 이루어지고 있다. 마지막으로 실천 교과목에서는 인턴십 프로그램과의 연계 등 학생들의 직접적인 참여를 통해 지속 가능한 사회를 위한 실천 중심의 참여를 이끌어내고자 한다.

다. 환경부 주관 공모전 개최

개인의 전공과 연계된 교육을 통해 학생들이 기후변화의 심각성과 이에 대한 연구의 필요성을 알게 되었다면, 포럼 및 공모전을 개최하여 다양한 전공을 지닌 학생들이 자신의 아이디어를 공유할 수 있는 기회를 제공한다. 이 기회를 통해 학생들은 자신이 속한 전공에서 보다 심화된 의견들을 확인할 수 있을 뿐만 아니라 자신의 전공 이외에도 다양한 시각으로 바라본 기후변화의 현 상황 및 심각성에 대해 알 수 있다.

환경부 주최 공모전의 진행은 다음과 같이 진행할 예정이다.

주차	주차별 내용
1-10주차	수업
11-15주차	기후변화 대응 프로젝트 수행
16주차	각 강의 내에서 전공과 융합한 기후변화 관련 프로젝트 내용 발표 (강의 별로 우수팀 선정)
17주차	각 전공별 우수학생 3개 팀 선발 (각 학과별 교수님의 피드백 및 멘토링)
18주차	전체 학과 대상 경연 대회 및 우수팀 3개 팀 선발 (이 중 1등 팀 학교 대표로 선정 및 교수님 추가 피드백 및 멘토링)
20주차	지역 별 경연(도 별로) (각 도별로 우수팀 3개 팀 선발, 전문가 멘토링 및 피드백 제공)
22주차	전국 경연대회 (전국대회 참여하는 모든 팀을 대상으로 기후변화 관련 워크숍 기회 제공 1,2,3등 팀 선발 후, 환경부 인증 그린 리더스 마크 수여 (1등 팀에게는 상금 제공)

〈예시 4〉 주차별 환경부 주최 공모전 실시 계획 및 혜택

1) 환경부 주관 공모전 사례

슈나이더 일렉트릭은 세계적인 에너지관리 전문기업으로 2011년부터 전 세계 대학생들을 대상으로 하는 글로벌 공모전 ‘고 그린 인 더 시티(go green in the city)’를 진행하고 있다. 본 프로그램은 ‘스마트 시티 구현을 위한 창의적인 아이디어 발굴’을 목표로 하고 있으며 이에 참



가한 학생들은 케이스 스터디 형태로 에너지 관리 환경에 대한 아이디어를 제안하게 된다.

**Important Dates**



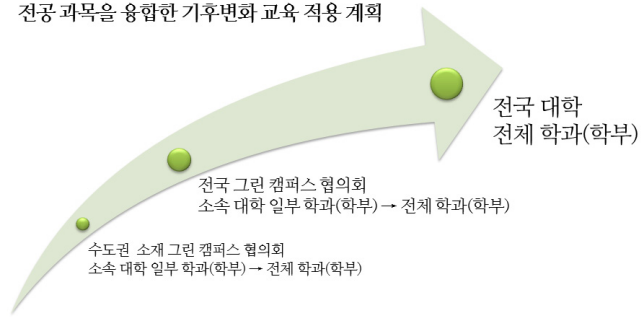
〈그림3〉 Go Green In The City 공모전 진행 과정

‘고 그린 인 더 시티’는 각 국가 내 경진, 세미 파이널인 대륙별 경진, 그리고 마지막으로 최종 경진 세 단계로 대회가 진행된다. 이는 각 전문가들의 적극적인 피드백을 통해 학생들이 자신의 아이디어에 대해 보다 심화된 이해를 할 수 있도록 하며 학생들은 세계 여러 나라 학생들과의 교류를 통해서 에너지 관리에 관한 다양한 아이디어를 공유하게 된다.

**연구 활용방안**

크레센도는 ‘전공과의 융합을 통한 기후변화 교육 모델’을 그린 캠퍼스 협의회에 소속한 수도권 대학의 일부 학과(학부)에 우선적으로 적용하여 실행할 것을 권고한다. 이 과정에서 교육 집행 과정에서 겪는 어려움과, 교육에 대한 대학생들의 인식과 행동 변화 과정 등에 대한 충분한 연구가 이루어진 다음, 본 융합 교육을 활성화하기 위한 기본적인 가이드라인을 제작할 수 있을 것이다. 정부 기관에서 공식적으로 가이드라인을 제작한다면 교육의 일반화가 수월하게 이루어질 것이다. 그리고 이를 토대로 모든 대학에 본 교육을 적용하는 의무화를 실현한다.

전공 과목을 융합한 기후변화 교육 적용 계획




**연구 활용방안**

위의 그림과 같이 ‘전공과의 융합을 통한 기후변화 교육 모델’ 적용 대학교를 점진적으로 늘려가야 한다. 이 후 강의의 질을 높여나가는 것이 필요한데, 본 교육 모델을 집행하는 과정에서 교수진과 행정 부서 간에 겪는 마찰이나 재정적인 문제점 등을 살펴보아야 한다. 그리고 학생들의 만족도를 지속적으로 파악하는 것이 반드시 필요하다. 강의에서 교수진이 학생들에게 기후변화에 대한 전문적인 지식을 습득하는 것을 요구한다면 타 전공 학생들은 피로감을 느껴 학습 및 실천 의욕이 떨어질 수 있기 때문이다. 이를 위하여 학생과 교수진간의 면담 시간을 늘리거나, 대학 내 대학생 융합 교육 모니터링단을 창설하는 등의 노력을 통하여 융합 교육의 질을 학습자의 요구에 맞게 맞추어나가는 것이 필요하다. 환경보호는 ‘강요’가 아닌 ‘자발적인 실천’에 의하여 이루어질 수 있기 때문이다.

**확대방안**

대학별 평가 지표에 환경 평가 항목을 추가하여 대학이 자발적으로 기후변화 교육 및 환경과

	<p>관련한 다양한 활동을 할 수 있는 기회를 제공한다. 기후변화 교육 및 그린캠퍼스는 지속가능한 사회를 위한 목적으로 실행하는 하나의 수단으로 바라보아야 한다. 현재 대학이 에너지 다소비 건물 상위권을 차지하고 있는 만큼 이러한 평가 지표가 마련되어 대학이 기후변화를 위해 사회적 책임을 다하는 모습을 보일 수 있도록 제도적인 지원을 해주어야 한다. 국내 대학의 경우 대학 총장들의 역할이 중요하므로 총장 중심의 기후변화 교육 확산을 생각해보아야 할 것이다. GRI 가이드라인과 같은 통일된 보고 체계가 구축된다면 대학들의 지속가능발전에 대한 인식이 향상되고 전 세계 대학의 그린캠퍼스 성과를 평가하는 데 도움이 될 것이다.</p> <p>〈사례 1〉 해외의 그린캠퍼스 평가제도 도입배경</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모든 대학의 커리큘럼에 책임있는 글로벌 시민의식 함양을 위해 환경에 대한 지식을 제공해야 한다. (Khan Review, 1997)</li> <li>- 영국 고등교육부문의 환경 운영실적에 대한 정부기관보고서(Toyne Report 1993 and Khan Review, 1997)에 의하면 대학들이 환경문제에 대해 심각할 정도로 무관심하다고 언급.</li> </ul> </div>
<p style="text-align: center;"><b>결론</b></p>	<p><b>기대효과</b></p> <p>대학생을 대상으로 한 전공과 기후변화 융합 교육을 통해서 얻을 수 있는 기대효과는 다음과 같다.</p> <p>가. 학문 간 융합으로 인한 기대효과</p> <p>1) 기후변화 전문가 양성</p> <p>환경 강의에 단순히 과학뿐만 아니라 인문·예술·사회 과학에 걸친 다양한 분야의 인재들을 초빙할 수 있게 되면서 미래 세대에게 폭 넓은 지식을 전달해줄 수 있을 것이다. 이에 따라 현 대학생뿐만 아니라 미래세대에서도 다양한 학문 분야에서 폭넓게 환경 전문가를 양성할 수 있다. 인문학적 소양과 과학적 소양을 두루 갖춘 환경 전문가를 양성하여 미래 세대에게 자연스럽게 교육할 수 있을 것이다.</p> <p>2) 강의 수 확대 및 대학생 참여의 확대</p> <p>기존의 기후변화 교육은 '기후경제학' '저탄소경영' 과 같은 이론 중심으로 구성된 것이 대부분이었다면 다양한 전공과의 융합을 통해서는 이를 경제, 복지, 의료, 등 다양한 관점에서 접근하게 되어 보다 많은 강의를 개설되게 되며 양질의 교육을 제공하게 되고 대학생들이 강의를 선택하는 데 있어 그 폭이 넓어질 수 있다. 뿐만 아니라 이러한 학문 간 융합을 통해 다양한 전공과 연계하게 된다면, 관련 학과를 공부하는 학생들뿐만 아니라 해당 학문에 관심이 많은 학생들까지 관련 교육을 수강하게 되어 기후변화에 대한 인식의 폭을 보다 넓힐 수 있다.</p> <p>나. 3주체 간(학생-대학-정부)의 융합으로 인한 기대효과</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD     A(정부) --- B(대학교)     A --- C(대학생)     B --- C     D(세 주체 간의 융합)   </pre> </div>

### 1) 대학생: 환경교육에 대한 학습 효과 향상

기존에 이루어지던 이론 중심의 환경 교육이 단순히 교수로부터 학습자가 지식을 전달받는 형태로 이루어졌다면, 본 교육 프로그램은 팀 프로젝트의 형식으로 실시되어 학생과 교수와의 빈번한 상호작용이 이루어져 학습자의 역량을 강화해줄 것으로 기대된다. 예를 들어, 공모전 사업의 경우 학생들은 자신들의 연구의 신뢰성을 확보하기 위하여 다양한 논문을 참고하고 교수진과의 인터뷰와 피드백을 받는 방법을 사용할 수 있다. 이러한 과정을 통해 학생과 교수 간의 상호작용이 이루어질 수 있다. 강의 내에서도 전공 교수와 기후변화 전문가가 주기적으로 학생에게 피드백을 제공하고 타 학과 학생들과의 교류 역시 빈번하게 이루어진다면 학생은 기후변화 문제에 대해 다양한 관점에서 사고할 수 있으며 이는 전체적인 학습 효과 향상에 기여할 수 있다.

뿐만 아니라, 다른 관점에서 보았을 때, 본 교육의 프로그램은 팀 프로젝트로 진행된다는 점에서 학생들이 개인적인 실천만으로는 기후변화와 관련해 큰 변화를 이끌어낼 수 없다는 점을 깨닫는 효과도 지닐 것이다.

### 2) 대학교: 교육의 공공선 실천 및 기후변화에 대한 공동 대응 가능

우리가 제시하는 교육은 프로젝트를 기반으로 하며 공모전 및 포럼을 개최하여 상호간 의견 공유가 가능하도록 한다. 학교 내를 벗어나 공모전 및 포럼에 참여하면서 학생들뿐만 아니라 학교 간의 네트워크 형성이 이루어질 것이다. 대학의 경우 상호간의 협력이 대학의 발전에 큰 도움이 되는데 단순한 프로젝트를 넘어 대학을 발전시킬 수 있는 계기를 마련할 수 있을 것이다. 마지막으로 환경평가지표를 통한 경쟁력 확보 역시 가능하다. 미국에서는 대학 평가지표에 '환경'부분을 추가한 뒤 학생들의 대학 선정에 있어 환경 평가 부분이 중요하게 여겨지고 있다. 국내에서도 환경평가지표가 마련이 된다면 미국과 같은 현상이 일어날 것으로 예상된다. 본 교육을 도입할 경우 각 대학에서 기후변화 교육을 통한 경쟁력을 확보하여 보다 훌륭한 인재들이 입학하는 계기를 마련할 수 있을 것이다.

### 3) 정부: 국제적 비판에 대한 긍정적인 대처 방안 마련

우리나라는 지난 6월 UN에 INDC(국가자발적감축목표)를 '2030년 BAU 대비 37% 감축'으로 설정하여 제출하며 기후변화 분야에 있어서 선도국의 역할을 자처한 바 있으나 오히려 계속해서 후퇴하는 모습을 보이고 있다. 일부 해외의 국가들은 우려의 시선까지 보내고 있다. 하지만 우리가 실시하게 될 대학에서의 체계적인 교육은 이러한 외부의 시각으로부터 탈피할 수 있는 좋은 해결책이 될 것이다.

현재 한국의 교육은 반기문 UN사무총장과 오바마 미국대통령 등 세계의 리더들로부터 인정을 받고 있다. 따라서 이러한 국제적 시각과 평가를 활용해, 한국이 비록 지금은 기후변화, 온실가스 감소를 향해 보여주는 '의지'는 부족해 보이지만, 한국은 한국이 가장 자랑하는 교육 인프라를 통해 이 세계의 문제를 극복해나갈 것을 천명하는 것이다. 이러한 한국의 의지는 이는 지금까지 한국의 교육을 주입식이며 비참의적이라고 비판해왔던 일부의 시각에까지 반박할 수 있는 기회가 될 것이다. 또한 이미 지속적으로 한국의 교육에 대해 긍정적인 평가를 해왔던 세계의 리더들과 국가들에게는 '역시 한국의 교육'이라는 평가를 유지할 수 있도록 하여 한국의 국가 브랜드를 높이고, 동시에 기후변화에 대한 위기에 대처할 수 있을 것이다.

### 결론

본 연구를 진행하면서 우리는 환경과 에너지 기후변화에 대해 많은 대학들이 관심을 가지고 있으며, 이에 대한 대응방안도 대학별로 다양하다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 다양한 방안 중, 크레센도는 교육에 초점을 맞추었다. 이미 일부 학교에서는 기후변화와 관련한 교육을 실시하고 있었지만 대부분의 교육은 단순히 기후변화와 관련된 지식을 제공하는 데 그쳐, 이는 학생들의 기후변화 대응을 위한 직접적인 실천으로 이어지지 않고 있었다.

이에 대한 해결방안으로 우리는 기후변화와 전공을 융합한 교육을 도입하여 이를 확산시켜나

	<p>갈 방안에 대해서 연구를 진행하였다. 단순히 기후변화에 대한 지식을 제공하는 단편적인 교육에서 더 나아가 자신의 관심 분야 및 전공과 연계된 교육을 통해 에너지기후변화에 대해 보다 깊이 있는 탐구 및 나아가서 향후 기후변화 문제를 해결할 수 있는 실천으로까지 이어지도록 교육 모델을 구성하였다. 뿐만 아니라 기후변화 문제는 일부의 노력이 아니라 모든 사람이 함께 할 때 근본적인 해결이 가능하므로, 모든 대학들의 참여를 이끌어내기 위한 방안으로까지 에너지기후변화에 대한 심화된 이해를 바탕으로 포럼 및 공모전을 개최하고 점차 그 범위를 확대해나가 학생들이 기후변화 대응에 대한 서로의 아이디어를 공유할 수 있도록 했다.</p> <p>크레센도가 제안한 '전공과 기후변화를 융합한 교육모델'을 통해 앞으로 우리 사회를 이끌어 나갈 대학생들의 기후변화에 대한 전반적인 인식이 변하고 이가 실천으로까지 이어져 우리의 미래를 밝혀줄 수 있기를 바란다.</p>
<p>연구의 한계</p>	<p><b>한계점</b></p> <p>가. 본 연구에서 제시하는 교육 모델의 실현가능성 측면을 강화하기 위해, 재정적 측면에서의 신뢰성 있는 자료를 제시하고자 하였으나 대학 강의를 개설하는 과정에서 드는 소요 예산을 산출하는 것에 어려움을 겪었다.</p> <p>나. 초·중·고에서 실시하고 있는 환경 교육에 대한 연구 자료는 많았지만, 대학에서 자체적으로 실시하고 있는 환경 교육에 대한 연구 자료는 부족하였다. 특히 그린캠퍼스에서 개설된 환경 교과목들에 대한 구체적인 정보가 부족하였으며, 환경 교육과 캠페인이 거둔 성과와 그에 대한 대학생들의 인식들을 조사하는 데에도 부족함이 있었다. 이는 앞으로 대학 환경 교육에 대한 연구도 활발하게 이루어져야함을 시사한다.</p> <p>다. 전공과목과 기후변화의 융합 교육을 실시하고 있는 대학이 부족하여 우리 연구의 모델을 찾는 것이 어려웠다. 기존에 실시되고 있는 것이 있었다면, 그에 대한 한계점을 보완하는 법을 제시할 수 있었겠지만 기존의 실천 사례가 부족하여 교육을 실행하는 데 있어서 어떤 어려움이 있을지, 그리고 그것을 보완할 수 있는 방법에 대한 연구가 미흡하게 이루어졌다.</p> <p>라. 본 연구를 진행하는 과정에서 많은 대학을 방문해야 했으며 그 중에서도 기후변화 문제에 관심이 많은 교수님들과 인터뷰를 진행하고자 했다. 수도권 내의 대학의 경우, 수차례의 시도 끝에 몇몇 교수님들을 만나 인터뷰를 진행하고 피드백을 받을 수 있었으나 한정된 예산과 일정 조율의 어려움으로 인해 지방에 있는 대학에서는 인터뷰를 진행하지 못했다. 이에 대한 임시방편으로, 이메일 질의 등을 통해 해당 학교의 교육방법에 대해서 알아볼 수 있었으나 자유롭게 소통을 할 수 없었으므로 이에 어려움을 느꼈다.</p>
<p>참고문헌</p>	<p><b>참고문헌</b></p> <p>경기도그린캠퍼스협의회, 2011, 그린캠퍼스 우수사례 발표 및 그린캠퍼스 평가 제도의 방향</p> <p>권주연, 2009, 기후변화 교육 목표 및 내용 체계 개발, 한국 교원대학교 대학원</p> <p>김성식, 2010, 지구기후변화 대응을 위한 학교교육방법 연구- 고등학교 환경교육 과정을 중심으로 고찰</p> <p>김유미, 2003, 대학교 교양과목 중 환경교육 과목에 대한 비교분석, 이화여자대학교 교육 대학원</p> <p>김혜영, 2009, 융합교육의 체계화를 위한 융합교육의 방향과 기초융합교과 설계에 대한 제언</p> <p>기상청, 2008, 브리핑 자료</p> <p>박석순, 2007, 미래의 환경 교육이 답이다</p> <p>박정임 등, 2005, 기후변화가 건강에 미치는 영향 및 적응대책 마련</p>

백태영, 김태웅, 이정섭, 이덕헌, 대학교육의 전공분야별 효율성과 효과성 비교  
 서울대학교 교육연구소, 1995, 『교육학용어사전』

선병규, 2007, 국회서 기후변화 대응전략 심층토론 개최

신라대학교, 2015, 2015학년도 입학자 교육과정

우정애, 2011, 중학교 과학과 기후변화 교육 프로그램 개발과 적용

유네스코한국위원회, 기후변화교육 길잡이

윤순진, 2008, 학교교육에서의 기후변화 교육 현황과 과제, 교보생명교육문화재단

윤순진, 2009, 학교 기후변화 교육의 현황과 과제

이명균, 인문생태와 산업의 관점에서 본 기후변화의 영향

이빛나라, 이은희, 2013, 기후변화 교육이 대학생의 환경인식에 미치는 영향 연구

이유진, 2009, 기후변화교육의 발전방향(사회교육을 중심으로)

이은정, 신원섭, 연평식, 2011, 환경 프로그램 참여자의 자연에 대한 심리 태도 수준 변화와 프로그램 평가

장은정, 2012, 기후변화 대응을 위한 환경교육의 개선방안 연구, 경성대학교

최돈형, 김찬국, 2008, 우리나라 기후변화교육의 현재와 방향에 대한 고찰

한면희, 2008, 인문생태적 연구관점의 의의, 계명대학교 한국학 연구원

한국교육개발원, 2010-2012, 한국 대학생 학습과정 분석 연구

한국그린캠퍼스협의회, 그린캠퍼스 해외사례 비교연구

한국정책학회, 2010, 대학교육의 실용성 및 융합성 제고를 위한 연구

홍병선, 2009, “대학교육에 대한 사회적 요구와 대안 모색 - 교육경쟁력 강화를 위한 융합 교  
 과목 개발” 『교양교육연구』, 제3권, 제2호, pp. 51-78.

환경부, 기후변화 대응 대국민 인식도 조사(1차)결과 보고서, 2007

환경부, 기후변화 대응 대국민 인식도 조사(2차)결과 보고서, 2008

The Ministry of Education, Ontario, Canada, Environmental Education-Scope and  
 Sequence of Expectations, 2011

참고 웹사이트

서울그린캠퍼스협의회, [www.seoulgreencampus.org](http://www.seoulgreencampus.org)

한국그린캠퍼스협의회, [www.kagci.org](http://www.kagci.org)

AIEES(아시아에너지환경지속가능발전연구소), <http://aiees.snu.ac.kr/>

Go Green in the City, <http://www.gogreeninthecity.com/>

Nottingham Trent University, <http://www.greenimpact.org.uk/nottinghamtrent>

Schneider-electric, <http://www.schneider-electric.com/>

# 변천사 팀

## 그린룸 프로그램 제안과 활성화 방안

김재현, 임채은, 표세진, 김진현

### 활동보고서

활동 주제 선정 배경,  
필요성, 의의  
등

#### 1. 주제선정 배경

탄소 배출을 감량하기 위한 방안은 크게 두 가지가 있다. 하나는 탄소 배출이 없는 청정에너지를 생산하는 것이고, 또 다른 하나는 기존의 생산된 에너지를 절약하는 방안이다. 변천사 팀은 후자를 선택하여 활동을 진행하였다.

호텔은 병원, 학교, 백화점과 함께 부지 당 가장 많은 에너지를 소비하는 곳이다. 2012년 서울시 <유형별 에너지 다소비 건물 현황>에 의하면 병원, 호텔, 대학, 백화점 순으로 호텔은 두 번째로 에너지 소비가 많은 곳이다. 이러한 에너지 다소비 건물을 활동 대상으로 에너지 낭비 문제를 개선하고자 한다.

<표1-1> 유형별 에너지 다소비 건물 현황

유형	개수	평균에너지소비량[TOE]	면적당 평균에너지 소비량 [ $Kgoe/m^2$ ]
병원	20	1만 819	76.1
대학	20	1만 179	30.1
호텔	20	8166	74.9
백화점	20	7937	50.0
대기업	10	4979	44.1

<출처 - 서울시>

호텔에서는 조명, 세탁, 냉난방 등 다양한 종류의 에너지가 사용된다. 그리고 호텔 투숙객은 가정에서 보다 하루 평균 약 33%가량 물을 더 많이 사용한다. 호텔을 이용할 때 대다수의 투숙객이 모든 자원을 풍족하게 사용하려는 경향이 에너지 과소비 및 낭비의 원인 중 하나이다. 한편, 에너지 소비의 큰 부분을 차지하는 객실은 이용자가 독자적으로 사용하는 공간이라는 특징이 있다. 객실 내에서는 이용자가 자율적으로 에너지를 제어할 수 있게 되어있다. 이는 객실 이용자의 필요에 맞게 에너지 소비를 줄일 수 있음을 의미한다. 호텔은 많은 사람과 공간을 공유하는 병원과 대학, 백화점에 비해 이용자 개개인의 에너지 절약이 쉽게 이루어질 수 있다.

#### 2. 활동 주제 소개

우리 팀은 객실 내 에너지 사용 부문(조명/세탁/수도/냉난방)에서 에너지 사용을 줄일 항목을

- 1) The Ministry of Education, Ontario, Canada, Environmental Education-Scope and Sequence of Expectations, 2011
- 2) ISO(국제표준화기구) 14001이란 친환경적인 경영을 목표를 삼고, 이를 위하여 실천 가능한 계획들을 구체적으로 수립하여 환경 보호에 앞장서는 단체에게 부여하는 국제표준이다.
- 3) '기후변화교육의 단계', 녹색연합 내용을 참고하였음, <http://www.greenkorea.org/?p=8902>
- 4), 5) 서울대학교 아시아에너지환경지속가능발전연구소, <http://aiees.snu.ac.kr/greenleadership/info>

	<p>제시하고, 이용자가 선택적으로 실천함에 따라 체계적이고 손님을 유인할 수 있는 가시적인 혜택 제공하는 '그린룸 프로그램 제안과 활성화 방안'을 활동의 주제로 잡았다. 그린룸이란 객실 투숙객의 자율적인 선택으로 객실 내 전기, 냉난방, 수도분문과 세안용품과 같은 객실용품의 낭비를 줄이는 것이다. 호텔 내 에너지 절약과 환경오염 최소화를 목적으로 한다.</p> <p>예를 들어 투숙객이 그린룸을 신청하면 자신이 선택한 항목을 원하는 시간대, 정도에 맞게 호텔 중앙제어시스템으로 에너지를 제어한다. 침구류나 세안용품 절약 항목을 선택하면 원하는 기간 동안 교체를 하지 않는다.</p> <p><b>3. 활동 주제의 의의</b></p> <p>최근 호텔 건물 효율화 시스템, LED 사용 등을 통해 자체적으로 에너지 소비를 줄이려는 노력을 하고 있다. 그러나 호텔 이용자의 에너지 낭비라는 근원적인 문제가 해결되지 않는다면 에너지 사용 절감에 한계가 있다.</p> <p>호텔 이용자들이 호텔에서 더 많은 자원을 사용하는 경향이 에너지 다소비의 주요 원인으로 지적되는 만큼, 객실 내 에너지 소비 및 호텔 이용 시 발생하는 환경오염원을 줄이려는 활동은 호텔 에너지 소비 절감에 큰 기여를 할 것이다.</p>
<p style="text-align: center;">연구방법</p>	<p><b>1. 연구 범위</b></p> <p>가. 그린룸 프로그램에 필요한 기존 시스템의 구비 여부</p> <p>나. 그린룸의 기대 효과</p> <p>다. 그린룸 이용을 유도하는 방법</p> <p><b>2. 연구 대상</b></p> <p>에너지 사용이 높은 특급호텔과 장기 숙박자가 많은 비즈니스호텔, 중저가 호텔을 연구 대상으로 삼았다. 특급호텔 중 적극적으로 환경 프로그램을 운영하는 호텔을 위주로 조사했다. 중저가 호텔은 전국 체인을 가진 호텔로 조사했다.</p> <p><b>3. 연구방법</b></p> <p>가. 문헌조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 호텔(숙박업)의 에너지 절약 방안을 위해 호텔의 세부적인 에너지 사용량과 기후변화에 긍정적인 영향</li> <li>· 친환경 프로그램과 호텔 이용률의 관계</li> </ul> <p>나. 설문조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 그린룸의 가격과 에너지 사용 제한 사항 등을 바탕으로 그린룸에 대한 실효성과 호감도에 관한 사전 설문조사를 실시한다.</li> </ul> <p>다. 인터뷰조사</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 호텔과 환경부로부터 아이디어의 실현 가능성</li> <li>· 기존의 호텔에서 어떤 환경 프로그램을 운영하지 조사</li> <li>· 그린룸을 실현하는데 필요한 중앙 제어 시스템, 객실 내 기능 별 제어 등의 기술적 기반이 구비 되어 있는지, 만약 그렇지 않다면 기술 및 시스템 도입에 있어서 제한 사항 여부를 검토한다.)</li> <li>· 환경전문가 또는 호텔 담당자로부터 그린룸 아이디어의 기대효과를 평가 받는다.</li> </ul>

<p>선행연구 검토내용</p>	<p>1) 호텔 등급에 따른 호텔의 그린마케팅 활동이 고객만족과 재방문 의도에 미치는 영향</p> <p>2) 친환경 호텔 서비스의 환경표지 인증제도 도입 전략</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 친환경 호텔 서비스 속성 분석</li> <li>· 인증기준 평가 방식 분석</li> <li>· 에너지 주요 소비원 조사</li> <li>· 소비원별로 에너지 절감 방안 및 관련 인증기준 검토</li> </ul>
<p>역할 분담</p>	<p>※ 팀 구성원 역할 분담 기술</p> <p>김재현 - 호텔 연락, 호텔 에너지 사용량 조사, 보고서 관리</p> <p>김진현 - 그린카드 융합 및 활성화 방안 연구, 홍보 관리, 설문지 작성, 서울시 방문</p> <p>임채은 - 활동비 관리, 호텔 인터뷰 질문지 작성, 인용자료 정리, 사례조사</p> <p>표세진 - 일정 및 계획 관리, 환경부연락, 그린카드 제도 혜택 조사</p> <p>협업</p> <p>1) 호텔 방문시 팀원 모두 참여하여 사전 회의를 통해 정한 인터뷰 내용을 중심으로 자료 획득 및 자료 정리</p> <p>2) 호텔 방문 후 팀원 간 사전회의 피드백</p>
<p>활동경과 및 내용</p>	<p><b>1. 사례조사</b></p> <p>[호텔의 친환경 운영 방침 및 친환경 프로그램]</p> <p>- 조선 호텔</p> <p>조선호텔이 실시하고 있는 친환경 방안을 모두 종합해보면 차액은 무려 약 1억 6천만 원이다. 1년 세탁비를 기준으로 봤을 때, 그린카드 도입 전과 후의 차액은 약 7천 6백만 원 정도다.</p> <p>또한 이불 안에 있는 못 쓰는 솜이나 오리털은 노숙자 센터에 3년간 기증하고 투숙객이 한 번 사용한 폐 비누는 직원들 유니폼 세탁에 쓴다. 객실 세탁물은 전부 친환경세제를 이용해 세탁한다. 효율성이 높은 친환경 세제의 경우는 45만 원 정도의 비용으로 해결할 수 있다. 기존 세제는 180만원의 세탁비용이 든 것과 비교하면 4배 이상의 절감효과를 본 것이다.</p> <p>조선호텔은 친환경 자재 사용률을 7%에서 25%로 높일 목표를 갖고 있으며 100% 친환경 건축자재를 사용한 방안 '에코'를 기획했다. 2011년에는 환경을 돕는 '친환경 패키지'를 선보였다.</p> <p>- 워커히 호텔</p> <p>워커히 호텔의 그린카드 이용률은 월별로 차이가 있지만 대체로 10%안팎이다. '15년 7월은 8%, 6월은 7%, 4월과 5월은 3%정도다.</p> <p>그린카드 사용 촉진을 위해 그린카드를 사용하는 손님들에게 바우처를 주거나 스타우트(호텔 계열)포인트 적립해준다. 그러나 여전히 내국인은 별로 이용률이 높지 않다. 대부분의 그린카드 이용자는 외국인의 비율이 높다. 그린카드 이용률은 하우스 키퍼가 그린카드 확인하고 프론트에 연락하는 방식으로 집계한다.</p> <p>워커히 호텔은 그린카드 외에 에너지를 절약하기 위해 그린 카운실제도를 실시한다. 호텔 각</p>



부서 담당자가 모여서 월 1회 호텔에서 에너지가 낭비되는 사항을 점검하고 보완하도록 회의를 가진다. 또한 호텔의 객실 쓰레기를 전부 분리수거하고, 재활용 가능한 쓰레기도 따로 모아서 버린다.

- 신라 호텔

신라호텔은 자연이 제공하는 환경을 최적, 최대한으로 이용하기 위해 일조권을 최고조로 확보하고, 자연채광을 활용한 인테리어로 에너지 절약형 사업장의 기초를 마련했다.

제주신라호텔은 투자단계에서부터 환경을 고려해 '안 쓰고, 덜 쓰는 투자'를 했고, 객실에서의 배출물질 발생을 억제하는 '그린 카드제도'를 실천해왔다. 그린카드 제도는 고객이 투숙하는 동안 침대시트나 타월의 교체를 원치 않을 경우에는 객실에 비치된 녹색 그린카드에 의사를 표기하면 투숙객의 의사에 따라 타월 및 침대시트를 재사용토록 하는 제도이다.

- 롯데 호텔

롯데호텔은 2004년부터 산업통상자원부와 에너지 절약 및 온실가스 배출 감소를 위한 자발적 협약을 5년 단위로 체결, 2009년에는 환경부와 녹색 구매 업무 협약을 맺고 같은 해 9월 녹색경영 최초 시범 호텔로 선정되는 등 활발한 녹색경영 활동을 전개해왔다.

2012년부터는 호텔 객실 내에 침대 시트와 수건 재활용을 독려하는 그린카드를 비치해 절감된 비용을 중국 내몽고 쿠부치 사막의 사막화 방지 활동 기금으로 사용하는 '띵크 네이처(Think Nature) 캠페인', '공회전 금지 캠페인' 등을 통해 고객의 참여를 유도하는 녹색경영 프로그램도 지속적으로 개발하고 있다.

2014년부터 미래 숲 제휴 1주년 기념 프로모션을 통해 그린카드 이용 고객에게 5종 에코 연필을 증정하고 미래 숲 재단에 3만2천주의 식재를 할 수 있는 기부금을 전달했다.

- 하얏트 호텔

하얏트 호텔은 글로벌 하얏트 체인 차원에서 '하얏트 어스(Hyatt Earth)'라는 친환경 정책을 시행한다. 직원들을 대상으로 친환경에 대한 인식에 대한 교육, 쓰레기 및 폐기물 줄이기, 에너지와 물 절약, 친환경 제품 사용, 건물 및 디자인 친환경 시공 등 다섯 가지의 주제를 중심으로 캠페인을 펼치고 있다.

또한 전 세계 각 하얏트 호텔의 그린 팀을 만들어 친환경 정책을 웹사이트를 통해 공유하는 등 그린 팀 네트워크를 운영하고 있으며 그랜드 하얏트 서울에서도 그린 팀을 통해 친환경 캠페인을 시작하였다. 점심시간 조명등 끄기, 안 쓰는 플러그 뽑기 등을 예로 들 수 있다.

호텔 에너지 효율화와 환경오염 최소화를 위해서도 노력하고 있다. 객실 개보수시 친환경 재료를 사용하고 객실 내에 친환경 제품을 비치하는 것이다.

- KAL 호텔

KAL호텔은 그린카드를 시행하고 있으며 이용률은 약 70%이다. 집계방식은 직원이 객실에 비치되어 있는 그린카드 사용여부를 파악하고 사무실에 보고하는 형식으로 집계한다. 객실은 중앙제어 시스템으로 관리되고 있으며 에너지 사용을 모니터링이 가능하다. 객실 내 에너지 사용을 절감한 투숙객들을 대상으로 객실요금 할인 등 혜택을 제공한 적이 있고 앞으로 제공할 의향이 있으며 현재는 시행중이지 않다.

- 플라자 호텔

플라자 호텔은 그린카드를 시행하고 있으며 이용률은 약 43%이다. 집계방식은 그린카드 객실 전체에서 판매된 그린카드 객실 수를 나누어 집계한다. 객실은 냉난방만 중앙제어 시스템으로 관리하고 있으며 강제성 있는 것을 고려하여 100% 중앙제어 공급하지 않는다. 전기, 수도 부

분은 객실별로 관리하며 모니터링은 가능하다. 에너지 사용량은 월 단위로 집계하고 있다. 객실면적과 대부분의 에너지가 객실로 공급된다는 것을 고려하면 객실에서 사용되는 에너지 양은 60~70%로 추정한다. 그린카드를 시행함으로써, 연간 약 4천만 원 가량의 세탁 비용을 절감하였으며 호텔에서 환경/에너지 절약을 위해 운영하고 있는 친환경 프로그램으로는 지역 환경 정화 활동, 직원들이 이용하는 휴양소 정화 활동, 저탄소 경영에 의한 고효율 LED, 인버터 등 사용을 권장하고 있다.

- 웨스턴 호텔(싱가포르)

웨스턴 싱가포르 호텔은 38층부터 39층에 걸쳐 56개의 객실을 에너지절약소비를 목적으로 하는 '그린룸'을 운영하고 있다. 그린룸에 머무는 손님은 원한다면 자신이 얼마만큼의 탄소를 감소했는지 모니터링이 가능하며 에너지 소비를 추적하기 위해 바닥에 미터 장치를 설치하여 세 가지 범주에 따라 투숙객의 에너지 소비 등급을 녹색, 황색, 적색으로 나눈다. '그린룸' 이용자의 에너지 소비 정도는 평균치보다 낮은 20%라고 한다. 그리고 웨스턴 싱가포르는 녹색 순위를 달성하는 모든 이용자를 위해 유니세프에 1달러를 기부해주고 있다.

- 밀라노 불가리 호텔

밀라노 불가리 호텔은 환경문제의 심각성을 특별히 인식하고 친환경 캠페인을 적극적으로 실천하고 있다. 재활용을 위해 컵이나 식기 등을 공급업체에 반환하고, 밀랍 재활용 양초, 저소비 전력 전구, 자연 분해성(98%) 세제, 유기농 인증 면리넨 소재 침구, 자연 분해성 세탁용품을 사용한다. 객실 카드키는 100% 자연 분해되는 성분으로 만든 것이며, 호텔에서 사용하는 용지는 모두 세계산림관리협의회(Forest Stewardship Council)에서 인증한 친환경 재생 용지다.

**2. 호텔 그린 마케팅이 호텔에 미치는 영향**

그린 마케팅과 호텔 실적간의 관계를 살펴보기 위해 <호텔 등급에 따른 호텔의 그린마케팅 활동이 고객만족과 재방문 의도에 미치는 영향>의 자료를 인용했다. 이 연구는 호텔의 그린 마케팅 활동을 크게 에너지 절약, 자원의 재활용 및 재사용, 친환경 프로그램 3종류로 분류했다.

마케팅 활동이 투숙객의 만족도를 충족시키고 재방문 의사로 이어지는지를 주제로 조사가 이뤄졌다. 조사의 결과 연구자는 다음과 같은 결과를 도출했다.

<표2-1> 그린 마케팅

활동	세부항목
에너지 절약	호텔 내 변기 이중 물내림 장치 설치 에너지 절약 시스템 설치(카드 키의 설치) 자동 센서를 활용한 에어컨, TV등 제어
재활용/재사용	정해진 시간에만 수거하여 세탁횟수를 줄임 일회용품 사용제한(칫솔, 샴푸 등) 재활용 비누, 화장지, 메모지 등 사용 객실 내 수건 재사용/요구 시에만 린넨·수건 교체 객실 내 분리수거용 쓰레기통 비치 업장 이용 시 가급적 포장 없애기
친환경 프로그램	실내 금연운동 캠페인 객실 내 환경가이드 책자 제공 그린카드 적극 활용 및 홍보 환경보호를 위한 정책 또는 프로그램 시행

< 출처 - 정규업과 오석윤(1999), 박세진(2000), 조민호와 문승일 (2008), 박경수(2011)의 선행 연구를 바탕으로 연구자가 재구성 >

〈표2-2〉 상관관계 분석

	에너지 절약	재활용/재사용	친환경 프로그램	고객만족	재방문 의도
에너지 절약	1,000				
재활용/재사용	.565	1,000			
친환경 프로그램	.724	.577	1,000		
고객만족	.594	.408	.572	1,000	
재방문 의도	.520	.529	.493	.689	1,000

〈 출처 - 호텔 등급에 따른 호텔의 그린마케팅 활동이 고객만족과 재방문의도에 미치는 영향〉

탐색적 요인분석결과에서 분류된 3개의 그린마케팅활동 요인 중 재활용/재사용요인을 제외한 에너지 절약과 친환경 프로그램은 이용자의 만족에 긍정적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 재방문 의도에 대해서는 에너지 절약과 재활용/재사용이 통계적으로 유의한 관계가 발견되었다. 그린마케팅 활동의 에너지 절약과 친환경 프로그램에 대해 긍정적으로 평가할수록 이용자의 만족이 높아지는 것을 의미하고, 이와 달리 재방문 의도를 높이기 위해서는 그린마케팅 활동 중 에너지 절약과 재활용 및 재사용에 대해 긍정적인 평가를 받는 것이 중요한 것을 의미한다.

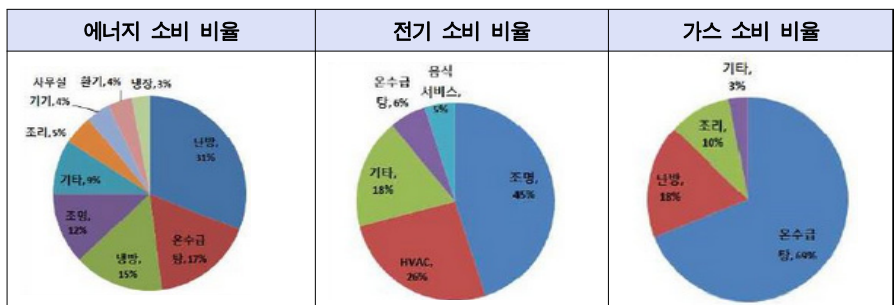
그린 마케팅을 통해 호텔은 낮은 비용으로 고객만족과 재방문 의도를 높일 수 있으며 절약과 재활용의 측면에서 운영비 절감이라는 재무적 이익도 이끌어 낼 수 있다. 동시에 기업 이미지 제고 측면에서 긍정적인 효과를 기대할 수 있다.

한편, 호텔 등급에 따라 그린마케팅 활동이 고객만족과 재방문 의도에 미치는 영향은 다르지 않은 것으로 나타났다. 여러 가지 이유가 있지만 첫 번째, 호텔에 대한 만족도를 평가하고 구매 의사결정 시 그린 마케팅 활동이 중요한 변수로 작용하지 않은 것으로 여겨지기 때문이다. 두 번째, 특급호텔과 중저가 호텔의 친환경 활동의 차이가 크지 않고, 호텔 고객 또한 현재 수준에서 이루어지는 활동에 대해서는 차이를 인지하지 않는 것으로 보인다. 세 번째, 호텔 이용자는 환경 문제의 중요성을 인식하는데 있어 호텔 등급과 무관하게 같은 수준의 활동을 요구하는 것으로 생각할 수 있다. 그러나 시설적인 투자에 있어서 특급호텔에 더 큰 기대를 하는 것으로 나타났고, 특급호텔에 대한 만족도와 재방문 의도도 더 높은 것으로 나타났다.

### 3. 그린룸 절약 항목 선정

호텔에서 가장 많은 에너지를 사용하는 부문을 파악하기 위해 '06년 미국 환경청 통계자료를 인용했다. 이 자료에 따르면 전체 에너지 소비량 중 냉난방(46%), 온수급탕(17%)이 전체의 절반이 넘는다. 이를 전기와 가스로 나누어 살펴보면, 전기 사용부문에서는 조명이(45%), 가스 소비 부문에서는 온수급탕(60%)이 주요 발생원이다.

〈표3-2〉 호텔의 최종 용도별 에너지소비 비율



〈출처 - 친환경 호텔 서비스의 환경표지 인증제도 도입 전략〉

〈표3-2〉 호텔 서비스의 단계별 주요 환경부하 요약

단계	자원소비	에너지소비	오염물질 배출	폐기물 배출	생태계 파괴	
전	호텔 건축	· 전 분야에 걸쳐 환경 부하가 있음				
	사용 제품 생산	· 전 분야에 걸쳐 환경 부하가 있음				
서비스 운영	설비 관리	· 정원에 시수 · 수영장 물 사용	· 냉난방 · 조명 · 설비 운영 전력 · 차량 연료	· 연료 보일러 · 차량 · 토양오염 (살충제, 비료 등)	· 노후가구, 설비	
	고객 서비스	· 고객의 물 사용 · 하우스 키핑 · 음식 조리 · 세탁	· 드라이 클리닝, 세탁 · 음식 조리, 냉동	· 주방, 세탁시설의 악취 · 수질오염물질 (세제, 살충제, 식기세척기용 세제)	· 병, 캔 등 · 주방, 정원의 쓰레기 · 폐수	· 사람의 시설 이용에 따른 주변 생태계 영향
후	호텔 철거		· 철거기계, 설비 작동에 따른 에너지 소비	· 먼지 등 대기오염물질 배출 · 소음 제공	· 간질폐자재 배출	

〈출처 - 친환경 호텔 서비스의 환경표지 인증제도 도입 전략〉

우리 팀은 위의 자료를 바탕으로 객실 에너지 절약 항목을 냉난방, 조명, 온수급탕에 수도를 포함시키고 객실용품 항목을 추가하였다.

- 객실용품 : 객실의 세면용품, 수건의 교체 횟수를 선택, 친환경 제품 사용
- 온수급탕 및 수도: 이불 시트는 교체 주기 선택
- 객실 조명 :조명을 이용하지 않는 시간대를 선택(단, 화장실 제외)
- 냉난방기 : 일정 실내 온도 (23~24℃)선택, 새벽에 30분마다 가동

\*온수급탕 부문은 투숙객의 노력으로 줄이는데 한계가 있었다. 수도 이용을 제한할 경우 투숙객의 불편함이 크고, 온수의 온도를 제한할 경우 건물의 중심에서 먼 객실에는 제대로 온수를 공급할 수 없다는 문제점이 있다. 따라서 객실에 절수기를 설치하는 기술적인 도입을 제안한다. 절수기를 설치하면 절수와 온수 사용량 감소를 통한 가스 비용을 절감 효과를 낼 수 있다.

#### 4. 그린룸에 필요한 시스템

##### 가) 기술적 시스템

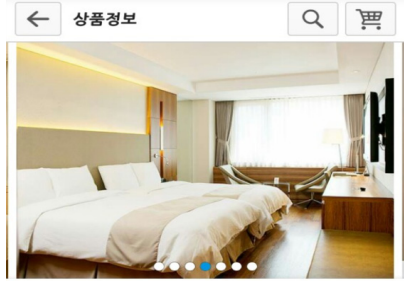
- 중앙 제어 시스템 : 투숙객의 에너지를 사용량을 중앙제어시스템을 이용하여 전기, 물, 냉난방 등을 자동으로 제어함으로써 투숙객이 선택한 에너지 사용량 유지한다. 가령, 에어컨은 일정 실내온도를 유지하도록 설정하고 사람이 없을 때에는 자동으로 꺼지게 한다. 전력 피크 타임에는 TV, 조명, 에어컨 등의 사용을 제어한다. 이러한 항목의 경우 객실별 에너지 사용을 컨트롤할 수 있는 중앙제어시스템의 구축이 반드시 수반되어야 한다.
- IPTV 시스템 : 투숙객이 객실 TV를 통해 현재 자신이 어느 정도의 에너지를 사용하고 있는

지 실시간으로 모니터링 할 수 있어 자율적으로 에너지 사용량을 조절할 수 있다.

나) 서비스 시스템

- 그린룸 이용 집계 방식

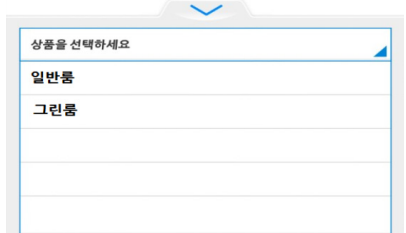
그린카드의 경우 객실청소담당자가 맡은 객실의 그린카드 사용여부를 확인하고 해당 객실의 침구 및 수건은 교체하지 않는다. 그리고 키퍼밍담당부서에 그린카드 사용을 보고하여 사용량을 집계한다. 워커히 호텔은 프론트로 보고하여 이용률 집계하고 해당 객실의 투숙객에게 혜택을 제공한다. 투숙객이 객실에서 그린룸을 신청할 경우 그린카드와 같은 방식으로 그린룸 신청을 접수하고 사용량을 집계하도록 한다.



유네스코 호텔 84,500원 그린룸에 대해 더 알고 싶다면? Click

- 그린룸 신청절차

그린룸 프로그램을 원활하게 운영하기 위해서 신청절차의 간편성과 서비스 준비의 신속함이 요구된다. 신청절차를 간편하게 하는 방법 온라인, 모바일 예약 시 그린룸을 신청하도록 하는 것이다. 사전에 신청을 하는 방식이라 체크인 또는 체크아웃 때 시간 지체를 막을 수 있다. 호텔은 그린룸 서비스를 준비할 시간을 확보함으로써 이용자가 선택한 항목에 맞게 객실의 에너지 제공을 계획할 수 있다.



〈핸드폰 어플을 통한 그린룸 신청 예시〉

5. 그린룸 시행이 환경에 미치는 영향

〈표4-1〉 Green Seal인증제도에 따른 효과

부문	절약 사례
에너지 절약	Potland Doubletree 호텔의 경우 급탕시설의 효율 증대로 천연가스 비용 중 25%를 절약하였음
물 절약	Westin Bonaventure 호텔은 절약형 수도기기 사용으로 연간 천만 갤런의 물을 절약하고 있음
폐기물 배출 저감	Hilton San Francisco는 퇴비화 시스템을 도입하여 한 주에 7개의 쓰레기통 사용을 2개로 줄임
녹색구매	300객실규모의 호텔에서 모든 욕실용 화장지를 100% 재활용 휴지로 사용할 경우 4톤의 원지를 절약하고 48개의 나무, 16,400kW의 전기, 28,000갤런의 물, 240파운드의 대기오염 물질을 절약하는 결과를 가져옴

〈출처 - 친환경 호텔 서비스의 환경표지 인증제도 도입 전략〉

- 세탁용세제가 환경에 미치는 영향

세탁용 세제(합성 세제)에는 인 성분이 과량 포함되어 있고 고분자 물질이라 미생물에 의한 분해가 잘 이루어지지 않는다. 게다가 합성세제의 잔류성분은 응집작용을 방해하여 침전이 잘 이루어지지 않는다. 이런 물질에 의해 물 속 산소의 양이 감소하게 되며 수중색도와 탁도까지 증가시키므로 처리비용이 상승한다. 심지어 질소, 인 등은 대표적인 부영양화 현상의 원인으로 물속 산소를 더 고갈시키고 혐기성 미생물이 증식하게 되어 오염물질을 분해하게 된다. 그 과정에서 CO2, H2S, CH4 가 발생되어 기후변화에 큰 영향을 미친다. 호텔에서 세탁할 때 시트 한 장 당 용수는 20L, 에너지 540W, 세제 10g이 필요하다는 것을 감안할 때, 그린룸으로 세탁물을 줄일 때 환경에 긍정적인 기여를 할 수 있다.

위커힐호텔의 경우, 성수기 기준 한 달에 약 1억 원의 세탁비를 지출하는데 그린카드를 실시하고 나서 200~3005만 원 정도 덜 들었다. 성수기 그린카드 이용률이 6~7%일 때, 세탁비 절감 효과가 2~3%이다.

- 냉난방기 제어

여름철 실내온도를 1℃ 낮추기 위해서는 전력소모가 7%씩 증가한다. 실제로 전국의 에어컨 설정온도를 1℃만 올려도 84만kW의 전력을 절약할 수 있다.

겨울철 설정 온도를 1℃ 낮출 때마다 난방 에너지 사용은 평균 9% 감소한다. 전기 사용량으로 환산했을 때 월 7.7kWh의 전기를 절약할 수 있으며, 비용으로 환산했을 때는 약 6만 원이 절감되는 것이다.

<표4-2> 적정실내온도

	거실, 식당	욕실, 화장실	공부방	침실	현관, 복도
온도	16~20℃	18~20℃	15~17℃	12~14℃	10~15℃

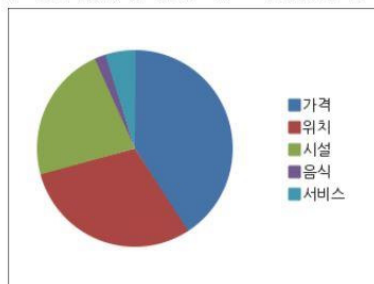
(출처 - 2015년 에너지절약실천사업 매뉴얼 개정판 )

6. 그린룸 활성화를 위한 혜택(설문포함)

그린룸 사용에 따른 혜택을 제시하기 위해 표본 164명을 대상으로 설문조사를 실시했다. 설문조사의 결과는 다음과 같다.

<표5-1> 호텔을 선택할 때 가장 중요한 요소

2. 호텔을 선택할 때 가장 중요한 요소는 무엇입니까?



가격	67	40%
위치	49	29%
시설	37	22%
음식	3	1%
서비스	8	4%

<표5-2> 희망하는 그린룸 혜택

6-2. 다음 중 어떤 혜택을 제공받는다면 그린룸을 사용하시겠습니까? (복수응답 가능)



객실 할인	127	77%
카드 포인트 적립	22	13%
무료朝食 제공	90	54%
객실 등급 업그레이드	76	46%
호텔 부대시설 무료 이용	67	40%
어떠한 혜택이 제공되어도 이용하지 않는다	3	1%

가) 혜택의 종류

- 객실 할인 혜택(127명)

설문조사 결과 객실 할인 혜택을 원하는 투숙객이 가장 많은 것으로 나타났다. 호텔을 선택할

때 1순위로 고려하는 것이 가격(41%)이고, 그린룸 혜택으로 가장 많은 선택을 받은 항목이 객실할인(123명)이라는 점에서 가격 할인이 그린룸 사용을 유도하는 혜택으로서 높은 효과가 기대된다.

- 조식 할인 혜택(86명)

투숙객에게 조식 할인 혜택을 제공하여 그린룸 고객을 유도한다. 설문조사 결과 2번째로 높은 호응을 얻은 혜택인 만큼 그린룸 사용에 긍정적인 반응을 끌어내는 혜택이다.

- 객실 등급 업그레이드 혜택(72명)

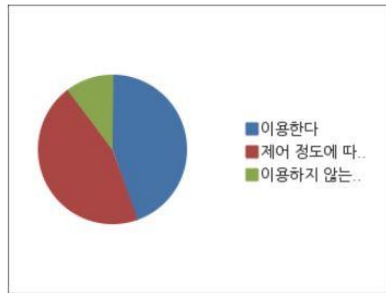
· 한 등급 낮은 객실을 고르고 그린룸을 신청함으로써 객실 등급을 올리는 것은 가격 할인과 비슷하다. 응답자의 과반수가 그린룸 이용의 혜택으로 꼽았다는 점에서 객실등급조절도 혜택으로서 유의미할 것이다.

나) 탄소포인트제와 그린룸 연계

- 탄소포인트제란 환경부에서 시행하고 있는 사업으로서 소비자가 친환경제품 구매와 대중교통을 이용해 할인 혜택을 해주고, 가정에서 에너지 절약할 경우 마일리지를 적립하여 현금으로 쓸 수 있도록 하는 제도이다.

<표5-3> 호텔 내 에너지, 자원을 절약하는 조건으로 숙박 할인 또는 마일리지 혜택을 받는다면 이용하겠는가.

6-1. '그린룸'을 통해 객실 내 에너지 사용에 제어 받는 조건으로 다양한 혜택을 제공받을 수 있고 선택적 이용이 가능합니다. 이용하시겠습니까?



이용한다	73	44%
제어 정도에 따라 이용한다	74	45%
이용하지 않는다	17	10%

- 기존 호텔의 친환경 프로그램은 투숙객이 에너지 절약을 실천하면 그에 대한 혜택으로 호텔 자체의 멤버십카드에 포인트를 적립해주거나 음료, 바우처 등의 비현금방식의 혜택이었다. 혜택을 제공하여 보다 적극적으로 친환경 프로그램의 이용을 이끌어낸다는 장점이 있지만, 그 혜택을 호텔 내에서만 쓸 수 있다는 한계가 있다. 우리 팀은 혜택을 해당 호텔 내에서 뿐만 아니라 일상생활에서도 누릴 수 있는 방안을 모색하였다. 그 결과 우리는 이러한 마일리지를 기존에 시행되고 있는 탄소포인트제와 연계하는 방안을 제안한다.

호텔 그린룸 이용에 대해 가정에서 에너지를 절약하는 것과 같은 방식으로 마일리지를 지급하는 것이다. 투숙객이 선택한 그린룸의 에너지 절약 항목에 따라 차등적으로 마일리지를 지급한다.

카드사와 호텔이 제휴를 맺어 호텔 이용에 혜택을 제공하는 카드는 많지만 그린카드는 친환경 소비를 유도하고, 가정 외의 에너지 소비도 그린카드의 범위로 포괄한다는 점에서 의미가 있다.

- 탄소포인트제 호텔 제휴에 대한 평가

[환경산업기술원 탄소포인트제 담당자]

호텔과 탄소포인트제 연계를 시도하는 것을 긍정적으로 평가한다. 담당 부서 내에서 제휴의 범위를 넓히는 시도할 의향이 있다고 밝혔다. 아직 정식으로 추진한 것은 아니고 아이디어

	<p>를 검토단계에 있다. 만약 시행한다면 환경마크를 받은 호텔 위주로 시행할 것이다.</p> <p>탄소포인트제와 호텔이 연계되기 위해선 전산망 구축을 기술적 장애 요인으로 꼽았다. 그러나 탄소포인트제 연계프로젝트를 추진하고자 하면 충분히 가능하다. 또한 호텔 측에서 탄소포인트제 연계프로그램에서 재정적으로 얼마나 부담할지, 에너지 절약 시스템과 탄소포인트제 연계를 얼마만큼 적극적으로 추진할 것인지 여부가 중요하다고 밝혔다.</p> <p>[서울시청 기후변화 대응과]</p> <p>서울에서 진행되는 에코마일리지 제도는 주로 가정을 대상으로 진행하고 있지만, 기업과 같은 큰 규모로 마일리지를 적립할 수 있는 이벤트도 진행하고 있다. 그래서 에코마일리지와 호텔 그린룸의 연계 대해 긍정적으로 평가했다. 다만, 호텔의 의사에 따라 시행 가능성의 여부가 달라질 것이라 언급했다.</p> <p>* 혜택의 체계</p> <p>그린룸에서 투숙객은 에너지 절약을 선택적으로 실천하기 때문에 그린룸 혜택은 절약 항목과 정도에 따라 에너지 절감에 따라 차등적으로 적용한다.</p> <p><b>7. 홍보활동</b></p> <p>대학생태양에너지기자단(<a href="http://solarfollowers.tistory.com/">http://solarfollowers.tistory.com/</a>)홈페이지와 기자단 페이스북(<a href="https://www.facebook.com/Solarfollowers?fref=ts">https://www.facebook.com/Solarfollowers?fref=ts</a>)을 활용하여 유네스코 기후변화 프런티어 및 활동 주제를 홍보하였다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 유네스코 기후변화 프런티어 면접 준비부터 발대식까지의 Tip <a href="http://solarfollowers.tistory.com/1538">http://solarfollowers.tistory.com/1538</a></li> <li>2) 유네스코 기후변화 프런티어에 대한 모든 것!!! <a href="http://solarfollowers.tistory.com/1544">http://solarfollowers.tistory.com/1544</a></li> <li>3) 유네스코 기후변화 프런티어 1기의 활동주제에 대해 알려드리겠습니다!! <a href="http://solarfollowers.tistory.com/1547">http://solarfollowers.tistory.com/1547</a></li> <li>4) 유네스코 프런티어2기 제주도를 가다!! <a href="http://solarfollowers.tistory.com/1548">http://solarfollowers.tistory.com/1548</a></li> </ol>
<p>활동결과 도출된 제안사항</p>	<p><b>1. 적용 대상 확장</b></p> <p>우리의 주제의 대상은 특급호텔과 중저가 호텔이다. 특히 사용 에너지 양 절감을 통해 가장 큰 효과를 볼 수 있는 호텔은 규모가 큰 특급 호텔이다. 특급 호텔은 많은 객실 수와 높은 서비스 품질로 인하여 다른 호텔들에 비하여 에너지 사용량이 크며, 이에 따른 낭비도 심하다. 적용 대상을 호텔만으로 정한 이유는 에너지 관리 시스템의 접근성 때문이다. 그리고 차후 제안 된 시스템을 실현하고 그 결과에 따라 지역 범위를 확장하고 숙박 대상도 호텔에서 레지던스 및 모텔 등등 다양하게 적용한다.</p> <p><b>2. 정부 지원</b></p> <p>효과적인 전략을 위해서는 환경과 관련한 교육과 환경시스템을 갖출 수 있도록 정부차원에서 지원이 중요하다. 아직까지 우리나라에서는 호텔산업에서 환경에 대한 제제가 법이나 규정 에 의해 이루어지지 않고 있기 때문에 이러한 제시가 필요한 실정이고 또한 시설이나 시스템을 평가하기 위한 비용과 전문성 측면에서도 정부의 행정적인 지원이 필요하다.</p> <p>또한 그린룸 제도는 호텔과 투숙객의 노력으로 이루어지지만 정부의 지원을 통해 사업을 더 촉진시킬 수 있다. 예를 들어 혜택을 주는데 있어서 호텔은 그린룸 이용으로 절약한 에너지</p>



	<p>및 쓰레기 처리비용보다 적거나 같기를 원한다. 만약 여기에 정부의 지원이 더해지면 좀 더 크고 효과적인 유인책을 제시할 수 있다.</p> <p>3. 그린룸을 비롯한 호텔 친환경 프로그램과 탄소포인트제 홍보</p> <p>우리의 주제 중 하나는 현재 시행되고 있는 탄소포인트제를 호텔 그린룸 사용에 연계하는 것이다. 이에 따른 그린룸 설문조사를 시행한 결과 탄소포인트제에 대한 인식이 상당히 저조한 것으로 드러났다. 탄소포인트제가 그린룸 이용의 효과적인 혜택이 되려면 탄소포인트제 자체의 이용률이 높아야 한다. 따라서 그린룸 및 호텔 친환경 프로그램과 탄소포인트제를 함께 홍보하여 시너지 효과를 창출해내야 한다.</p> <p>4. 고효율 에너지 시스템(BEMS) : 호텔 내 에너지 관리 설비의 다양한 정보를 실시간 수집·분석해 에너지 사용 효율을 개선할 수 있다. 에너지사용량·설비운전 현황·실내 환경 및 탄소배출량 등을 관리해 주며, 이 시스템을 사용하면 평균 5~15%가량의 에너지를 절감할 수 있으므로 기술적시스템에 추가될 경우 시너지효과를 기대할 수 있다.</p>
<p style="text-align: center;">결론</p>	<p>최근 대형 호텔은 에너지 효율성을 문제점으로 삼고 기술적 시스템을 기반으로 한 효율적인 에너지 사용을 통해서 에너지 절감에 동참하고 있다. 하지만 기술적인 효율화를 달성하는 것이 근본적인 해결책이 될 수 없다. 우리 팀은 호텔의 에너지 다소비 문제의 근본적 큰 요인인 호텔 이용자의 에너지 낭비를 막는 것에 초점을 맞췄다.</p> <p>변천사 팀의 활동 대상은 호텔이며 주제는 호텔 객실에 그린룸 프로그램을 도입하여 이를 활성화 하는 것이다. 그린룸은 투숙객에게 불필요한 에너지 낭비를 막고 호텔 전체의 에너지 사용량을 줄이는 역할을 한다. 그린룸 내에서 에너지 사용이 감람됨에 따른 호텔 측의 이윤 중 일부는 다시 투숙객에게 다양한 혜택으로서 돌려주며 이러한 혜택들을 실생활과 연계하기 위하여 탄소포인트제와 연동한다.</p> <p>그린룸 사용자는 객실 내 에너지를 절약함에 따라 혜택을 받을 수 있다. 기존에 시행되고 있는 그린카드가 세탁 부문에 한정되었던 것에 비해 그린룸은 다양한 부문에서 에너지를 절감하고, 혜택을 통해 적극적인 사용을 이끌어낸다는 장점이 있다.</p> <p>우리 팀은 전기, 수도, 냉난방 등의 절약 항목을 설정하기에 앞서 그린룸을 도입하기 위해 필요한 기술적 시스템을 조사했고, 실현 가능성을 살기 위해 호텔 시설 관계자와 온/오프라인으로 인터뷰를 했다. 인터뷰에서 그린룸과 탄소포인트제의 융합, 다양한 혜택 관련하여 호텔 측에서 에너지 절감에 따른 경제적 이익과 이미지 제고효과를 얻을 수 있음을 확인했고 그린룸 도입을 긍정적으로 평가했다. 주제의 환경적 효과와 경제성, 실현가능성을 검토하기 위해 호텔관계자 및 환경부 담당자의 피드백을 받았고 여러 차례의 수정을 거쳐 연구를 마무리 지었다.</p> <p>호텔경영에서 환경의 중요성이 커지고 있는 오늘날, 호텔의 에너지소비절감은 기후 변화에 대응하기 위한 호텔의 사회적 책임이며 지속가능성의 맥락에서 의미가 있다. 따라서 호텔의 친환경프로그램을 연구하고 추진하는 것은 현 시점에서 필요한 사항이며 이번 연구를 바탕으로 향후에 창의적이고 효과적인 호텔의 친환경 프로그램 개발이 이루어지기를 바란다.</p>
<p style="text-align: center;">연구의 한계</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 호텔자체의 적극적인 홍보가 어려움</li> </ul> <p>학교나 회사는 에너지 낭비 줄이기 캠페인 등을 실시하고 있다. 하지만 호텔은 서비스의 특성상 적극적인 홍보가 힘들다고 밝혔다. 특히 특급 호텔의 경우 되도록 브랜드 이미지에 타격이 가지 않는 범위에서 친환경 프로그램을 실시한다고 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 혜택의 실효성</li> </ul> <p>워커힐, JW메리어트 호텔의 경우 그린카드를 사용하는 손님에게 혜택을 제공하고 있지만 혜</p>

	<p>택 때문에 그린카드를 이용하는 손님은 드물다. 따라서 불편함을 감수하고 에너지를 절약한다는 그린룸의 특성을 고려했을 때 이에 상응 하는 효과적인 유인을 제공해야 한다. 그러나 객실 에너지 절약으로 호텔이 얻는 가시적 이윤(전기세, 수도세, 비품 등)과 호텔이미지 제고, 환경보호의 외부효과 등의 이익을 수치화하기 어렵다.</p> <p>그린룸 이용자에게 주는 혜택은 에너지 절감으로 얻은 이익보다 작거나 같다는 전제하에, 과연 혜택이 투숙객을 유인할 수 있는가 하는 문제가 있다.</p> <p>탄소포인트제와의 연계방안의 경우 누적 이용자는 `15년까지 160만 명이다. 우리나라 인구의 약 3%에 해당한다. 탄소포인트제 이용자 자체가 많지 않아 현 상태에서 그린룸 사용을 유도하기에 부족한 면이 있다. 앞으로 탄소포인트제의 이용이 늘면 혜택으로서의 실효성을 가질 것이라 예상한다.</p> <p>투숙객의 이용을 유도할 만한 혜택과 호텔 에너지 소비의 경제적 비용을 정교하게 추산하는 추가적인 연구가 필요하다.</p> <p>- 적용호텔</p> <p>그린룸 프로그램을 어떤 호텔에 적용하면 적합한지 결론을 내리지 못했다. 저렴한 가격을 경쟁력으로 삼는 중저가 호텔이 적절할 것이라 예상했다. 하지만 연락이 어려워 그린룸에 대한 중저가 호텔의 명확한 입장을 알 수 없었다. 예를 들어 한 체인호텔의 경우, 호텔의 기본적인 방침만 같고 그 외에는 호텔 실정에 맞게 자율적으로 운영하도록 한다. 모든 체인점이 그린카드를 제도를 실시하고 있다는 것은 조사했지만 그 외 환경프로그램의 현황, 혜택 제공 여부 등은 각 호텔 별로 다르며 친환경 프로그램에 대한 통일성 있는 프로그램을 조사하는데 어려운 점이 있었다. 따라서 그린룸에 필요한 기술 및 서비스 시스템의 경우 특급호텔을 대상으로 조사했다. 중저가 호텔에 관한 논문을 바탕으로, 그린룸을 중저가 호텔에 도입한다면 긍정적인 결과를 낼 것이라고 짐작했다.</p> <p>- 그린룸이 환경에 미치는 영향 파악</p> <p>그린룸을 실시할 때 얼마나 에너지를 절감하는지, 환경에 얼마나 기여하는지 조사하기 위해 객실별 에너지 사용량 및 탄소배출량에 대한 정보를 찾으려 했으나 호텔에서는 집계하지 않았거나 집계한 호텔도 내부 정보로 취급하기 때문에 공개할 수 없다고 밝혔다. 따라서 우리 팀은 그린룸 절약 항목별로 환경에 미치는 영향을 조사하는 것으로 대체했다.</p>
<p>참고문헌</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 호텔 서비스의 환경표지 인증제도 도입 전략</li> <li>- 호텔등급에 따른 호텔의 그린마케팅 활동이 고객만족과 재방문 의향에 미치는 영향</li> <li>- 그린 마케팅의 성공과 실패 사례</li> <li>- 세계 호텔 산업 연구 동향</li> <li>- 호텔 객실 내 친환경 프로그램의 고객 참여 의도 예측</li> <li>- 호텔 기업의 친환경 경영에 관한 고찰</li> <li>- 호텔 직원의 친환경 호텔 환경 속성 지각 차이에 관한 연구</li> <li>- 시장보조금제도로서의 그린카드제도 환경성과 분석</li> <li>- 2015년 에너지절약실천사업 매뉴얼 개정판</li> <li>- 소비자의 친환경 의식은 친환경 제품의 구매로 이어지는가</li> <li>- 롯데호텔의 환경프로그램 (출처 : 글로벌이코노믹 기사)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하얏트 호텔 사례(출처 : 연합뉴스 보도자료)</li> <li>- 웨스틴 조선(서울·부산), 인터컨티넨탈(그랜드·코엑스) 호텔, 국내 최초의 인증 (출처 : 환경부보도자료)</li> <li>- 조선포텔 사례 (출처 : 정책기자마당 다정다감)</li> <li>- 웨스틴 호텔 사례 ( 출처 : 마케팅 컨설팅 전문회사, PSFK )</li> </ul> <p>〈사진 1〉 출처 : 서울신문</p> <p>〈사진2〉 출처 : 환경일보</p>
<p style="text-align: center;">도움을 받은 곳</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 워커히 호텔</li> <li>- 플라자 호텔</li> <li>- 조선 호텔</li> <li>- 환경부산업기술원</li> <li>- 서울시청의 기후변화 대응과</li> <li>- 롯데 호텔</li> <li>- KAL호텔</li> </ul>

# 에코배터리 팀

## 자가발전 무인공영자전거시스템 도입을 통한 기후변화 대응안

이우람, 김준용, 박건준, 정경민

활동보고서	
연구배경 및 목적, 연구목표	<p><b>서론</b></p> <p>연구배경 및 목적</p> <p>화석연료를 바탕으로 한 교통수단의 발달은 근·현대 인류 문명의 질적, 양적 팽창에 있어 놀라운 성장속도를 안겨주었다. 이는 인류가 이전에 누릴 수 없던 경제적 풍요를 안겨준 반면, 화석 연료에 지나치게 의존한 까닭에 온실가스 배출량 또한 지속적으로 증가하였다. 온실가스 배출의 증가는 날로 심각한 수준의 기후변화를 야기하고 있으며, 만년설의 감소, 남·북극 빙하의 해빙에 따른 해수면 상승, 슈퍼 열대성 저기압, 엘니노 등 인류에 심각한 피해를 끼치는 문제점들로 대표된다.</p> <p>2014년 국가 온실가스 인벤토리 보고서(NIR)에 따르면 우리나라의 온실가스 총 배출량을 UNFCCC 온실가스 의무감축국(부속서 I)들과 비교한 결과, 2012년도 우리나라의 온실가스 총 배출량 순위는 미국, 러시아, 일본, 독일 캐나다 다음으로 6위이며, 온실가스 다배출국이지만 온실가스 의무감축국에는 포함되지 않는 중국, 인도 등을 포함하면 우리나라의 전 세계 총 배출량 순위는 8위에 해당할 것으로 추정된다. 국내 수송 분야의 온실가스 배출량은 국내 총 배출량의 14.6%로 에너지 산업 부문, 제조업 및 건설업 부문에 이어 3번째인 것으로 보고되었다.</p> <p>이러한 추세로 21세기 들어 환경 파괴와 녹색 성장에 대한 관심이 뜨거워지면서 전 세계적으로 친환경 핵심 교통수단으로써 자전거에 대한 관심이 급증하고 있고, 관련 기술 또한 대대적으로 연구·개발되고 있으며, 이에 대한 법령 제정과 정책수립도 활발하게 이루어지고 있다.</p> <p>자전거는 온실가스를 전혀 배출하지 않는 도심 내 녹색교통의 핵심중의 핵심이다. 하지만 일관되지 못한 정부의 방향 때문에 지난 20년간의 자전거 정책에도 불구하고 별다른 효과를 보지 못하였다. 이에, &lt;에코배터리&gt;는 기후변화 프런티어 활동을 계기로 자전거를 통한 현실적이고 효과적인 기후변화 대응안을 제시하고자 이번 활동을 시작하게 되었다.</p> <p>연구목표</p> <p>&lt;에코배터리&gt;는 무인공영자전거와 그 대여 키오스크를 활용하여 각각 작은 배터리, 큰 배터리로 활용할 예정이다. 자전거에 부착한 작은 배터리를 페달링을 통해 충전하고, 자전거를 반납할 때 거치대에 연결하면서 큰 배터리인 대여 키오스크로 송전하는 무인공영자전거 발전소 시스템이다. 발전가능한 공영자전거 시스템을 전국적인 네트워크로 확장하고, 궁극적으로 자전거 수단분담률을 높여 승용차 대체분만큼 온실가스를 감축하는 것을 목표로 활동을 진행하였다.</p>
연구방법	<p><b>연구방법</b></p> <p>자전거를 이용해 온실가스를 효과적으로 저감할 수 있는 방법을 찾기 위해, 일반 자전거, 전기자전거, 공영자전거와 그 시스템, 국내·외 자전거 이용현황 및 정책 등 다방면으로 여러</p>

방법을 통해 조사를 진행하였다. 에코배터리의 첫 번째 주제였던 전기자전거를 통한 기후변화 대응안과 추 후 변경된 공영자전거를 통한 기후변화 대응안을 연구하기 위해서는 전기자전거 생산업체와 누비자 시스템을 공급하는 업체를 직접 방문하여 활동을 진행했다. 이를 통해 아이디어의 현실성, 현재 기술력 등 다방면에서 도움과 조언을 받을 수 있었고, 활동 진행에 있어 큰 밑거름이 되었다. 또한, 여러 논문 및 연구 보고서를 통해 자전거가 승용차의 이동거리를 대체했을 경우의 기후변화 편익, 환경 편익, 에너지 편익 등을 연구하였다. 더불어 자전거를 효과적으로 보급하기 위해 어떤 정책적 노력들이 필요한지 파악할 수 있었다. 끝으로, 위의 조사 자료를 활동주제에 적용하는 방식으로 연구를 진행하였다.

**역할분담**

팀원	역할
김준용	PLC기술, 다이나모, 배터리 등 기술적인 부분에 대한 자료 조사
박건준	전기자전거 업체 견학요청 및 전화 질의, 전기자전거 발전량 조사
이우람	공영자전거 관련 업체 견학요청, 자전거 정책에 대한 조사, 자전거의 환경 편익, 보급 기대효과 조사, 보고서 작성
정경민	창원통합시 견학요청 및 공영자전거 운영 지자체 전화질의, 공영자전거 이용현황에 관한 연구
협업	PPT제작, 전반적인 연구내용

**활동경과**

<에코배터리>는 지원서를 낼 당시와 현재가 많이 다른 듯 다르지 않다. 처음에는 전기자전거의 대용량배터리를 전기자전거의 동력보조에 이용하지 않고, 페달링을 이용해 한 시간에 500-1kw 배터리에 충전한 전력을 전기차 충전소에 판매하여 대중교통요금으로 환급받고, 탄소절감 인증제를 도입하여 자전거를 탄만큼 자동차 탄소세를 공제받는 아이디어로 출발했다. 여름방학이 시작되고, 팀은 본격적인 연구를 위해 발전 가능한 전기자전거에 대한 조사를 시작했다.

여러 제품군을 찾아보고 팀의 주제에 맞는 자전거를 추리던 중, 가장 친취적인 자전거라 평가받는 코펜하겐 휠과 비슷하게 일반 자전거의 뒷바퀴만 전동휠로 교체하여 전기자전거로 탄생시키는 제품을 만드는 하이코어라는 회사를 찾을 수 있었다. 첫째로 국내 회사라는 점, 두 번째로 스타트업 기업이기에 유네스코 기후변화 프린티어와 같이 친취적이라는 점, 마지막으로 '자전거 발전을 통해 모든 전력을 아프리카에 기부하겠다.'라는 회사의 홍보문구를 보고, 전기자전거로 배터리를 충전하여 전력을 판매하지는 본 팀의 주제와 부합한다 생각하여 해당 회사를 컨택 후 방문하였다. 하이코어의 이태형 전략본부장님과 R&D부장님과의 면담을 통해 전기자전거의 장·단점에 대해 알 수 있었고, 전기자전거 활성화에 걸림돌이 되는 제도적 문제점에 대해서도 충분히 이해 할 수 있었다. 하지만, 전기자전거를 통한 발전에 대한 부분은 회사에서도 이제 준비단계에 있는 상태였기 때문에 정확한 데이터를 얻을 수 없었다.

하이코어 방문 후에도 팀은 '자가발전 가능 전기자전거 도입을 통한 기후변화 대응안'이라는 초기의 주제를 그대로 가져가며 추가 연구를 진행했다. 제주도 워크샵은 하이코어 방문 후 추가 연구를 지속적으로 진행 했지만 여전히 '만족할만한 발전량' 부분에서 고민하던 본 팀에게 확실한 돌파구를 주는 듯 했다. 제주도 견학 중 풍력발전기의 큰 발전량의 원천이 되는 기어박스에 대한 설명을 듣고, 전기 자전거용으로 소형 기어박스를 제작한다면 발전량에 충분한 승산이 있을 것이라 판단했다.

희망찬 생각을 품고 돌아와 조언을 구한 업체는 시간당 약 70W의 발전 가능 전기자전거를 직접 생산하고 있는 ㈜그린힐 이었다. 당초의 예상과 달리 본 팀이 생각하는 만큼의 발전량은 현실적으로 불가능하다는 사장의 답변이 돌아왔다. 기어박스를 도입하던, 기타 장치들

역할 분담 및  
활동경과

도입하던 자전거의 발전량을 큰 폭으로 높이기 위해서는 기본적으로 인간의 힘이 그만큼 더 들어가야 가능하다는 것이었다. 본 팀이 제안한 시간당 500-1kw의 발전량을 가진 자전거는, 평지와 내리막길뿐만 아니라 오르막길까지 주행해야하는 자전거로서의 역할을 하지 못하는 쓸모없는 자전거에 불과했던 것이다.

기존의 아이디어가 현실적으로 불가능함을 알게 된 후 주제를 완전히 바꾸거나, '배터리'와 '발전'이라는 핵심 키워드는 가져가되 방향을 트는 방법 중에 선택해야만 했다. 이런 상황에 대해 팀 회의를 통해 주제를 완전히 바꾸기보다는 방향을 트는 식으로 가닥을 잡고, 관련 조사를 진행하였다.

이후, 추가 조사 끝에 기존보다 더 '적은' 발전량 이지만 '큰' 효과를 낼 수 있는 아이템으로 공영자전거를 선정했고, 국내에서 무인공영자전거를 최초로 도입하였으며 가장 큰 규모로 운영하고 있는 창원통합시를 방문하기로 했다. 창원통합시 방문을 통해 공영자전거 운영에 대한 전반적인 현황과 문제점 등에 대해 알 수 있었으며, 초기에 팀이 관심 있었던 주제인 '전기 판매를 통한 대중교통 환급'과 유사한 '자전거 출·퇴근 수당'에 대한 설명도 들을 수 있었다.

마지막으로, 창원통합시와 공동으로 '공영자전거 발전시스템'을 장착한 300대의 자전거를 도입한 ㈜쉬운기술의 김정민 대표이사님을 면담하며 공영자전거에 부착가능한 발전기와 배터리에 대한 자세한 설명과 공영자전거 인센티브 제도의 문제점, PLC기술, 키오스크를 배터리로 이용하는 법 등의 다양한 기술에 대한 설명을 듣고, 활동에 대한 조언과 격려의 말도 함께 안고갈 수 있었다.

마지막 방문을 마치고, 추가적인 팀 회의와 조사를 통해 '발전가능한 무인공영자전거 시스템 도입을 통한 기후변화 대응안'이라는 제목으로 팀의 주제를 확실히 하고, 보고서를 마무리 하였다.

연구내용

2. 국내·외 자전거 이용현황 및 자전거 정책

가. 우리나라 자전거 이용현황 및 자전거 정책

1) 이용현황

교통수단으로써 자전거가 차지하고 있는 위상을 측정할 수 있는 가장 정확한 수치는 자전거 교통수단분담률(이하 수단분담률)이다. 2010년 통계청 조사에 따르면 국내 자전거 수단분담률은 약 1.2%정도이며, 같은 해 한국교통연구원의 가구통행실태조사에 따르면 2.16%로 측정되었다. 자전거 이용 10대 거점도시로 지정된 도시 중에서는 충북 증평군이 4.93%로 가장 높은 수치를 기록하였고, 충남 아산이 0.80%로 가장 낮은 수치를 보여주었다. 우리나라 총 자전거 보유대수는 약 620만대로, 1인당 약 0.12대로 조사되었다.

〈시도별 자전거 수단분담률〉

(단위 : %)

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전국
자전거	2,58	1,07	3,00	1,74	1,54	2,11	2,34	1,74	1,86	2,19	1,75	3,24	2,11	3,36	2,41	1,12	<b>2,16</b>

〈10대 거점도시의 수단분담률〉

(단위 : %)

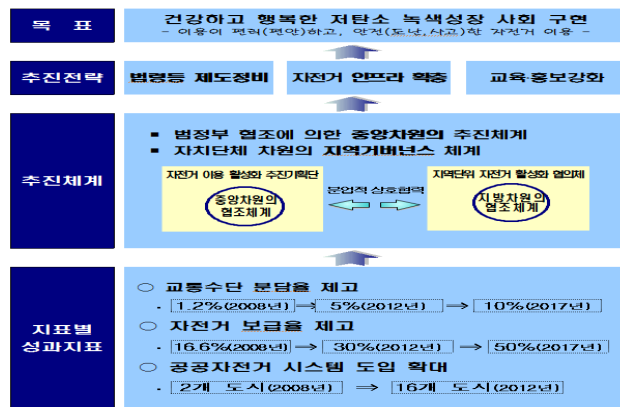
구분		수단분담률 (%)	추정 자전거 보유대수(대)	인구수 (명)	추정 자전거 보유율(대/천명)
자전거 이용 10대 거점 도시	경기도 안산	2,26	97,377	728,775	134
	강원도 강릉	1,67	36,256	218,471	166
	충청북도 증평	<b>4,93</b>	5,843	31,531	185
	충청남도 아산	<b>0,80</b>	32,522	278,676	117
	전라북도 군산	2,73	41,227	260,546	158
	전라남도 순천	1,13	26,097	258,670	101
	경상북도 구미	1,88	43,012	402,607	107
	경상남도 진주	3,01	52,849	337,896	156
제주도 서귀포	1,20	11,066	130,713	85	

주) 인구수는 2010년 기준 통계청 자료를 이용

2) 우리나라의 자전거정책

우리나라의 공식적인 자전거 정책은 1995년, 중앙정부 주도형인 ‘자전거이용활성화에 관한 법률’이 공포된 이후 시작되었다고 할 수 있다. 이 정책은 꾸준히 자전거 정책의 성과를 거두어왔으나, 2005년부터 자전거 정책이 지자체 위주로 전환되었고, 자전거 관련 투자가 위축되었다. 이후로, 지자체장의 관심에 따라 자전거 정책이 추진되어 국가적 차원의 파급효과가 거의 미흡하였다. 이에 2008년, 자동차 증가에 따른 심각한 환경오염, 에너지, 교통체증 등의 문제에 대한 가장 효과적인 대안을 자전거로 정하고, 정부는 「자전거 이용 활성화 종합대책」을 공포하였다. 이는 국가적 관점에서 종합적이고 유기적인 정책수립이 필요했기 때문이다. 「자전거 이용 활성화 종합대책」에서는 지자체에 최대한 자율성을 보장하면서 자전거 기반시설의 지역화가 올바른 방향으로 나아갈 수 있는 기반이 마련되었다. 관련 정책으로는 10대 자전거 거점도시를 선정하고, 막대한 예산을 투자하여 전국을 자전거도로 네트워크로 묶는 정책 등이 포함되었다. 그러나 정권 변화에 따라 자전거 관련 예산이 다시 대폭 축소되었다. 또한, 자전거 기술력 개발을 위해 2009년 문을 열었던 한국생산기술연구원 자전거종합연구센터도 2013년 문을 닫았다. 하지만, 올해 3월24일, 정부가 생활형 자전거 사용을 활성화하기 위해 현재 2.1%인 자전거 수단분담률을 일본 수준인 15%까지 끌어올릴 것을 목표로 하고 전국 시가지의 자전거 도로에 대한 대대적인 정비에 나서기로 했다. 행자부는 이용자의 불편을 최소화하기 위해 올 연말까지 정비 사업을 마칠 계획이다.

문제는 정부의 예산지원이 없기 때문에 지자체 예산으로 해결해야 하는 점이다. 재정자립도가 낮아 예산확보가 어려운 지자체의 경우에는 참여에 소극적일 수밖에 없다. 또한, 도로의 정비만으로 그동안 좀처럼 변하지 않았던 자전거 수단분담률을 2.1%에서 15%까지 끌어올릴 수 있을지 미지수다.



〈그림 1〉 2008년 자전거 활성화 정책 패러다임

## 나. 자전거 선진국의 자전거 이용현황 및 자전거 정책

### 1) 네덜란드

#### 가) 이용현황

자전거 교통수단 분담률이 27%로 세계 최고인 네덜란드에는 모두 2,000만여대의 자전거가 보급되어 있으며, 이는 인구 1인당 1.2대에 달하는 수치이다. 유럽 국가 중 유일하게 인구보다 자전거 숫자가 많다. 네덜란드의 자전거 이용은 7.5km이하의 단거리 이동에서는 전체 교통수단의 34%를 차지하며, 7.5~15km이동시에도 무려 15%정도를 차지하고 있다. 특히, 등·하교 교통량은 50%, 출퇴근 교통량은 25%정도를 차지하고 있다. 또한 네덜란드의 철도 이용객의 40%이상은 철도역과 목적지간 이동에 자전거를 이용한다.

#### 나) 정책

네덜란드는 “삶이 지나치게 빠르다고 생각하면 페달을 밟자. 우리 아이들에게 숨 쉴 공기를 주고 싶다면 페달을 밟자.”라는 슬로건 아래 1979년 일찌감치 자전거를 교통수단으로 지정했다. 네덜란드의 자전거 정책은 하나의 단일한 목표가 아니라, 여러 가지 정책 목표와 연계하여 추진되어 오고 있다. 네덜란드의 자전거 활성화 정책 관련 예산은 연간 수억 유로(수 천억원)에 달하며, 주로 정부가 지자체에 지원하는 방식이다. 네덜란드에서는 자전거가 매우 효율적인 교통수단으로 인식되어 있기 때문에 자전거 활성화 정책에 대한 지지 분위기가 형성되어 있으며, 자전거 예산 배정에 적극적이다. 네덜란드의 지자체들은 자전거 인프라 구축에 힘을 실으며, 동시에 자전거를 이용자에게는 감세 혜택을 부여하고 자전거 주행우선권, 자전거 위주의 신호 체계 등을 구축함으로써 자전거 이용 활성화를 도모한다. 또한, 강력한 자동차 억제책을 실시하여 주차공간을 최소화하고 기름값을 상대적으로 비싸게 책정하고 있다. 또한, 자동차 주차장을 주요 주택가나 시내 중심가와 멀리 만들어 공공시설을 이용할 때 자동차 교통을 어렵게 만들었다. 이와 같이, 오로지 자전거를 위한 도시 인프라를 구축하고 있는 것이다. 뿐만 아니라, 여러 민간단체들이 교통부 재정지원 아래 자전거 이용 활성화 홍보, 자전거 정책 아이디어 개발, 교육 등을 통해 지방자치단체와 협조하고 있다.

### 2) 덴마크

#### 가) 이용현황

덴마크는 소규모 국가이기 때문에 자전거 이용현황 및 정책은 코펜하겐의 것으로 대표할 수 있다. 2010년 기준으로 코펜하겐시로 통근·통학하는 대도시 권역 주민들의 35%가 자전거를 교통수단으로 이용하고 있으며, 대상자를 코펜하겐 시민으로만 한정할 경우에는 50%가 자전거를 이용하여 코펜하겐 소재 직장 또는 학교로 출·퇴근(등·하교)하고 있다. 또한, 코펜하겐 시내의 자전거 대수는 56만대로 55만명의 코펜하겐시 인구보다 많으며, 시민들의 68%가 적어도 1주일에 한번은 자전거를 이용하고 있다.

#### 나) 정책

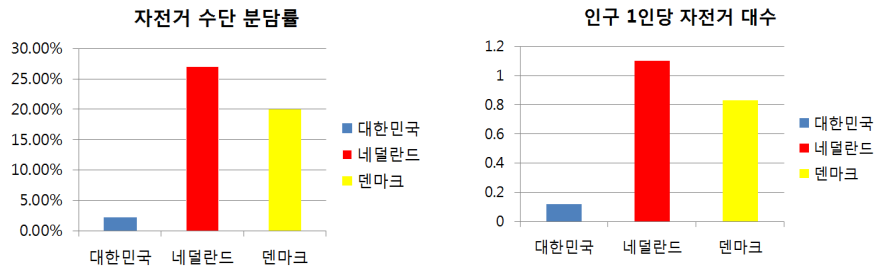
덴마크 정부는 광범위하고 독자적인 자전거 도로(코펜하겐 시내에만 411km)건설 및 자전거 주차공간 확보 등 적극적인 인프라 구축에 기반한 자전거 정책을 펼치고 있다. 뿐만 아니라, 차량 구입 시 구입대금의 180%세금 부과 및 비싼 공공요금체제 등 차량 이용자에게 부정적인 인센티브를 부여함으로써 자전거 활용을 매우 적극적으로 추진하고 있다. 이러한 적극적인 ‘자전거 타기’정책은 덴마크의 2050년 화석에너지 제로, 재생에너지 100%정책 비전에 맞추어 일관되고 꾸준히 추진되어져 오고 있다. 코펜하겐 시 정부는 2010년도에만 약 3000억원의 예산을 자전거 관련 인프라 구축비용으로 집행하였다. 또한, 어린 학생들에게 자전거 타기에 대해 좋은 인식을 불어넣고, 자전거 타기가 습관화될 수 있도록 학교 수업에 자전거 타기에 관련된 내용을 반영하고 학교 주변 자전거 도로의 안정성 제고에 최우선 순위를 두고 있다. 이에 따라 2010년 기준으로 96%의 코펜하겐 소재 초·중·고등학교 학생들이



자전거를 소유하고 있으며, 55%의 초·중·고등학교 학생들이 자전거로 등·하교 하고 있다.

### 3) 우리나라와 자전거 선진국 이용현황 및 정책 비교

#### 가) 이용현황 비교



〈 자전거관련 주요 통계 비교 〉

구 분	인 구 (만 명)	자동차보유 (만 대)	자전거보유 (만 대)	자전거도로 연 장(km)	자 전 거 보급 율	자전거교통 수단분담률
한 국	4,808	1,540	800	9,170	16.6%	1.2%
독 일	8,249	4,552	7,200	30,000	87.3%	10%
일 본	12,778	7,237	8,665	78,638	67.8%	14%
네덜란드	1,627	490	1,600	19,000	98.3%	27%

※ 자료 출처 : OECD, 일본교통성, 통계청, 한국교통연구원

우리나라를 제외한 독일, 일본, 네덜란드 모두 자동차 보유대수보다 자전거 보유대수가 월등하게 많았다. 인구대비 자전거 보급률 또한 16.6%로 각 87.3%, 67.8%, 87.3%인 나머지 국가들과 확연한 차이를 보였다. 마지막으로, 교통수단으로써의 자전거의 위상을 나타내는 자전거 수단분담률은 매우 낮은 1.2%(통계에 따라 2.16%)로 각 10%, 14%, 27%인 독일, 일본, 네덜란드와 매우 큰 차이를 보였다.

#### 나) 정책 비교

유럽도 처음부터 자전거 이용 인구가 이처럼 많았던 것은 아니다. 1970년대 오일쇼크로 기름 값이 높은 줄 모르고 치솟으면서부터, 유럽의 선진국들은 친환경 교통수단으로 자전거를 선정하고 자전거 이용을 장려했다. 하지만, 불편함을 무릅쓰고 자동차 대신 자전거를 이용할 사람은 많지 않았기에 호응은 크지 않았다. 그래서 정부는 강력한 정책을 동반하여 자동차를 불편하게 만들고 자전거를 편리하게 만드는 정책을 실시했다. 자동차 주차장을 최소화하고, 도로 다이어트, 자동차 도로 대신 자전거 도로를 확충하는 등의 정책을 실시했다. 시간이 지남에 따라 사람들도 불편함에 적응하기 시작했으며, 어린 아이들에게는 어려서부터 자전거 타기에 대한 정규 교육을 도입하여 애초에 그 불편함을 느끼지 못하도록 하였다. 이렇듯, 성공적인 유럽의 자전거 선진국은 자전거 정책 초기 시행부터 정부의 강력한 추진력과 더불어 아낌없는 재정지원이 가장 큰 밑거름이 되었으며, 불편함을 기꺼이 감수한 시민들의 동참도 중요한 역할을 했다.

우리나라도 1995년을 기점으로 하여 중앙정부 주도형 자전거 정책을 실시하였지만 이마저도 정권의 변화에 따라 시시 때때로 변하여 그 일관성이 부족하였고, 때문에 자전거 정책을 시행한지 20년이 지났음에도 불구하고 뚜렷한 성과 없이 표류해왔다. 이 때문에, 자전거는 여전히 '교통수단'이 아니라 '레저'수단으로 사람들의 의식에 각인되어있기 때문에 자전거 관련 예산을 책정하는데도 큰 어려움이 따르고 있다.

### 3. 발전가능 무인공영자전거시스템 도입을 통한 기후변화 대응안

#### 가. 무인공영자전거

### 1) 무인공영자전거란?

무인 공영자전거는 공영자전거시스템의 대여와 반납이 이루어지는 자전거 정류장인 스테이션에서 무인으로 대여와 반납이 이루어진다. 임의의 스테이션에서 '대여'하여 임의의 스테이션에 '반납'하는 일종의 교통수단이다. 무인공영자전거시스템은 크게 키오스크, 거치대, 자전거의 세 부분으로 이루어져 있다. 키오스크란 관리자를 대신하여 자전거의 대여와 반납을 담당하는 장치를 말한다. 거치대는 자전거를 결속해 묶어주는 잠금키 역할을 하며, 자전거 강제탈거가 불가능하다. 공영자전거는 키오스크와 거치대와 결합된 자전거를 말한다.



그림 2 (키오스크, 거치대와 결합된 공영자전거, 거치대)

### 나. 자가발전 무인공영자전거의 도입

창원통합시와 ㈜쉬운기술은 2012년 공영자전거 '누비자'장착용 발전시스템을 누비자에 도입할 것임을 발표했다. 자전거를 주행하면서 허브 다이내모(발전기)에서 생산한 전력으로 스마트폰을 충전할 수 있는 발전시스템이다. '발전 가능 전기자전거 도입을 통한 기후변화 대응안'이라는 아이디어에서부터 활동을 시작한 <에코배터리>는 이에 관심을 가지고 인터넷에서 관련 정보를 찾아보았지만, 아쉽게도 추 후 성과는 찾아볼 수 없었다. 기술적인 부분의 문제 때문에 도입이 무산되었는지, 아니면 다른 이유 때문인지 조사해야 했기 때문에 직접 회사를 방문하였으며, 대표이사님과의 면담 과정에서 해당 기술에 대한 자세한 설명을 듣고, 기술 도입이 중단된 이유를 알 수 있었다. 시범적으로 300대의 '누비자'에 해당 발전시스템을 도입하였으나, 스마트폰 충전을 위한 거치대를 모두 도난당하는 탓에 도입을 중단할 수밖에 없었던 것이다. 기술적인 문제는 없는 것을 확인한 후, 발전시스템을 무인공영자전거 시스템에 활용하기로 정하고, 연구를 시작하였다.

\* ㈜쉬운기술은 창원·서울·거창 등에 무인공영자전거 렌탈 시스템을 납품하고 있는 업체이다.

#### 1) 다이내모를 이용한 자가발전 자전거

다이내모는 발전기이다. 자기장속에서 코일을 회전시키면 기전력이 발생한다. 모터와 다이내모는 가역적이기 때문에 영구자석을 사용하는 소형 모터를 손으로 돌리면 전기가 일어나서 다이내모가 된다. ㈜쉬운기술이 '누비자'에 발전시스템으로 도입했던 다이내모는 주행 시 부하를 발생시키지 않는 조건에서 갤럭시S3(2100mAh, 3.8V 7.98Wh 배터리)기준으로 30분이면 50%, 기본 대여시간인 1시간을 주행하면 충분히 100%완충 가능한 발전량을 보여주었다. 이에, <에코배터리>는 발전시스템을 공영자전거에 적용하여 효과적으로 자전거 수단분담률을 향상시킬 방법을 알아보려고 한다.

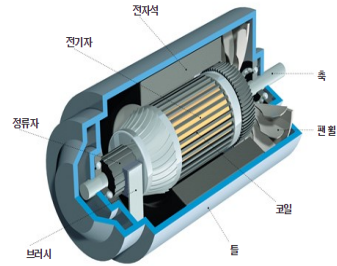


그림3 < (㈜쉬운기술이 도입한 다이나모(좌), 다이나모의 구조(우) )>

발전시스템에 스마트폰 충전을 연동시킨 기존의 방식 대신, <에코배터리>는 대여와 반납이라는 한 번의 이용과정에서 10W(보통 휴대폰 배터리 용량)의 배터리를 충전하는 공영자전거를 도입하고자 한다. 공영자전거에 10w의 작은 배터리와 다이나모를 부착하여, 달리면서 배터리에 전력을 충전하지는 것이다. 기존에는 주행 시 자전거에 부하를 일으키지 않는 선에서 6V 500mAh(3W)다이나모를 도입하였다. 대신, <에코배터리>는 부하가 약간 생기지만 좀 더 빨리 10w의 배터리를 충전시킬 수 있는 12V 500mAh(6W) 자전거 다이나모를 도입하고자 한다.



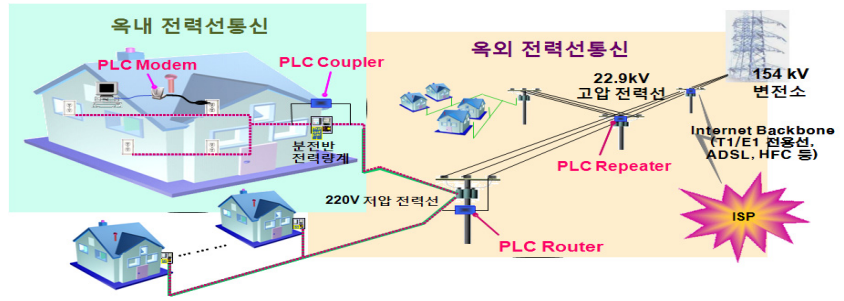
그림4 <배터리와 다이나모가 부착된 공영자전거>

연구를 위해 참고한 서울시 가구통행실태조사 중 거리별 자전거 이용현황과 2013년 창원시 '자전거이용 활성화를 위한 시민의식조사'의 조사결과에 따르면 자전거이용자의 1회 평균 이동거리는 약 3km라고 추정하는 것이 바람직하다고 판단했다. 이는, 1회 이동 시 평균적으로 10w의 전력을 배터리에 채워오는데 적절한 거리라는 전제하에 연구를 진행하였다.

2) PLC기술을 활용한 키오스크 발전소(키오스크 배터리)

<에코배터리>는 공영자전거 이용자가 거치대에 자전거를 반납할 때, 자전거를 타면서 작은 배터리에 충전해온 전력을 바로 키오스크로 전송하는 기술을 도입하고자 한다. 즉, 자전거를 무인으로 대여해주는 키오스크를 하나의 큰 배터리로 이용하지는 제안이다. 자전거를 거치할 때 자전거의 배터리에서 키오스크의 큰 배터리의 송전은 PLC(Power-Line Communication) 기술을 통해 가능하며, 이때의 효율은 약80%정도이다.

가) PLC기술



PLC(Power-Line Communication)는 우리 주변에 광범위하게 설치되어 있는 전력선을 통신 매체로 이용하는 통신 방식으로, 단순 신호 전달 및 초고속 데이터네트워크에 이르기까지 여러 응용분야에 활용 될 수 있는 유선 통신기술이다. PLC방식은 송전설비를 이용하므로 구축 비용이 다른 통신망에 비해 저렴하고 고속, 대용량, 장거리통신에 적합하다.

구분	주파수 대역	속도	이용 형태	서비스
협대역 전력선통신	9k~450kHz	1Mbps 이하	옥내 옥외	기기 제어, 음성 원격검침, 배전자동화
광대역 전력선통신	1M~30MHz	10Mbps 이상	옥내 옥외	데이터 네트워크 가입자망, 스마트 그리드

PLC방식의 경우 협대역과 광대역 2가지 방식이 있고, 이용형태는 옥내와 옥외로 나누어진다. 자가발전 자전거를 이용해 충전한 배터리의 경우 광대역 옥외 방식으로 키오스크로 빠르게 전달할 수 있다. 이런 방식은 광범위한 전력선 인프라를 바탕으로 전력선이 존재하는 곳이라면 시간과 장소에 구애받지 않고 언제 어디서나 전력통신을 이용하여 에너지를 전달할 수 있고 저장 가능하다. 누구라도 자가발전 자전거를 이용해 작은 배터리에 충전한 전력을 임의의 키오스크에 방문하여 쉽고 빠르게 큰 키오스크 배터리로 송전할 수 있다. 보통 1개의 키오스크는 20개의 거치대가 있으며, 창원통합시 기준으로 자전거 한 대는 하루에 약 10회 회전을 보이고 있다. 이런 방식으로, 큰 배터리이자 터미널인 키오스크는 20대의 자가발전 자전거가 각각 하루에 10번씩 작은 배터리에 모아온 전력을 집하하는 하나의 발전소가 되는 것이다.

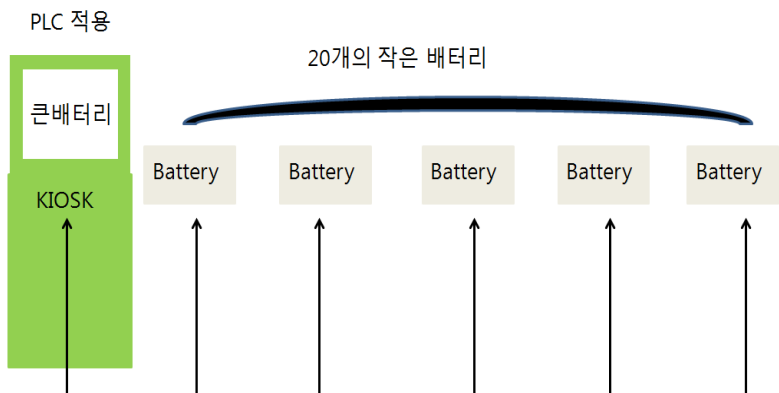


그림6 <1기의 키오스크 발전소(공영자전거 터미널 발전소)>

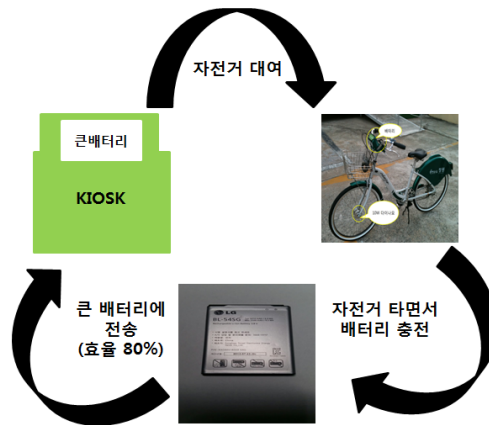


그림7 <공영자전거를 이용한 키오스크 발전소 순환도>

### 3) 발전소의 전력을 한국전력에 판매

2010년, 창원시는 '공영자전거 무인대여시스템의 한국형 수익모델 개발' 정책 아래 누비자 터미널에 태양광 캐노피를 설치하고, 생산한 전력을 한국전력에 판매하여 수익을 올리기 위한 사업을 시범적으로 5개 터미널에 실시하였다. 이에 착안하여 <에코배터리>도 키오스크 터미널에서 생산한 전력을 합당한 가격에 한국전력에 판매하고자 한다. 전력 판매로 얻은 금액은 수익을 창출하는 목적이 아니라, 예산의 부족으로 공영자전거를 도입하기 힘든 군소 도시에 무인공영자전거와 시스템을 보급하여 전국적으로 자전거 인프라를 구축하는데 쓰일 것이다.

#### 가) 판매가격=얼마?

우선, 공영자전거의 사용을 통해 모아온 전력을 판매하는 것이기 때문에 전기자동차 충전 전력요금과의 비교가 가장 합당하다고 생각했다. 아래 그림은 전기자동차 충전 전력요금이다.

구분	전력량 요금(원/kwh)			
	시간대	여름철	봄·가을철	겨울철
저압	경부하	-	-	-
	중간부하	-	-	-
	최대부하	232.5	-	-
고압	경부하	52.5	-	-
	중간부하	-	-	-
	최대부하	-	-	-

그림8 <전기자동차 충전 전력요금>

전기차 사용자는 산업통산자원부에서 전기배터리 전력을 거래할 수 있도록 개정된 「소규모 신·재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침」에 따라 전기차의 전력을 전기차 충전소에서 역 판매할 수 있다. 판매요금은 피크타임과 그 외의 시간 등 시간대에 따라 다르다. 일단, 충전요금과 역 판매가를 동일하게 계산할 경우, 가장 비싸게 판매할 수 있는 가격은 1kw당 232.5원, 가장 낮은 가격은 52.5원이다. 두 가격 모두 키오스크 발전소에서 한국전력에 판매하여 얻는 수익을 통해 사회적·경제적 파급력을 이끌어내기에는 매우 부족한 가격이라 생각한다.

나) 1kw=300원

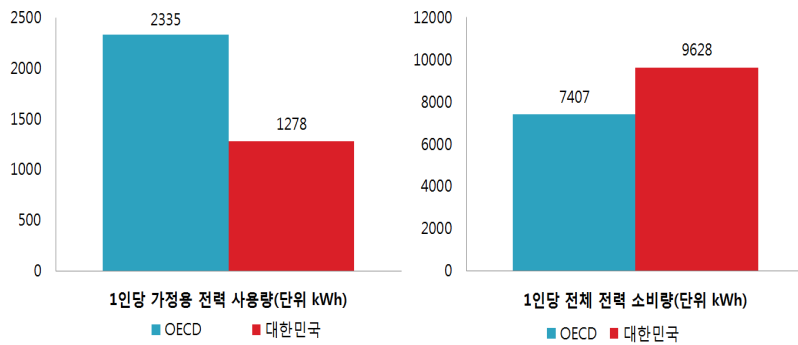


그림9 < 1인당 가정용·전체 전력 소비량(단위 kWh) >

이 차트는 OECD와 우리나라의 1인당 가정용·전체 전력 소비량을 비교한 표이다. 우리나라의 1인당 가정용 전력 사용량은 OECD평균의 55%에 불과하다. 반면, 우리나라의 1인당 전체 전력 소비량은 OECD의 평균치를 훨씬 웃돌고 있다. 이는 우리나라 가정용 전기요금의 최종급간 누진세가 미국, 일본 등과 비교하여 10배에 달할 정도로 비싸기 때문에 소비자가 쉽사리 많은 전력을 사용하지 못하고 있기 때문이다. 즉, 전체 전력 소비량의 약 15%밖에 차지하지 않는 일반 국민들이 사용량에 비해 너무 비싼 수준의 전기요금을 지불하고 있는 것이다. 따라서 공영자전거를 이용한 전력 판매 부분에서의 전기요금은, 일정 금액의 인센티브를 부여받는 것이 합당하다고 판단하였고, 그 적정 요금으로 1kw당 300원으로 책정하였다.

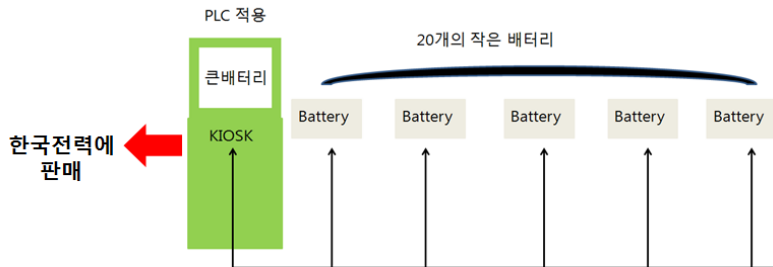


그림10 < 한국전력에 전력 판매 >

#### 4) 기대효과

전국적으로 현재 운영 중인·운영 예정인 무인공영자전거의 대수는 총 44,590대이다. 키오스크를 이용한 무인 공영자전거를 제외하고, 관리실에서 직접 관리하는 유인 공영자전거는 전국에 약7,000여대 가량이 있다. 이런 유인 자전거는 키오스크 터미널 혹은 거치대만 구축하면(키오스크 없이 스마트폰으로 대여·반납하며 이런 경우 키오스크 없이 배터리만 설치하여 발전소 시스템을 구축할 수 있다.) 바로 무인공영자전거로 이용 가능하고, 유인공영자전거에서 무인 공영자전거로 추세가 변화하고 있기 때문에 계산 수치에 포함했다. 또한, 구체적인 도입 대수는 알려져 있지 않지만 많은 지자체들이 공영자전거 도입을 추진·계획 중에 있기 때문에 기존에 지자체에 도입된 공영자전거의 대수를 인구에 비례하여 자전거 대수를 산정하여 약 9,000여대를 더하여 총 60,000여대의 무인공영자전거가 전국에 존재한다고 가정하고 기대효과를 계산하였다.

가) 연간 1,000여대의 공영자전거 신규 확충

아래의 계산에는 다음과 같은 수치를 적용하였다.

- 총 공영자전거 대수 60,000대
- 자전거 1회 대여 · 반납시 배터리 충전량 10w
- 자전거 1대의 하루 회전율 10회
- 키오스크로 전력 송전시 효율 80%
- 키오스크 1기에 자전거 거치대 20개(자전거 20개)
- 키오스크 1기 설치비용 5,000,000원
- 발전가능 자전거 1대 도입비용 300,000원

\* 위의 수치 중 총 공영자전거의 대수, 배터리 충전량은 <에코배터리>가 자체적으로 설정한 값이며, 나머지 수치는 창원통합시와 <썬쉬운기술을 방문하여 제공받은 수치로 계산한 값이다.

**1.  $10 * 10 * 20 * 256 * 0.8 = 409,600W = 409.6KW$**

(1번 10w 충전 \* 대당 1일 10회 대여 \* 키오스크 1기당 자전거 개수 20 \* 창원시 총 키오스크 개수 256 \* 전력 이동시 효율 80%(0.8) = 하루에 창원시에서 자전거 공영자전거로 축적 가능한 전력 409.6kw)

**2.  $409.6 * 365 * 300 = 44,851,200$**

(409.6 \* 1년 365일 \* 1kw당 요금 = 창원시에서 1년간 공영자전거로 벌어들일 수 있는 수익 44,851,200)

**3.  $44,851,200 / ( 20 * 256 ) = 8,760$**

[ 44,851,200 / (키오스크 1기당 자전거 대수 20 \* 창원시 총 키오스크 개수) = 창원시에서 자전거 1대가 1년간 벌어들이는 수익 8,760 ]

**4.  $8,760 * 60,000 = 525,600,000$**

[ 8,760 \* 총 공영자전거 대수 60,000대 = 1년간 총 공영자전거가 벌어들이는 수익 525,600,000 ]

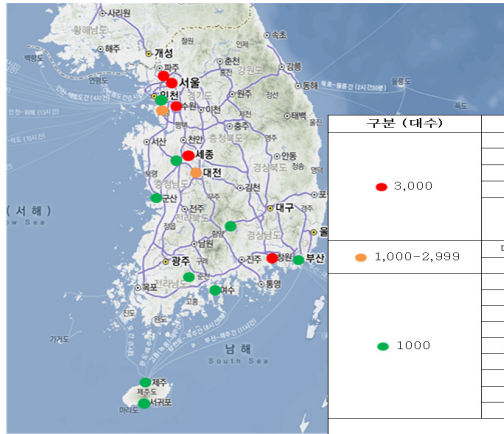
**5.  $525,600,000 / \{ 5,000,000 + ( 300,000 * 20 ) \} = 47.76$**

[ 525,600,000 / 키오스크1기와 자전거 20개 도입비용 { 5,000,000 + ( 300,000 \* 20 ) } = 1년에 1키오스크 set(키오스크1기 + 자전거 20대) 도입 가능 개수 47.76 ]

**6.  $47.76 * 20 = 955대(955.2)$**

[ 47.76 \* 키오스크당 자전거 개수 20 = 1년에 총 보급 가능한 공영자전거 대수 955대 ]

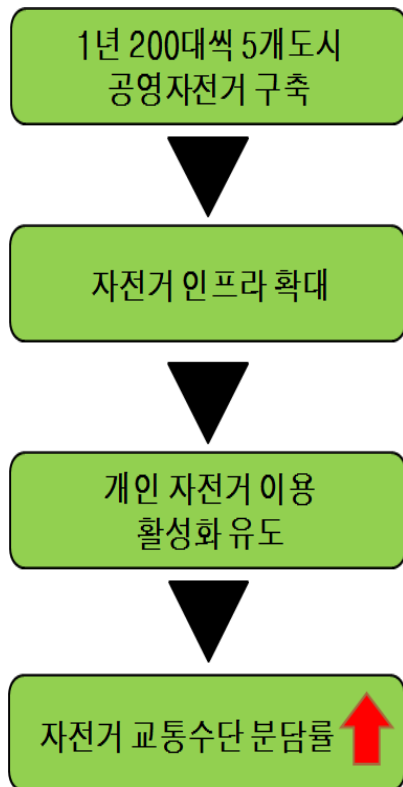
나) 연간 1,000대의 공영자전거 신규 확충이 가지는 의미



구분 (대수)	도시	공영자전거(대수)
● 3,000	창원시(누비카)	6,000
	수원시(반디콜)	6,000(2016년 까지)
	고양시(피프틴)	3,000
	세종시	3,030 (도입예정)
	서울특별시	2,639 (2017년까지 1만대, 2020년까지 2만대)
● 1,000~2,999	대전광역시(타슈)	2,175
	안산시(베달로)	2,780
	여주시(여수랑)	300
	순천시(온누리)	229
	군산시	100
	공주시(파빌라)	154
	제주특별자치도	130
	부산광역시	315
	서흥시	270
	양산시	41
● 1000	거창군(그린씽)	62
	총	44,590대

그림11 < 전국 무인공영자전거 현황 >

<그림10>으로 알 수 있듯이, 무인공영자전거는 아직까지 재정자립도가 높고 예산 운용이 상대적으로 자유로운 대도시와 특수 행정구역 위주로 보급되어있으며, 무인공영자전거 도입을 검토하기 위한 자체계획을 세우고 있는 도시들도 주로 이러한 도시들이다. 반면, 군소도시는 여수, 순천, 공주 등 몇몇 도시를 제외하고는 거의 전무하다시피 하다. 자전거 선진국으로 발돋움하기 위해서는 소수 도시의 성공보다는 전국 각지가 평균적으로 높은 수준의 자전거 인프라를 구축하여 전국을 자전거 네트워크로 묶는 것이 중요하다. 때문에 <에코배터리>는 연간 1,000여대의 신규 자전거와 그 시스템을 자전거 예산 투자가 어려운 지방 군소도시에 보급하여, 전국 각지에 동등한 수준의 자전거 인프라를 지속적으로 확충·형성하고자 한다.



<에코배터리>가 제안한 방식으로 매년 약 1,000여대의 공영자전거와 시스템을 구축할 수 있다. 이는, 공영자전거를 도입하고 싶지만 예산 부족으로 인해 도입하지 못하는 지방 군소도시에 보급될 예정이다. 인구 10만~30만 정도의 군소도시에 각 200대씩의 자전거를 도입한다면, 이는 해당 도시의 자전거 인프라 확대로 이어질 것이다. 2014년 6월 기준, 인구 10만~30만 도시는 총 42개 시이며, 이 중 이미 무인 공영자전거가 도입된 7개 시를 제외하면 35개 시가 남는다. 매년 200대씩 5개 군소도시에 무인 공영자전거를 도입한다면, 7년 동안 위의 모든 도시에 무인 공영자전거를 도입할 수 있을 것이다. 공영 자전거는 많은 사람들로 하여금 자전거에 대한 접근성을 높이고, 시민들의 자전거에 대한 인식구조를 개선하는데 큰 의의가 있다. 자전거 인프라의 확대는 개인 자전거 이용 활성화로 이어질 것이며, 최종적으로 자전거 교통수단 분담률의 지속적 상승효과를 이끌어 낼 것이다.

그림12 < 군소도시에 무인공영자전거·시스템 보급 >



다) 자전거 인프라 구축과 자전거 수단분담률

Asperges, Brijis(2008)는 자전거 도시를 자전거 수단 분담률에 따라 0%~10%인 초급도시 (Starters), 10~20%인 중급도시(Climbers), 20% 이상인 고급도시(Champions)로 분류하였다.

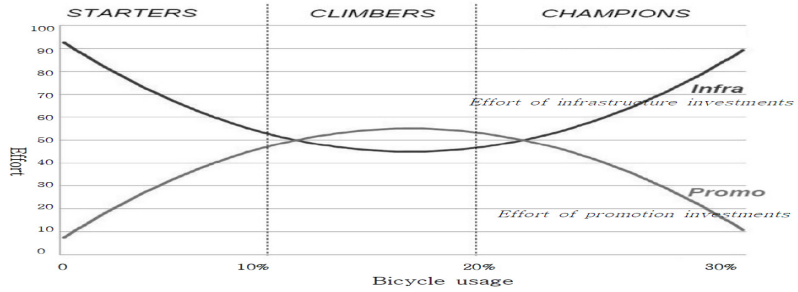


그림13 <도시유형별 기반시설과 홍보와의 관계>

위 그래프는 초급도시, 중급도시, 고급도시가 자전거 수단분담률을 높이기 위해 각각 어떤 정책을 시행해야 하는지 제시하고 있다. 초급도시는 인프라 구축을 홍보보다 우선시해야 자전거 수단분담률을 중급도시 이상으로 만들 수 있으며, 중급도시에서는 인프라 구축보다는 홍보 정책을 중점적으로 시행해야 고급도시로 도약할 수 있음을 알 수 있다. 여기서 말하는 인프라 구축이란 ‘안전한’ 자전거 도로 구축, 자전거 이용자에게 대한 차량이용자의 배려 개선 등을 말한다. 우리나라는 모든 도시가 자전거 초급도시에 해당하기 때문에 자전거 수단분담률을 높이기 위해 무엇보다 인프라 구축에 힘써야 하는 것이다. <에코배터리>는 이 방식에 근거하여 발전가능 무인공영자전거 시스템을 도입하여 전국 군소도시에 자전거 인프라를 확충하고, 전국적으로 자전거 수단분담률을 높이는 아이디어를 제시하였다. 공영자전거를 도입하면 도로 구축 등 자전거 인프라 확충이 자연스럽게 뒤따르게 되기 때문이다. 시민들이 자전거를 이용할 수 있는 환경이 좋아지게 되면 공영자전거 뿐만 아니라 개인자전거를 이용하는 사람들의 비율도 늘어나게 되고, 결국은 자전거 수단분담률이 지속적으로 높아질 수 있는 구조가 만들어질 것이다.

라) 환경편익

당초 환경 편익은 창원시의 자전거 이용 통계와 ‘자전거 이용 활성화에 따른 환경·에너지 편익에 관한 연구, 한상미, 2011)를 토대로 계산하려 했으나, 자전거 수단분담률 향상에 따른 환경편익은 그 계산법과 추정치가 기관마다 모두 상이했다. 따라서 서울시가 지난 2008년 추진했던 ‘자전거 르네상스’에서 제시된 수치를 인용하기로 했다. 서울시는 ‘자전거 르네상스’사업을 통해 자전거 수단분담률을 2008년 1.2%에서 2020년 10%로 높이는 것을 목표로 했다. 시는 사업이 유발할 편익이 연간 5745억원에 달할 것으로 추정했다.

오직 서울시만 한정하여 자전거 수단분담률이 1.2%에서 10%로 상승했을 경우의 편익이 연간 5745억원이라는 점은, 현 정부가 목표로 하고있는 전국 자전거 수단분담률 15%을 달성하거나 나아가 자전거 선진국 수준인 20%를 넘어서면 어느정도 편익이 나올지 짐작할 수 있다. 이는 자전거 수단분담률을 높이는 정책이 경제적으로 매우 효율적임을 시사한다.

바) 기존 인센티브 제도보다 효과적

자전거 수단 분담률을 높이기 위해 각 지자체에서 가장 많이 사용하고 있고, 각 연구단체에서 도입 필요성을 주장하는 정책은 자전거 마일리지제도, 자전거 출·퇴근자에게 교통수당을 지급하는 정도이다. <에코배터리>는 현재 자전거 에코마일리지 제도를 도입하고 있고, 과거 자전거 교통수당을 지급을 실시하였던 창원통합회사와 산타바이크 등 자전거타기 활성화 촉진을 개최했던 회사를 방문하여 이에 대한 연구를 진행하였다. 방문 결과, 다음과 같은 문제점을 파악할 수 있었다,

	<p>a. 지역별로 자전거도로 구축정도에 따라 형평성 여부가 있다.</p> <p>창원시의 경우 통합이전 자전거 출·퇴근 이용자에게 수당을 지급하고 있었으나, 창원통합시가 되면서부터 수당 지급을 중지하였다. 이는, 기존의 창원시에 비해 진해와 마산의 자전거 인프라가 미비하여, 자전거 이용에 불평등이 있기 때문이다.</p> <p>b. 지급액이 자전거 타기에 충분한 동기를 부여하지 못한다.</p> <p>외교부에서 발간한 '네덜란드 자전거정책'에 따르면 네덜란드의 기업들은 자전거 출·퇴근시 결근율이 10%이상 감소한다는 점에 착안하여 다양한 자전거 이용 유인책을 실시하고 있다. 대표적 사례로 ·자전거 구매 비용 소득공제 ·3년마다 자전거 구매 비용 지급(750유로)·1일 1km당 5-6유로(약 7,000원~8,000원)의 교통수당 지급·출·퇴근 차량 미사용시 1일당 8유로 정도의 수당 지급 등이 있다. 반면, 창원시에서 운영하는 에코마일리지제도의 경우 자전거 이용시 월 최대 5,000포인트를 온누리상품권으로 제공받으며, 자전거 1km당 6포인트(6원)를 누적할 수 있다. 이는, 지자체가 동기부여를 위한 충분한 인센티브를 제공할 만큼 자전거 정책 재원을 마련하지 못함에도 불구하고, 정부의 지원이 전혀 없기 때문이다. (서울시는 2012년 자전거를 이용할 경우 하루 300-500원 사이의 대중교통요금을 지급하는 계획을 세우고 정책발표까지 했으나, 자전거 인프라 구축의 부족과 재정지원 등을 이유로 실행에 옮기지 못한 바 있다.)</p> <p>c. 불법적인 방법을 통해 혜택을 받는 사람을 막는데 어려움이 있다.</p> <p>충분한 인센티브를 부여하는 것은 자전거 수단분담률을 비약적으로 향상시키는데 매우 효과적인 정책이지만 이를 악용할 소지도 굉장히 높아진다. 우선, 어떻게든 악용하는 사람들이 늘어나기 때문에 자전거 이용 측정에 대한 실제적인 방법이 무력해질 가능성이 크다. 이처럼 증거자료의 부족, 시민의식의 부재 등 현재로서는 감당하기 힘든 요소가 매우 많다. 네덜란드의 경우 차량 미사용 수당을 지급하는 경우 '교통 혼잡시간 내 시내의 차량 출입 게이트에서의 촬영 여부로 판단'하고 있다.</p> <p>이처럼, 자전거 인센티브 제도는 자전거 인프라 구축, 자전거 시민의식이 잘 갖추어진 상태에서 실시되어야 최적의 효과를 볼 수 있다. 하지만 우리나라는 자전거 초급도시에 해당하기 때문에 이용자에게 인센티브제도 도입을 통한 수단분담률 향상보다는 인프라 구축을 선행한 후, 이 후 조건이 잘 갖추어진 상태에서 인센티브 제도를 도입하는 것이 효과적이라 판단한다. 따라서 자전거 수단분담률이 2.16%에 머물러있는 우리나라에서는 본 팀의 제안이 더 설득력 있을 것이라 생각한다.</p>
<p>활동결과 도출된 제안사항- 제도적 제안</p>	<p><b>제도적 제안</b></p> <p>1) 옥외 광고법 개정</p> <p>공영자전거를 도입한 후 가장 큰 문제점은 운영 예산 확보이다. 회원제로 운영되는 창원통합시의 1년 누비자 수익은 1년 누비자 운영예산 47억 원의 절반 정도밖에 충당하지 못한다. 하지만, 국비지원이 전혀 없어 지자체 예산으로만 운영하기 때문에 운영에 많은 애로사항을 겪고 있다. 창원통합시에 문의한 결과 시 차원에서 이 문제를 해결하기 위해 택시나 버스, 택배차량의 광고처럼 자전거에도 옥외광고를 부착하는 것을 검토하였으나 현재 법적으로 불가능해 운영예산 확보에 많은 난항을 겪고 있다. &lt;에코배터리&gt;가 제안한 공영자전거 시스템으로 전국적인 공영자전거 네트워크를 확보할 수 있겠지만, 더 중요한 것은 충분한 예산을 가지고 이를 잘 운영하는 것이다. 이에, &lt;에코배터리&gt;는 공영자전거에 옥외광고가 가능하도록 옥외 광고판법의 규제완화를 제안한다.</p> <p>2) 자전거 예산 지원 확대</p> <p>올해 3월 24일, 정부는 자전거 교통수단분담률 15%를 목표로 자전거도로의 정비 정책을 내</p>

놓았지만, 정책만 나왔을 뿐, 실제 시행주체인 지자체에 예산지원은 전무한 실정이다. 자전거 주요 선진국의 사례를 보면 알 수 있듯이, 중앙정부의 강력한 예산지원이 바탕이 되지 않으면 아무리 좋은 정책이 나와도 무용지물이 될 수밖에 없다. 지자체에 자전거 정책을 전적으로 맡기는 네덜란드의 경우에도 지원금은 중앙정부에서 교부금 형식으로 지자체에 나누어지는 방식으로 자전거 예산을 책정하고 있다. 자전거 수단분담률을 높이고 인프라를 구축하기 위해서는 정부의 적극적인 예산지원은 필수불가결한 것이다.

### 3) 강력한 자동차 억제정책 실시

덴마크의 사례에서도 봤듯이, 자전거 활성화 대책은 강력한 자동차 억제정책을 동반해야 한다. 덴마크는 차량 구입 시 엄청난 세금부과 및 비싼 공공요금체제 등 차량 이용자에게 매우 부정적인 인센티브를 부과함으로써 자전거 이용 활성화에 성공할 수 있었다. 우리나라의 경우에도, 자동차 요일제 등을 실시하여 정책에 동참하는 국민들에게 긍정적인 인센티브를 주는 등 자동차 이용 억제책을 실시하고 있지만 자전거 이용 활성화에 강력한 반항을 주기에는 부족하다. 이에, 당초 2015년부터 자동차 구입 시 상당한 금액의 탄소세를 부과하는 정책을 추진하였으나 자동차 업계와 시민들의 반발에 결국 2020년으로 정책 시행을 연장했다. 비록 강력한 반대에 밀려 시행에는 실패했지만, 추후에도 이처럼 강력한 자동차 억제책이 지속적으로 계획·실행되어야 할 것이다.

### 연구 활용방안

본 연구결과는 국내 자전거 인프라 구축을 통한 기후변화 대응 뿐 아니라 저개발국·개발도상국의 기후변화 대응에도 일조할 수 있다. 저개발국·개발도상국은 중화학공업의 후발국들로, 선진국들이 지난 세기동안 이미 막대한 양의 온실가스를 배출하며 기후변화를 초래한 전례를 다시금 밟고 있다. 더불어, 국가경제의 성장과 함께 자동차의 보급대수도 빠르게 증가하고 있다. 자동차의 보급이 급속도로 증가하게 되면 이에 맞춰 자동차 도로 위주로 도로 인프라를 구축할 수밖에 없고 추후에 자전거 도로를 구축하기 위해서는 초기에 자전거 도로 위주로 도로 인프라를 확충하는 것에 비해 천문학적인 돈이 들어간다.



그림14 <대표적 개발도상국가인 태국의 차량 등록대수 변화 추이>

때문에 <에코배터리>는 저개발국·개발도상국에서 발전가능한 공영자전거시스템을 기부 받아 지속적으로 꾸준하게 자전거 인프라를 확충해나갈 수 있다면, 자동차가 도심 교통수단으로써의 압도적인 지위를 점하기 전에 자전거가 그 입지를 꺾치게 될 수 있다고 생각한다. 현재도 엄청난 성장세를 보이며 발전하고 있는 저개발국·개발도상국들의 수와 자전거가 자동차를 대체할 때의 환경편익을 생각한다면 본 팀의 제안은 상당한 파급력을 보일 것이다.

또한, 발전 가능한 무인공영자전거 시스템은 PLC기술을 기반으로 운용되기 때문에 키오스크 터미널 주변에 인터넷라인의 보급이 필수적이다. 따라서 무인공영자전거 시스템을 구축함으로써 주요 지역을 제외하고는 인터넷라인 구축이 미비한 저개발국·개발도상국의 정보통신 인프라 구축에도 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

연구 활용방안

<p style="text-align: center;"><b>결론</b> - 연구결과</p>	<p><b>결론</b></p> <p>연구 결과</p> <p>지난 20년간 정부와 지자체 차원에서 자전거를 이용하여 친환경 교통체계를 정착시키고자 노력해왔다. 하지만, 일관되지 못한 정책의 방향 때문에 자전거 수단분담률 향상, 자전거 인프라 확대 등의 확실한 성과를 이끌어내지 못했다.</p> <p>새로운 대안이 필요함을 느낀 &lt;에코배터리&gt;는 무인공영자전거에 발전시스템을 도입했다. 이를 통해 충전한 전력을 키오스크 터미널에 전송하고, 모은 전력을 판매하여 새로운 무인공영 자전거 시스템을 도입하는 식으로 인프라를 구축하는 “발전가능한 무인공영자전거 시스템 도입을 통한 기후변화 대응”이라는 주제로 활동을 진행하였다.</p> <p>기후변화 대응안의 주제로써 자전거를 선정하며 우리나라와 주요 자전거 선진국의 자전거 이용현황 및 정책을 알 수 있었고, 우리나라 자전거 정책이 표류하는 고질적 문제가 예산확보의 어려움이라는 점에 착안하여 본 연구를 시작했다. 연구를 진행하면서 공영자전거에 대한 조사뿐만 아니라 전기자전거, 자전거, 그리고 배터리기술과 발전시스템 등 다양한 분야를 공부할 수 있었다. 이를 통해 친환경 교통수단을 구축하기 위한 기술적인 조건들은 급속도로 성장하고 있음을 확인했지만, 이를 활용하기 위해 가장 중요한 요건은 기후변화를 대하는 우리의 자세임을 다시금 되새길 수 있었다.</p>
<p style="text-align: center;">연구의 한계</p>	<p><b>연구의 한계</b></p> <p>발전가능 공영자전거 시스템을 구축하는 본 연구는 동시다발적으로 전국적인 자전거 네트워크를 구축하며 자동차 이용 대체분의 온실가스 감축효과를 낼 수 있다는 점에서 매우 흥미 있고 의미 있는 연구임을 알 수 있다. 하지만 여전히 많은 한계점을 지니고 있으며 이를 지속적으로 보완해나가며 추후 연구가 진행되어야 할 것이다.</p> <p>우선, 공영자전거시스템의 보급만으로는 결코 선진국 수준의 자전거 수단분담률에 오르지 못할 것이라는 점이다. 공영자전거는 이용자의 45.7%가 교통수단으로써 이용할 만큼, 교통수단으로써 그 입지가 상당하다고 할 수 있으나, 그 보급대수에는 한계가 있기 마련이다. 따라서, 공영자전거 시스템의 보급으로 인한 전국적 자전거 인프라 구축과 함께 반드시 동반되어야 하는 정책은 MB(My Bike) 즉, 개인용 자전거 활성화 정책이다. 공영자전거시스템의 보급이 일정 궤도에 진입하게 되면, 자전거 수단분담률을 다음 단계로 끌어올릴 수 있는 것은 개인용 자전거의 활성화이지만, 이번 연구에서 이 단계까지 진행하지 못하였다. 이는, 지속적인 자전거 수단분담률의 성장을 위해서는 반드시 진행되어야 할 연구이다.</p> <p>다음은 자전거 이용에 따른 환경편익에 관한 부분이다. 에코배터리 팀은 창원통합시의 무인공영자전거 운영 추진성과를 바탕으로 앞으로의 무인공영자전거 시스템의 환경편익을 계산하고자 했다. 하지만, 창원통합시를 방문한 결과, 자전거 이동거리를 바탕으로 제시된 CO<sub>2</sub>, 에너지감축 등이 현재는 나오지 않고 있고, 자전거 이동거리를 바탕으로 제시된 기존의 수치들도 정확하지 않은 통계로 현재는 공식적으로 쓰지 않고 있으며, 하반기에 이 부분에 관한 분석수치를 구하기 위해 연구 중에 있다는 답변을 받았다. 때문에 기존에 제시된 통계를 가지고 환경편익을 계산할 수밖에 없었다. 이 점은 추 후 연구를 통해 반드시 수정되어야 할 부분이다.</p>
<p style="text-align: center;">참고문헌</p>	<p><b>참고문헌</b></p> <p>한상미, “자전거 이용 활성화에 따른 환경·에너지편익에 관한 연구, 석사, 광운대학교, 2011”</p> <p>경남발전연구원, “창원시 자전거 정책 발전방향 연구”, 2014</p>

외교부 “네덜란드의 자전거 활성화 정책”, 2011

외교부 “코펜하겐의 자전거 정책”, 2011

수도권교통본부, “수도권 자전거 이용 활성화 방안”, 2009

국토교통부, “국가교통통계 국내편”, 2014

한국교통연구원, “가구통행실태조사”, 2011

EU Intelligent Energy, “PRESTO Cycling Policy Guide General Framework”, 2010

〈보도자료〉

뉴스토마토, “정책 따라 춤추는 자전거..MB가 그림다?”, 2014년 05월 26일,  
<http://www.newstomato.com/RealTime/RealTimeDetail.aspx?no=470632>

경남신문, “창원시 공공자전거 누비자 개통 6년-현황 및 전망”, 2014년 10월 30일,  
<http://www.knnews.co.kr/news/articleView.php?idxno=1128178>

〈웹사이트〉

RENESAS KOREA, PLC 기술부문 참조,  
[http://kr.renesas.com/applications/key\\_technology/connectivity/plc\\_m16c/index.jsp](http://kr.renesas.com/applications/key_technology/connectivity/plc_m16c/index.jsp)

한국전력 KDN 전력통신IT 산업, PLC 기술부문 참조,  
[https://www.kdn.com/home3/wm/sp/WMPC\\_0107.jsp?toMenuNum=40](https://www.kdn.com/home3/wm/sp/WMPC_0107.jsp?toMenuNum=40)

〈그림1〉 행정안전부 「자전거이용 활성화 종합대책」

〈그림2〉 직접 촬영(키오스크, 거치대와 결합된 공영자전거), 창원 누비자 홈페이지(거치대)

〈그림3〉 직접 촬영(쉬운기술 다이아모), 네이버 지식백과(다이아모 구조도)

〈그림4〉 직접 촬영(쉬운기술에서 도입한 다이아모 자전거)

〈그림5〉 한국 전기연구선 오희명, 전력선 통신 참조(PLC 구조도)

〈그림6〉 직접 그림

〈그림7〉 직접 그림

〈그림8〉 한국전력 참조

〈그림9〉 에너지경제연구원 참조

〈그림10〉 직접 그림

〈그림11〉 네이버지도 캡처

〈그림12〉 직접 그림

〈그림13〉 한상미, “자전거 이용 활성화에 따른 환경·에너지편익에 관한 연구, 석사, 광운대학교, 2011”

〈그림14〉 <http://www.tradingeconomics.com/thailand/car-registrations> (태국 자동차 등록대수 추이)

# 기적 팀

## 기후 체험 프로그램 개발

손은애, 조호연, 김여름, 안 솔

활동보고서	
활동 주제 선정 배경, 필요성, 의의 등	<p><b>활동 주제 선정 배경</b></p> <p>에너지 선진국들의 탄소 저감을 위한 정책은 시민들의 적극적인 참여를 기반으로 하고 있다. 우리나라 또한 시민들이 쉽게 참여할 수 있는 탄소 포인트제, 마일리지제도 등을 시행하고 있다. 하지만 이러한 제도에 대한 관심부족으로 인해 시민 생활 전반에서의 활용이 이루어지고 있지 않다.</p> <p>'기후변화에 대한 관심'은 '기후변화에 대한 정확한 이해'에서부터 시작 될 것이라고 생각한다. 따라서 기후변화 완화를 위해서는 국가적인 정책추진과 기술개발에 앞서, 시민들이 '관심'을 가질 수 있는 기회를 주어야 한다고 생각한다.</p> <p>그래서 '시민들의 관심'을 유도하고, '기후변화에 대한 정확한 이해'를 돕기 위한 '기후변화 체험 관광 프로그램'을 제안한다. 직접 기후변화나 신재생에너지에 관련된 체험관을 방문하여, 기후변화에 대한 강연을 듣고 관람하면서 이해를 할 수 있다. 또, 생태공원, 습지 등을 직접 체험하면서 기후변화의 영향과 해결방안에 대해 탐구해보는 시간을 가질 수 있을 것이다. 또한, 친환경운송수단을 체험해 보면서 기후변화를 완화하기 위한 노력을 직접 할 수 있다.</p> <p>이 보고서에서는 체험관 관람→생태환경체험→친환경운송수단체험으로 이루어진 '기후변화 체험 관광 프로그램'을 통해 시민들의 기후변화에 대한 이해와 관심을 유도하고자 한다.</p> <p><b>필요성</b></p> <p>현재 우리나라에는 다양한 에너지 체험관이 있다. 특히 광주, 대구, 용인의 녹색에너지 체험센터를 비롯하여 제주, 강릉에도 녹색도시체험센터가 있다. 하지만, 체험센터가 전국에 산발적으로 분포하고 있어서 '에너지 관광 상품'으로 묶어 체험하기가 어렵다.</p> <p>또한, 광주, 대구, 제주 등은 수도권에서의 거리가 멀어 많은 시민이 관람하기에는 어려움이 있었다.</p> <p>따라서, 1.기후변화 체험센터, 기후변화 에너지체험센터, 생태체험까지 한번에 관람 가능하고 2. 많은 시민이 쉽게 오갈 수 있는 위치에 있는 도시를 '기후변화 체험 관광 도시'로 선정하였다. 광주, 강릉, 인천, 여수를 후보로 가능한 체험활동과 위치 등을 비교하여 보았고 그 결과 인천을 '기후변화 체험 관광 도시'로 선정하였다.</p> <p><b>의의</b></p> <p>유치원생, 초중고 학생들이 체험관을 견학하며 기후변화와 에너지 산업에 대해 이해할 수 있을 것이다. 또한 중간에 마련된 생태학습을 통하여 직접 기후변화의 결과와 해결방안에 대해서 생각해볼 수 있을 것이다. 이러한 체험프로그램을 통해 학생들이 좀 더 기후변화와 에너지 절약에 대해 관심을 갖는 계기가 되기를 희망한다.</p>
연구방법	<p>체험활동 프로그램이 학생들에게 어떤 영향을 주는 지에 대해 기존의 연구결과를 바탕으로 선행연구를 실시하였다. 그리고 이를 기반으로, 기후변화 대응에 부합하는 기관들을 찾아 방문답사를 하고, 각 기관의 적합성을 판단한다. 이 때, 각 기관의 체험 프로그램의 흥미 정도,</p>

	<p>메시지 전달 능력, 타 기관과의 메시지 연결정도를 파악하여 동선을 결정하였다.</p> <p>그 이후에 이 학습관광코스에 대해 학생들의 선호도 설문조사, 그리고 이를 통해 얻을 수 있는 학습효과에 대해 초등학교 저학년 담임교사들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.</p>
<p>선행연구 검토내용</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. '초등학교 교육 목표는 '학생의 학습과 일상생활에 필요한 기초능력 배양 및 기본 생활습관 형성'에 중점을 두고 있다.(장선진, 박종민, 2005)</li> <li>2. 환경교육의 방법에서 체험을 통한 환경교육의 필요성은 많은 학자들과 실천가들에 의해 제시 되어 왔다.(김인호 등, 1999)</li> <li>3. 아동들의 환경교육은 교과목에 준한 이론학습보다는 관련 교과영역별로 체험 교육 프로그램을 개발하여 체계적으로 실행함으로써 환경의식의 향상을 가져올 수 있다는 것이 입증되었다. (장선진 외, 2005)</li> <li>4. 특히 자신이 속해있는 지역 사회를 기반으로 한 환경 체험학습의 효과가 크다는 것이 입증되었다. (이동엽 외 6, 2007)</li> <li>5. 환경교육은 바람직한 환경 가치관을 형성하도록 하는 가치교육과 현실개선을 위한 실천 행동을 유도하는 실천교육을 지향하므로 이러한 정의적 영역의 목표실천을 위한 교육은 교실 수업으로는 한계가 있다. 보면서 만지고, 들으며 깨닫고, 생각하며 탐구하는 환경체험학습은 생태학적 지식, 환경활동 및 교육적 경험, 환경에 대한 태도와 감수성, 규범적 신념 등을 환경 친화적 행동으로 발현시켜 환경보존을 생활화하는데 크게 기여하였다. (김영용, 송경옥, 2004)</li> <li>6. 환경교육 내용 중심의 실과 교수 학습 프로그램은 아동의 인성에 긍정적인 영향이 있었다. 전반적인 인성의 긍정적인 변화에도 효과적임을 확인할 수 있다. (김보라, 이성숙, 2006)</li> <li>7. They show that a high quality child care program can have a lasting impact on the academic performance of children from poverty backgrounds. (FA, Campbell 외 3, 2002)</li> </ol> <p>앞서 연구된 논문들을 분석해 본 결과, 초등학교 시기의 적절한 교육은 성인이 되어서도 인식이 남아있을 만큼 효과가 크다는 결론을 얻을 수 있었다. 또한 환경교육은 아동의 인성 개발에 긍정적인 영향을 준다. 무엇보다도 환경교육은 교실 수업이 아니라 체험을 통해 이루어질 때 효과적이다.</p> <p>이로써 우리 조는 체험을 중심으로 하는 기후 변화 인식 함양을 위한 프로그램을 제안하고자 한다.</p>
<p>역할 분담</p>	<p>손은애 - 팀 활동에 필요한 경제활동 내용 기록 및 관리.  '기후변화 교육 프로그램' 인천 코스를 홍보하는 brochure 작업.  '기후변화 교육 프로그램'에 관한 교사 및 중학생들 설문조사.  광주의 기후 및 에너지와 관련된 관광 코스 제안.  굴포누리 기후변화 체험관, 소래습지 생태공원, 송도 가스과학관, 인천항 탐방.</p> <p>조호연 - 에너지 기후 정책 연구소 이유진 소장님께 자문.  홍천, 보령 각 도시의 기후 및 에너지와 관련된 관광 코스 제안.  기후변화와 관련되어 생태체험 학습의 중요성에 대한 논문 검색.  '기후변화 교육 프로그램'에 관한 초등학생 설문.  굴포누리 기후변화 체험관, 소래습지 생태공원, 송도 가스과학관, 인천항 탐방.</p>

	<p>김여름 - 강릉의 기후 및 에너지 관광 코스 제안.  '기후변화 교육 프로그램'에 대한 인천광역시청 및 교육청 자문.  설문조사에 필요한 panel 및 설문지 작성.  굴포누리 기후변화 체험관, 소래습지 생태공원, 송도 가스과학관, 인천항 탐방.</p> <p>안 솔 - 매주 회의 내용 기록 및 관리.  인천의 기후 및 에너지 관광 코스 제안.  선정된 인천의 각 기관 방문 전 예약 및 프로그램 알아보기.  설문조사에 필요한 panel 및 설문지 작성.  굴포누리 기후변화 체험관, 소래습지 생태공원, 송도 가스과학관, 인천항 탐방.</p>
<p>활동경과 및 내용</p>	<p>6/25: 유네스코 기후변화 프런티어 발대식 및 워크숍 참여  강연을 통하여 기후변화란 무엇인지, 기후변화협약, 대응 방안 등을 듣고 배움. 또한 팀의 주제와 이와 관련된 문제점을 피드백 받음.</p> <p>7/4: 첫 번째 회의. 워크숍에서 지적된 문제사항 등을 바탕으로 하여 앞으로 어떻게 주제를 발전시키고 체계적으로 진행할 지에 대해서 회의.</p> <p>7/5~7/6: 정해진 주제에 관하여 각자 자료를 수집하고 정리하여 단체 채팅방에 첨부파일로 올리고 종합함.</p> <p>7/7: 활동계획서를 '스마트폰 어플리케이션'으로 주제와 활동내용 수정안을 제출.</p> <p>7/23~7/25: 제주도 현장견학 참여. 제주도의 기후변화 교육센터, 한전홍보관, 기상청 등을 방문하여 강연을 듣고 우리 팀에게 필요한 정보를 얻고 주제를 구체화시킴.</p> <p>7/28: 에너지 기후 정책 연구소 이유진 소장님께 팀 주제에 관한 자문하고 피드백을 받음.</p> <p>8/1: 두 번째 회의. 많은 사용자들이 구축되어 있는 포털사이트의 하위서비스로 포인트를 지급하는 개념을 생각했으나 서울시의 '에코마일리지'와 겹치는 부분이 있어 주제 수정 필요성 느낌.</p> <p>8/2~8/5: 각자 다른 아이디어의 주제를 생각해보거나 현재의 주제를 다른 서비스들과 차별화 할 수 있는 아이디어를 생각해 봄.</p> <p>8/6: 세 번째 회의. 기존의 주제를 어떻게 차별화 할 지와 새로운 주제 선정에 대한 생각을 자유롭게 토의.</p> <p>8/8: 네 번째 회의. 여러 가지 주제에 대해 다각도로 접근해보고 이와 관련하여 이미 존재하고 있는 제도들은 없는지 검토함.</p> <p>8/10~8/18: 다음 회의 전까지 각자 생각한 주제에 필요한 정보를 수집하고 그에 관련된 파 일을 공유함.</p> <p>8/19: 다섯 번째 회의. 새로운 주제에 대해 3가지로 압축하고 각각에 대하여 주위 사람들에게 각자 설문한 것을 바탕으로 토의함.</p> <p>8/20~8/29: 자유롭게 단체 채팅방에서 의논하고 자료 공유.</p> <p>8/30: 여섯 번째 회의. 압축된 주제들에 대해서 문제점을 서로 지적하고 최종 주제로 "기후 변화 교육 프로그램"을 선정.</p> <p>8/31: 일곱 번째 회의. 선정된 주제를 구체화시키기 위해서 각자 도시를 하나씩 정하여 환경·에너지와 연관된 곳을 연결하여 코스를 만들어보기로 결정.</p>



9/1~9/3: 팀원들이 각자 맡은 도시에 대한 자료 수집 및 공유.

9/4: 여덟 번째 회의. 팀원들이 조사한 4곳의 도시 중 가장 적합하다고 판단된 인천을 선택 하여 직접 탐방해 보기로 결정.

9/10: 인천 부평 굴포누리 기후변화 체험관 탐방.  
 인천 소래습지 생태공원 탐방.  
 아홉 번째 회의. 주제와 관련하여 만들 설문지 작성에 관한 논의 및 최종보고서 작성에 관한 역할 분담.

9/11: 인천 가스과학관 탐방.  
 인천항 방문 및 에코누리호에 관한 자료 수집.

9/13~9/16: 설문조사 및 각 팀원이 맡은 활동보고서 초고 시작.

9/17: 열 번째 회의. 활동보고서 작성에 관한 중간점검.

9/18~ 9/20: 활동보고서 수정 및 마무리.

활동결과 도출된  
 제안사항

**1. 제안된 각 도시의 교육 프로그램 코스**

(1) 인천 기후변화 교육 프로그램 코스



〈그림 1〉 인천 기후 변화 교육 코스 동선

1) 국립환경과학원

국내 최대 규모 탄소 제로 건물. 환경부 소속기관으로 환경 현안문제 해결 연구, 국가 환경 정책 지원 연구, 미래 환경 대응 연구하고 있다. 저탄소 녹색성장의 상징적 건물로 온실가스를 줄이기 위한 대국민 홍보와 교육에 활용하기 위한 탄소제로건물인 기후변화 연구동이 국립환경과학원 내에 설립 되어 있다. 현재까지 이 건물은 에너지를 40%를 절감했고 일반인과 기업, 정부 공무원, 개발도상국 환경공무원이 방문하여 벤치마킹과 교육 받았다.

태양열 이용하여 전기 생산하고 실내는 LED 조명을 이용하고 있으며 스마트 에너지 관리 시스템 사용하고 있다. 냉난방과 온수의 사용은 지열을 이용하고 있다.

연락처: 032-560-7290

2) 부평 굴포누리 기후변화 체험관

기후변화에 의해 발생하는 지구온난화현상과 각종 환경문제를 배우면서 즐길 수 있는 생태문화 공간이다. 온난화에 따른 지구의 현상을 보고 배울 수 있다. 여름철과 겨울철의 기후변화 체험이 가능 할 뿐 아니라, 태양광 발전기 통해 얻어지는 전기의 양 공부 및 전기와 물을 절약하고 재활용 할 수 있는 실천 방안 체험이 가능하다. 자가발전 자전거를 이용하여 전기에너지 생산 체험과 주변에 생태연못에서 여러 동식물 관찰 가능하다.

연락처: 032-509-3901

#### 2) 환경미래관

전국 최초의 환경박물관으로, 3개의 전시실, 환경실험실, 녹색자료실, 녹색정보검색대, 야외학습장으로 구성되어 있다.

1, 2층에는 자료실과 전시실이 있고 야외학습장에서는 태양광설비, 유기농 농장, 초록빛 놀이터, 환경오염에 반응하는 식물 등이 있다.

연락처: 032-466-7768

#### 4) 소래습지 생태공원

갯벌, 갯골, 폐염전지역을 다양한 생물군락지 및 철새도래지로 복원시키기 위한 공원조성사업으로 설립되었다. 습지 내 각종 해양생물 관찰이 가능하고, 직접 천일염 생산 및 자연학습장 체험프로그램이 존재한다.

연락처: 032-435-7076

#### 5) 극지연구소 홍보관

극지연구소는 극지를 연구하는 한국해양과학기술원 부설 국책 연구기관으로 지구의 기후변화, 지구 탄생 역사, 극지 생물, 미래에너지 자원에 대한 연구를 진행하고 있다. 극지연구소 홍보관 내부에서는 북극곰인형, 쇠빙선 아라온호 모형, 남극과 북극의 식물, 화석과 운석 등을 관람 할 수 있다.

연락처: 032-770-8400

#### 6) 가스과학관

천연가스(LNG)는 화석연료인 석유나 석탄보다 온실가스 배출량이 적고 운송 중 바다에 유출되더라도 생태계에 영향을 주지 않는 깨끗한 에너지이며, 현재 친환경 에너지로 분류된다. 친환경 에너지인 LNG를 게임, 과학현상 실험 체험 등을 통해 공부한다.

연락처: 032-822-4492

#### 7) 인천항 연안여객터미널에서 에코누리호

에코누리호는 아시아 최초 LNG 추진 선박이다. 나라마다 환경오염 문제가 더욱 커지고 있는 시점에서 이를 해결하고자 인천항만공사에서 선보인 선박으로 LNG를 연료로 사용하여 선박 배기가스와 분진 배출을 대대적으로 감소시킨 친환경 선박이다. LNG는 디젤에 비해 황산화물 100%, 질소산화물 92%, 분진 99%, 이산화탄소 23%가 덜 발생한다. 온실가스인 이산화탄소 저감량은 연간 100톤에 달한다. 이는 소나무 2만 그루를 심는 것과 동일한 양이다. 그 뿐 아니라 에코누리호의 경우 연간 1억의 연료비 절감 효과를 가지고 있다. 에코누리호는 2012년 국가녹색기술대상에서 '올해의 녹색기술'로 선정되었으며 해상견학신청을 하면 무료로 승선 가능하다.

운항코스: 연안부두-남항 컨테이너 부두-신규 국제여객터미널 예정지-인천대교-팔미도-인천 신항-연안부두



〈그림 2〉 에코누리호 안내서

(2) 강릉 기후변화 교육 프로그램 코스



〈그림 3〉 강릉 기후변화 교육 프로그램 코스 동선

1) 강릉 녹색도시 체험센터

녹색도시 체험센터는 에너지 자립 건축물 (화석연료 제로화 시스템)로 태양광

지열 등 순수 청정 자연에너지만을 사용하고 있다. 또한 기후변화 신재생에너지에 대한 강연을 개최하고 전기버스를 체험해 볼수 있는 시설등이 있어, 학생들의 체험학습에 적합하다. 특히 '가족이 함께하는 기후놀이방' 프로그램을 통해 날씨 이야기와 전기버스로 기상청 탐방을 할 수 있다. 또한 '토요기후교실' 프로그램으로 기상교구를 직접만들어 보며 기후변화에 대해 배울 수 있다.

연락처: 033-923-0201

2) 경포생태저류지

경포생태저류지는 총 200억원을 투자해 강릉시 죽헌동 경포천 일원의 저류지를 복원한 공원이다. 특히, 저류지내 친수공간 조성사업을 통해 코스모스 꽃밭과 '치유의 숲'이라 불리는 가로수길이 있어 가족단위 관광객에게 즐거운 체험을 제공할 수 있을 것이다. 생태저류지를 돌아보며, 기후변화에 있어서 저류지의 역할등을 학습할 수 있다.

### 3) 석호생태관(2015년10월예정)

석호생태관에서 다양한 수생태계 생물을 체험해 보면서 학생들에게 환경보호의 중요성을 강조 할 수 있다. 특히 경포습지·담수어 수조에서부터 동해 연근해, 먼 바다. 열대바다에 이르기까지 다수의 수조에 수달, 물범, 펭귄, 어류 등 143종 1만3,468마리의 생물을 관람할 수 있다. 또한 내년 하반기에는 관람객들이 잠수정을 타고 들어가 희귀 어종의 유영을 관찰하고 즐길 수 있는 대형 체험수족관을 추가로 설치할 계획이 있다고 한다. 직접 수생태계를 체험해 보며 아이들이 기후변화완화를 위한 방안을 생각해 볼 수 있을 것이다.

### 4) 탄소제로화 시범학교 (경포대초등학교)

경포대 초등학교는 탄소제로화 시범학교로써, 에너지 절감을 위한 체험형 교육을 제공한다. 특히, 그린스쿨로써 기후변화대응에 관한 수업을 제공하고 체험형 테마공원도 있어 학생들의 흥미를 유발 할 수 있을 것이다. 또한 주변에 마련된 생태공원과 기후변화놀이터, 빗물 재이용시설을 보며 학생들이 기후변화 완화를 위한 우리나라의 노력을 느낄 수 있다.

연락처: 033-644-2486

### (3) 광주 기후변화 교육 프로그램 코스



〈그림 4〉 광주 기후변화 교육 프로그램 코스 동선

#### 1) 녹색에너지 체험관

총 6개의 구역으로 구성이 되어, 직접 체험 위주로 태양광 등의 신재생 에너지와 전기절약에 큰 도움이 되는 발광다이오드(LED) 조명을 직접 체험 할 수 있는 체험관으로 구성이 되어있다. 녹색에너지체험관은 주중에는 오전 9시부터 오후 6시 까지 운영하고 있으며, 토요일은 오전 9시부터 오후 1시까지 운영한다. 관람은 무료관람이며, 방문 전 예약이 필요하다.

#### 2) 국제기후환경 센터

비교적 소규모의 체험관으로, 해설사의 지구 온난화에 대한 강연 위주로 진행된다. 운영시간은 평일 오전 9시부터 오후6시까지이다. 관람은 상시 가능하며, 단체관람은 5-30명 이내로 인원수에 따라 다른 프로그램으로 진행된다.

연락처: 062-601-1326

#### 3) 광주호 생태공원

광주호에 조성되어있는 생태 관광단지로, 자연에서 기후변화와 관련하여 습지와 초목의 역할을 배울 수 있다. 관리사무소에 미리 예약을 할 경우 전문 해설사의 해설을 들을 수 있다. 관람시간은 오전 9시부터 오후 6시 까지이다.

(4) 보령 기후변화 교육 프로그램 코스 (1박2일 코스)



〈그림 5〉 보령 기후변화 교육 프로그램 코스 동선

1) 보령 에너지 월드

‘보령 에너지 월드’에서는 국내 최대 규모의 화력발전단지인 보령화력본부의 홍보 전시관으로, 전기에너지를 올바르게 사용하는 방법과 전기 생산과정들을 배워볼 수 있는 종합 전기에너지 체험관이다. 에너지 월드에서 사용되는 전기는 신재생에너지를 이용하여 공급되고 있기 때문에 온실가스 배출 없는 친환경 건물이다. 다양한 신재생 에너지 기술들을 직접 눈으로 볼 수 있다. 안내관람과 자유관람 모두 가능하다.

연락처: 070-7511-2885~6

2) 보령 생태 체험 학습장

하수처리장에 조성된 생태체험 학습장이다. 1만5900m<sup>2</sup>의 생태습지와 방항식물원, 야생초화원 등이 조성되어 있고 습지에는 각종 어류가 서식하고 있다. 생태학습장을 통한 환경사랑 및 생태환경 중요성 인식 제고를 목표로 한다.

연락처: 041-930-3331

3) 죽도 - 신재생 에너지 캠핑장 (1박)- 미완공지역

한화 그룹이 올해 7월부터 죽도를 ‘에너지 자립섬’으로 구축하기 위해 기공식을 가졌다. 연말까지 2차 전지 및 신재생 에너지 관련 중소기업들과 연계해 기존 디젤발전을 태양광 등으로 통해 100 % 신재생 에너지로 대체할 예정이다. 특히 ‘친환경클린캠핑장’이 들어서게 되는데 이를 관광 코스의 마지막으로 활용하여 숙박할 수 있게 하면 좋을 것이라 생각하였다.

2. 인천 선정 이유

(1) 인천은 바다와 육지가 조화를 이루고 있는 수도권 도시로 멀리 나가지 않아도 자연 생태 체험을 할 수 있다. 따라서 박물관, 국가기관, 체험관 등에서 지구의 기후변화, 에너지에 관련된 지식을 습득하고 갯벌, 바다 등에서 자연을 가까이에서 체험하므로 국민들의 의식 고취에 한 발 더 다가갈 수 있다.

(2) 한국환경산업기술원의 비산업부문 온실가스 감축량 조사 결과 지난 2013년 대비 지난해 감축 실적이 전국적으로 1만5048톤(감축률 7.9%)이다. 이 중 인천시의 감축 실적은 4958톤(감축률 15.7%)으로 전국 시·도 가운데 감축량 및 감축률이 가장 높았다. 따라서 전국에서 가장 높은 온실가스 감축률을 기록한 도시인 인천을 선정하여 기후변화에 대응하기

위해 우리 국민들이 어떤 일을 함께 해야 할 지 인식을 개선하는데 도움이 될 것이라 생각한다. 또한 인천시는 환경부, 한국기후환경네트워크와 함께 비상업부문 온실가스 감축 지원체계를 구축해 학교, 호텔, 공동주택, 유통매장, 은행, 병원, 카페 등 업종별 온실가스 감축 가이드라인을 개발·보급하고 확산하기 위해 더욱 박차를 가할 계획이다.

(3) LNG를 연료로 사용할 경우 배기가스와 분진 배출을 대대적으로 감소시킬 수 있는 장점이 있는 친환경 연료이다. LNG는 디젤에 비해 황산화물 100%, 질소산화물 92%, 분진 99%, 이산화탄소 23%가 덜 발생한다. 이는 온실가스인 이산화탄소 저감량은 연간 100톤에 달하며 소나무 2만 그루를 심는 것과 동일하다. 연료비 절감 효과도 연간 1억이다. 특히 LNG를 연료로 사용하는 예코누리호는 2012년 국가녹색기술대상에서 '올해의 녹색기술'로 선정된 바 있다. 따라서 평소 우리가 타고 다니는 시내버스의 연료로 쓰이는 LNG에 관하여 가스과학관에서 배우고 직접 바다에서 배를 타봄으로써 아름다운 우리의 자연환경을 느껴보는 것이 인식 개선에 훨씬 많은 도움이 될 것이다.

(4) 인천의 코스는 처음에는 7곳으로 하였으나 하루에 모두 배우고 체험하는 것은 힘들 것이라는 판단 하에 주로 놀이와 직접 만질 수 있고 체험할 수 있는 기관을 위주로 4곳을 뽑아 <부평 굴포누리 기후변화 체험관 - 소래습지 생태공원 - 가스과학관 - 인천항에서 예코누리호 타기>로 변경하였다.

### 3. 기관 방문

#### 1. 부평 굴포누리 기후변화 체험관

굴포누리 기후변화 체험관은 기후변화에 의한 지구의 현상과 원인을 찾아보고 지구환경을 지키기 위해 우리가 할 수 있는 일들을 놀이와 체험을 통하여 알아보는 곳이다. 누리(세상)를 의미하는 부평 굴포누리 기후변화 체험관은 자연재해를 방지하는 배수펌프장에 위치하여 기후변화에 의해 발생하는 지구의 온난화 현상들과 각종 환경문제들을 배우면서 즐길 수 있는 생태문화 공간이다.

##### 1) 1층



<그림 6> 부평 굴포누리 기후변화 체험관. 주제영상관(좌), 기후변화체험관(우)

1층은 주제영상관과 지구온난화관으로 나뉘어있다. 주제영상관에서는 기후변화 체험관에 관한 오리엔테이션을 실시하는 곳이다. 지구온난화관은 온난화에 따른 기온의 변화, 해수면의 변화, 빙하의 변화 등 지구의 현상을 알아 볼 수 있는 설명과 그림들이 전시되어있다.

##### 2) 2층



<그림 7> 부평 굴포누리 기후변화 체험관. 녹색 기차(좌), 지구를 위한 실천관(우).

계단을 따라 2층으로 올라가면 기후변화 체험실, 지구를 위한 실천관, 녹색기차 등으로 이루어

어저있다. 기후변화 체험실은 여름, 겨울로 나뉘어 있어 각각의 기온변화 등을 느낄 수 있다. 지구를 위한 실천관에서는 게임과 놀이를 통하여 내가 사용하는 전기의 양, 물의 양 등을 알아보고 어떻게 절약할 수 있을지 공부할 수 있다. 2층의 한쪽에는 녹색기차가 있어 10세 미만의 아이들이 자가발전 자전거를 이용하여 녹색기차를 직접 움직여 볼 수 있다.

### 3) 야외

야외에는 생태 연못이 조성되어 있다. 이곳에는 수양버들, 갯버들, 물억새, 부들 등 다양한 생물군을 가까이서 보고 만질 수 있어 아이들뿐만 아니라 어른들에게도 좋은 생태학습 체험장이다.



〈그림 7〉 체험관 야외 생태 연못.

## 2. 소래습지 생태공원

소래 습지 생태공원은 본래 소금을 생산하던 염전 지역을 생물 군락지 및 철새도래지로 복원시킨 생태공원이다. 습지는 대기 중의 이산화탄소 포집 능력이 매우 크기 때문에 기후변화에 큰 역할을 하고 있다. 그러므로 습지를 직접 탐방해 보면서 습지의 역할에 대해 학생들이 체험을 통해 공부 하도록 하기 위하여 선정하였다. 또한 습지내의 다양한 해양생물과 철새 등 다양한 동식물을 탐구해 볼 수 있는 자연학습장과 갯벌체험프로그램이 있기 때문에 학생들의 흥미를 더욱 끌 수 있을 것으로 사료된다.

### 1) 생태전시관



〈그림 8〉 생태 전시관 전경.



〈그림 9〉 생태 지도사 해설 모습.

생태전시관에는 갯벌과 염습지의 효능, 환경보전의 중요성을 알 수 있는 계시물과 습지 동식물에 관한 자료들이 있다. 특히, 생태전문가의 해설 프로그램이 있어 학생들의 이해를 도울 수 있습니다. 우리나라에 분포한 갯벌에 대하여 생태 전문가의 해설을 들을 수 있다. 또한 아이들에게 갯벌에 관한 질문을 함으로써 아이들 스스로가 공부 할 수 있는 기회를 준다.

### 2) 갯벌



〈그림 10〉 갯벌 체험학습장

갯벌은 자정 능력 뿐 아니라, 이산화탄소 포집에도 큰 역할을 하는데, 이 생태체험관에는 갯

벌 체험 프로그램을 제공하기 때문에 갯벌의 역할 뿐 아니라 학생들의 흥미 유발에도 큰 기여를 할 수 있다.

### 3) 염습지

염습지에는 산책로가 마련되어 천일사초, 해당화와 같은 염습지 식물을 관찰 할 수 있다. 경관이 좋기 때문에, 단체 관람객 뿐 아니라 가족단위의 관람객들을 유치할 수 있는 관광자원으로 효과도 기대할 수 있다.



〈그림 11〉 염습지 산책로.

염습지는 탄소 흡수 능력이 매우 높기 때문에 기후 변화를 완화하는데 큰 역할을 한다. 기후변화문제의 큰 역할을 하고 있는 염습지를 탐방하면서, 지구온난화에 대해 생각 해 볼 수 있는 기회를 제공한다.

### 3. 한국가스공사 가스 과학관

천연가스 기지 옆에 위치한 가스 과학관에서는 인류의 에너지 사용의 역사에 대해 배울 수 있는 곳이다. 특히 천연가스에 대해서 개념과 역사, 편리성, 안정성, 청정성을 배울 수 있는 곳이기 때문에 친환경 에너지의 일부로서 인식 할 수 있도록 도움을 준다. 다양한 영상매체를 활용하고 몸으로 체험할 수 있는 프로그램이 많기 때문에 흥미를 이끌어 내기 좋다. 또한 3D상영관이 있기 때문에 체험학습 후 기후변화에 관련된 영상 상영 관람도 용이하다.

#### 1) 전경

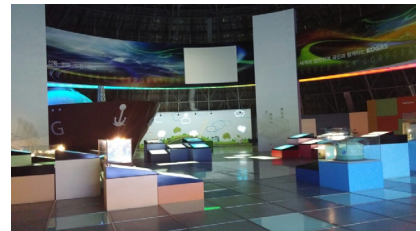
가스과학관은 대중교통을 이용해서 방문하기 어렵기 때문에 더욱이 우리가 제시하고자 하는 기후 체험 프로그램을 통해 단체로 방문하기 좋다. 또한 전망대가 있어서 관람 마지막에 송도 앞바다와 가스기지를 내려다 볼 수 있는 기회를 제공하고 있다.



〈그림 12〉 가스 과학관 전경.

#### 2) 내부 체험관

체험관으로 올라가는 엘리베이터 안에서 영상을 볼 수 있게 하여 흥미를 유발한다. 또한 내부 체험관은 LNG선박 모형과 다양한 친환경 에너지에 대한 자료가 있고, 실제로 간단한 과학 실험을 체험할 수 있도록 구성 되어있다. 그리고 해설가와 함께 학습한 내용에 대해 상식 퀴즈를 풀어볼 수도 있다.



〈그림 13〉 가스 과학관 체험관 내부.



〈그림 41〉 전기 생산과정 및 정전기에 관한 실험 모습



〈그림 41〉 천연가스에 대한 상식 퀴즈를 풀고있는 모습.



3) 3D 상영관

기후변화에 대한 영상뿐만 아니라 학생들에게 흥미를 유발할 수 있는 영화도 상영한다.

4) 실험 체험관

실제 실험을 통해 과학적으로 천연가스에 대해 익힐 수 있다는 장점이 있다.

가스 과학관은 '기후변화와 친환경에너지로 분류되는 LNG에 대해 배울 뿐 아니라 학생들에게 직접 체험을 할 수 있도록 하여 학습의 효율을 높였다.'는 점에서 기후 체험 교육 프로그램 코스에 적합하다.



〈그림 16〉 가스 과학관 내 실험실.

4. 에코누리호

앞서 배운 천연가스(LNG)를 이용하여 운항하는 선박으로, LNG가 어떤 식으로 이용이 되는지 배울 수 있는 체험 코스이다. 이 에코누리 호는 기존의 디젤유를 사용하는 선박과 비교하여 질소산화물은 92%, 황산화물은 100%, 분진은 99%, 이산화탄소는 23% 적게 배출된다. 이 체험 코스는 LNG의 장점 뿐 아니라 직접 승선함에 따라 학생들의 흥미를 이끌 수 있다.



〈그림 17〉 에코누리호.

에코누리호는 매주 금요일 중 당일 승선 인원이 5명 이상 될 경우 운행하기 때문에 답사는 불가능 하였다.

4. 설문조사

학생집단

부천시 소재의 G교회 초등학교 1~6학년 학생 30명을 대상으로 기후변화의 심각성과 환경교육의 필요성에 대하여 설명하고 기후 체험 프로그램이 생긴다면 참여할 의사가 있는지 설문 조사 하였다. 그 결과는 다음과 같다.

〈표 1〉 학생 집단 설문 조사 결과.

참여	불참
29	1

참여를 원하는 다수의 학생들은 실제로 체험을 할 수 있다는 것에 매우 만족하였으며, 기후변화가 심각하게 발생하고 있다는 인식을 통해 자신들이 할 수 있는 일에 대해 더 알고 싶어 하였다.

불참을 선택한 학생은 이미 개인적으로 방문한 경험이 있기 때문에 참여를 하지 않겠다고 밝혔다.



〈그림 18〉 프로그램 설명과 설문조사 참여 모습.

### 교사집단

수원시 소재의 선일초등학교 1, 2, 3 학년 교사들 총 14 명을 대상으로 설문조사를 진행하였다. 이 체험학습 프로그램에 대하여 대부분의 교사들이 긍정적인 반응을 보였다. 하지만, 저학년 학생들의 수준에서는 어려울 수 있다는 평가가 있었다.

〈표 2〉 교사집단 설문조사 결과.

문항	내용	답변 (명)				
		매우 그렇다	그렇다	보통이다	아니다	매우 아니다
1	흥미유도여부	7	6	1	-	-
2	교육적 유의	9	5	-	-	-
3	기관의적합성	7	5	2	-	-
4	추가보완사항	저학년 수준에는 조금 어려워 보임				
5	참가여부	6	7	1	-	-
6	불참이유	-				

### 연구 활용방안

#### 1. 초등학생 체험 학습 프로그램 제시

설문조사를 통해 초등학생들의 관심도가 높다는 것을 알 수 있다. 그러므로 교육청에 기후 변화 체험 학습 프로그램을 제시하여 학교에서 체험 학습으로 견학 할 수 있도록 제시한다.

앞서 연구된 논문들을 분석해 본 결과, 초등학교 시기의 적절한 교육은 성인이 되어서도 인식이 남아있을 만큼 효과가 크다는 결론을 얻을 수 있었다. 또한 환경교육은 아동의 인성 개발에 긍정적인 영향을 준다. 무엇보다도 환경교육은 교실 수업이 아니라 체험을 통해 이루어질 때 효과적이다.

#### 2. 중, 고등학생 대상 재량 활동(동아리) 프로그램 제시

중, 고교생의 경우 과학 동아리나 외부 체험을 자주하는 재량활동 시간에 위와 같은 프로그램을 진행하면 인식 개선에 기여할 수 있다. 특히 과학에 관심을 가지고 있는 학생들뿐만 아니라 과학을 잘 모르는 학생들도 직접 체험을 하면서 기후변화가 우리의 삶에 어떻게 영향을 미치게 될지 또한 이를 늦추기 위해 실생활에서 어떻게 행동해야 할지에 대해 생각해보고 느껴 볼 수 있는 시간이 될 것이다.

	<p>이로써 체험을 중점으로 하는 기후 변화 인식 함양을 위한 프로그램은 사람들의 인식을 바꾸는데 효과적일 것이다.</p> <p>3. 가족단위 체험 단체를 위한 서비스</p> <p>가족 단위 체험군이 함께 프로그램에 참여할 수 있도록 인터넷 사이트를 개설하여 실시간으로 체험 신청을 할 수 있도록 하여 접근성을 좁힌다. 교육청이나 시청, 환경부 등의 기관의 관리 아래 프로그램을 신청할 수 있다면 누구나 쉽게 참여할 수 있을 것이다. 주말이나 방학 등 휴일에 가족들과 함께 다양한 체험을 하게 되면 부모와 자녀의 소통이 원활해지고 교육의 효과가 더 높아질 것이다.</p> <p>4. 대학생 봉사단 활용 가능</p> <p>체험 코스 진행을 위한 안전요원과 생태 체험 안내를 해 줄 대학생 봉사단을 유치한다. 대학생에게는 봉사의 기회를 제공하고 참여자들에게는 양질의 지식 공유 효과를 누릴 수 있다.</p> <p>5. 지역 발전 기여</p> <p>위에 제시하였던 네 곳 뿐 아니라 다양한 시·도에서도 위와 같은 기후 체험 교육 프로그램이 진행 가능하다. 관광효과를 누릴 수 있기 때문에 지역 사회 발전에 기여할 것으로 보인다.</p>
<p>결론</p>	<p>에너지 선진국들의 탄소 저감 정책에는 시민들의 자발적 참여를 기반으로 하고 있다. 우리나라 역시 시민들의 참여를 유도하기 위해 탄소 포인트제, 탄소 마일리지 제도 등의 시민 참여 위주의 정책을 실시하고 있으나, 시민들의 관심과 참여를 유도해내지 못했다.</p> <p>이런 시민 중심의 기후변화 정책의 참여는 그들의 '기후변화에 대한 정확한 이해'로 부터 시작된다. 따라서 이를 위해서는 '기후변화에 대해 시민들이 관심을 가질 수 있는 계기'를 마련하는 것이 중요하다. 물론 직접 참여를 위해 우리나라에 여러 가지 에너지체험관이 존재하지만, 이런 체험센터는 전국에 산발적으로 포진하고 있기 때문에 '하나의 관광 상품'으로 체험하기가 어렵다는 점이 있다. 따라서 이번 보고에서는 체험관 관람, 생태 환경 체험, 친환경 운송수단 체험으로 이루어진 '지역적 기후변화 체험 관광 프로그램'을 개발하였다.</p> <p>특히 여러 연구결과에서 '체험 위주의 학습이 학생들에게 더 큰 학습효과를 불러온다'는 점을 착안하여, 학생들을 대상으로 하는 체험 관광 프로그램을 제안하려 한다. 이 체험 관광 프로그램은 유치원생, 초, 중, 고 학생들이 체험관을 견학하며 기후변화와 친환경 에너지 사업에 대한 제대로 된 인식을 확립하는 데 의의를 두고 있다.</p> <p>예시로 선정한 '체험 관광 프로그램'의 배경은 인천광역시로 설정하였다. 인천광역시의 경우 수도권과 가까우며, 이산화탄소 포집에 큰 역할을 하는 갯벌이 넓게 분포하고 있기 때문에 체험관 학습 뿐 아니라, 직접 염습지 생태관에서 지구온난화에 대해 몸으로 느끼는 체험학습할 수 있다.</p> <p>그리고 개인, 혹은 단체가 관련된 프로그램을 진행하기 위해 각각의 체험학습 기관들을 알아볼 때, 기관 자체의 검색이 어려울 뿐 아니라, 기관별로 따로 시간을 조정하여 예약을 잡는데 어려움이 있다. 실제로도 체험학습 설계 시 이러한 문제를 겪고 있다고 한다. 이로 인해 기후변화 학습의 경우, 학교로 직접 기후변화 강사가 찾아가 수업을 하는 형식으로 이루어지고 있다. 이러한 방법은 체험위주의 학습에 비해 학생들의 흥미 유발을 이끌어 내지 못하기 때문에, 체험학습에 비해 효과가 떨어진다. 그러므로 이번 제안서에서는 더욱 많은 학생들의 기후변화 관련 체험학습 기회를 제공하고자, 각각의 체험관들을 일련의 코스로 고안하여 더욱 편리하게 기후변화 체험프로그램에 접근 할 수 있도록 하였다.</p> <p>'체험 관광 프로그램'의 코스는</p> <p>'부평 굴포누리 기후변화 체험관 - 소래습지 생태공원 - 한국가스공사 가스과학관 - 에코누</p>

리호'로 구성되어있다.

### 1. 부평 굴포누리 기후변화 체험관

굴포누리 기후변화 체험관은 기후변화의 원인과 그로 인한 현상을 알아보고, 기후변화를 막기 위해 할 수 있는 활동을 놀이를 통해 체험해보는 체험관이다. 1층은 영상관과 지구온난화관으로 구분되어있다. 2층에는활동 위주의 학습체험관으로 구성되어 있다. 2층에는 기후변화 체험실, 지구를 위한 실천관, 녹색기차 등으로 구성 되어 있다.

### 2. 소래습지 생태공원

소래습지 생태공원은 생물 군락지, 철새 도래지를 복원시킨 생태공원으로, 일종의 염습지 생태공원이라고 볼 수 있다. 이런 염습지는 매우 강력한 이산화탄소 포집 능력을 가지고 있다. 학생들은 이 염습지 생태공원에서 염습지의 역할과 중요성을 배울 수 있다. 그 뿐 아니라 갯벌체험프로그램을 통해 학생들의 흥미역시 유발 할 수 있다.

### 3. 한국가스공사 가스 과학관

인천 송도 LNG기지에 위치한 가스과학관은 친환경에너지로 분류되는 LNG의 역할과 기후변화의 개념, 친환경에너지의 필요성에 대해 배울 수 있는 공간이다. 퀴즈와 체험 부스 위주의 학습으로 학생들의 자발적인 참여를 유도 해 흥미를 이끌어 낼 수 있다.

### 4. 에코누리호

가스 과학관에서 배운 LNG를 직접 체험해보는 시간으로, 기존의 디젤유를 사용하는 선박에 비해 온실가스 배출이 현저히 적은 LNG를 이용하여 운항하는 에코누리호에 승선하여 정해진 코스를 항해하면서 LNG의 이점을 배우는 시간이다. 항해하는 배에 직접 승선하여 배우는 시간이기 때문에 학생들의 흥미 유발에 큰 도움이 된다.



(그림 19) 기후 변화 체험 프로그램 brochure 제작.

이번 보고서에서는 단순한 하나의 코스의 제안이 아닌, 이와 비슷한 지역 거점의 여러 코스를 개발하는 것이 목표이다. 이러한 관광상품을 통해 각 지역의 관광객을 유치 할 뿐 아니라, 앞으로 미래를 책임질 학생들의 지구온난화와 관련된 의식 고취에 큰 도움이 될 것으로 판단 된다.

	<p>장기적인 제안은 인천광역시의 코스와 같은 여러 지역의 코스를 개발하여, 환경부, 각 지자체, 혹은 에너지 관리공단 홈페이지에 간단하게 신청 접수하는 코너를 개설하는 것이다. 이를 통해 학급과 같은 단체 뿐 아니라, 개인 방문객들에게 더욱 많은 체험학습의 기회를 제공 할 수 있게 된다.</p>
<p>연구의 한계</p>	<p>타 지역의 많은 기후변화 체험관들이 미 완공 상태이기 때문에 타 지역의 코스 선정에 어려움이 있다.</p> <p>2. 어린 학생들 위주의 체험 프로그램으로 고학년(중,고등생)의 흥미를 유발하기 힘들다.</p>
<p>참고문헌</p>	<p>이동엽, 김희철, 박민근, 안아영, 이지숙, 이지희, 정철, 2007, 지역기반 환경체험학습의 효과에 대한 연구, 환경교육 20(1), 19-27.</p> <p>장성진, 박종민, 2005, 체험활동을 통한 초등학생의 환경교육 효과에 관한 연구, 한국산림휴양학회지 9(4), 15-24.</p> <p>최현정, 윤여창, 2000, 환경보전 행위와 자연관련 경험과의 관계연구, 환경교육 13(1), 53-64.</p> <p>김영용, 송경숙, 2004, 초등학교에서 환경체험학습이 환경 친화적 행동에 미치는 영향, 한국실과교육학회지 17(1), 93-112.</p> <p>김보라, 이성숙, 2006, 실과 교과 환경교육 내용 중심의 교수 학습이 아동의 인성에 미치는 영향, 한국실과교육학회지 19(4), 139-151.</p> <p>Frances A. Campbell 외 3, 2002, Early Childhood Education: Young Adult Outcomes From the Abecedarian Project, Developmental Science 6(1), 42-57.</p> <p><a href="http://bpgnce.icbp.go.kr/">http://bpgnce.icbp.go.kr/</a></p> <p><a href="http://grandpark.incheon.go.kr/posts/945/1379?curPage=1">http://grandpark.incheon.go.kr/posts/945/1379?curPage=1</a></p> <p><a href="https://www.komipo.co.kr/main/main.asp">https://www.komipo.co.kr/main/main.asp</a></p> <p><a href="http://www.brsisul.or.kr/CmsHome/Facility050101.aspx">http://www.brsisul.or.kr/CmsHome/Facility050101.aspx</a></p> <p><a href="http://lovehanwha.com/220411521582">http://lovehanwha.com/220411521582</a></p> <p><a href="http://www.energynewbiz.or.kr/">http://www.energynewbiz.or.kr/</a></p> <p><a href="http://incheonblog.kr/2991">http://incheonblog.kr/2991</a></p> <p><a href="http://incheonblog.kr/">http://incheonblog.kr/</a></p>

# 폐지구합 팀

## 에코캐시

문장환, 이경일, 류길소, 정유진

### 활동보고서

활동 주제 선정 배경,  
필요성, 의의 등

#### 1. 활동 주제 선정 배경

올 여름은 그 어느 때보다 요란한 문자메시지가 많이 온 여름이었는데, 바로 폭염으로 인한 긴급재난 문자이다. 미국 국립해양대기청(NOAA)에 따르면 올해 8월 남아메리카의 많은 지역과 아프리카, 중동, 유럽, 아시아 일부지역에서 역사상 최고 기온을 기록한 것으로 나타났다고 한다. 특히 전 세계 해양 온도가 20세기 평균보다 0.78도 높게 나타나는 등 해양 온도 상승이 두드러지면서 이러한 결과가 나타났으며 이로써 올해 지구 기온은 2월부터 8월까지 여섯 차례에 걸쳐 월간 최고기록을 경신한 것이라고 한다. 또 NOAA는 이렇게 매달 최고 기록 경신이 이어지면서 2015년 전체로 보면 지난해 기록을 깨고 역사상 가장 더운 해로 기록될 가능성이 97%라고 밝혔다. 또 과학자들은 화석연료 연소 등으로 인해 발생한 지구온난화가 엘니뇨현상으로 더욱 심해진다고 말한다. 이러한 과학자들의 의견과 이상 기후현상은 지구온난화에 대한 우려를 더욱 키우고 있다.

또한 식품의약품안전청 식품의약품안전평가원이 12년도 5월 전국 1200명의 20~60대 성인 남녀를 대상으로 실시한 설문조사에서 기후변화 심각성 인지 수준이 높아졌다는 결과를 얻었다. 구체적으로 응답자의 98.9%가 기후변화를 체감한다고 응답, 2010년 조사 결과인 88.1%보다 크게 증가한 것으로 나타났다. 특히 국지성 호우 현상, 여름철 냉방기기 가동시간 증가, 열대야 일수 증가에 의한 체감도가 높았다. 기후변화로 인한 영향이 심각하다고 인지하는 응답자는 전체 91.3%로 10년 76.1%보다 증가한 것으로 나타났다. 대부분의 응답자(91.9%)가 '우리나라 평균기온 상승이 지구온난화 때문'이라고 응답했으며, '기후변화가 우리나라 농산물 생산에 영향을 준다'고 생각한 응답자도 전체 88.6%에 달했다. 하지만 이러한 기후변화 영향 심각성 인지 정도에 비해 소비자들의 기후변화에 대처하는 자세는 미온적인 것으로 드러났다. 비교적 실천을 잘하는 행동은 외출 시 소등하고 사용하는 곳만 전등 켜기, 에너지효율이 높은 가전제품 구매, 수도꼭지 틀지 않고 세수나 양치질하기, 가까운 거리는 걸기 순으로 나타났다. 우리 폐지구합팀은 기후변화의 심각성이 증대되고 있는 상황에서 시민 모두가 어렵지 않게 참여 할 수 있는 지구온난화 대응 방안을 제시하고자 한다.

#### 2. 에코캐시란

최근 우리 사회는 어려운 사람의 밥값을 미리 계산 해 주는 '미리내 장터'나, 이탈리아의 '커피 값 대신 내주기'등과 같은 소액기부가 이슈가 되고 있다. 기존에 시행되고 있는 기부들은 정기 후원의 성격과 금액상의 부담 때문에 누구나 다 쉽게 접할 수 없는 경향이 있었다. 하지만 이와 다르게 소액 기부는 참여자가 부담감을 갖지 않고 우리 생활일상에서 쉽게 이루어 질 수 있는 장점이 있다. 기부를 하되 부담스럽지 않은 기부를 할 순 없을까? 뿐만 아니라 이러한 기부를 기후변화와 환경보존을 위해 사용할 순 없을까? 에코캐시의 처음 발상은 이러한 물음에서부터 시작됐다.

에코캐시란 기후변화에 대응하기 위해 신재생에너지 사업과 같은 탄소배출저감 노력에 해당하는 사업에 기부할 목적으로 모인 기부금을 말한다. 에코캐시의 주된 대상은 불특정 다수의 체크카드 사용자들과 탄소배출 저감의 의무를 가진 기업이다. 체크카드 사용자들의 경우, 체크카드에 연동되어있는 1계좌당 매월 2회 100원 미만의 금액, 즉 1원부터 99원 사이의 끝자

	<p>리 금액을 절삭하여 에코캐시라는 에스크로 계좌에 자동으로 입금시키는 것이다. 개인 희망 하에 여러 계좌를 연동하여 기부할 수 있다. 기업의 경우, 탄소배출 비중이 큰 기업을 대상으로 세금처리 문제로 끝전이 남을 수밖에 없는 임직원들의 월급에서 마찬가지로 100원미만 단위의 금액을 월 1회 절삭하여 에코캐시 계좌로 모금하는 방법이 있다. 이러한 방식으로 금액을 모은 뒤 앞서 말한 분야에 모금을 사용하는 것이 에코캐시에 대한 전반적인 설명이다.</p> <p>3. 에코캐시의 필요성 및 의의</p> <p>2015년 8월 4일 버락 오바마 대통령과 반기문 유엔 사무총장이 백악관에서 회담을 갖고 기후변화에 대응하기 위한 국제적 노력의 필요성을 강조했다. 또한 프란체스코 교황 역시 기후 변화에 대한 촉구로 우리 인류 공동체가 같이 살아갈 공간으로서의 지구촌에 대한 공동의 노력을 강조 하였다. 이는 현재 우리가 기후변화에 대응하기 위해 한 국가나 단체로 국한될 것이 아닌 사회구성원 모두가 참여해야함을 시사한다.</p> <p>본문에서 자세히 언급하겠지만, 시민 설문조사 결과 비용 부담, 불신 등의 문제로 기부를 꺼려하는 사람들이 많다고 조사되었다. 에코캐시는 소액 기부라는점, 믿을 수 있는 은행과 정부 기관에서 주관한다는 점에서 기존의 문제를 해결할 수 있다. 또한 환경에 대한 기부단체 자체가 국내에 찾아보기 힘든 점으로 미루어보아 참신한 시도라고 할 수 있다.</p> <p>우리나라의 인구대비 기부율은 27%로 2011년 기준 전 세계 국가중 81위에 해당한다. 이는 경제발전대비 매우 저조한 수치이며, 우리는 에코캐시를 통해 누구나 참여할 수 있는 기부프로젝트를 제안하려 한다. 조그마한 기부의 시작은 선진 기부문화의 시작이라고 생각하기 때문에 이러한 점에 있어서도 에코캐시는 환경에 대한 관심과 참여를 이끌어 낼뿐만 아니라 선진 기부문화를 선도하는 기폭제 역할을 할 것이다.</p>
<p style="text-align: center;"><b>연구방법</b></p>	<p>우리 폐지구함 조는 보다 효율적인 기부참여를 위해 불특정 다수에게서 기부를 받는 방법과, 기업체에서 기부를 받는 방법으로 나누어 프로젝트를 진행하였다. 또한 기존에 에코캐시 아이디어처럼, 환경 분야에서 계좌를 통해 출금하는 제도나 상품이 존재하는지에 대해서도 조사하였으나 비슷한 제도는 확인할 수 없었다. 계좌수와 관련된 통계자료를 조사하고, 설문조사를 통하여 에코캐시가 실행된다면 현실적으로 어느 정도의 금액이 모일 수 있을지 알아보았다. 그리고 기부금을 어떻게 효율적으로 사용할 수 있을지에 대해 에너지관리공단 등의 환경기관에서 조언을 얻었다.</p> <p>1. 불특정 다수의 소액기부</p> <p>① 은행 시스템의 조사</p> <p>우리가 생각한 시스템이 적용 가능한지, 바로 적용되기에 적절한 환경인지에 대해 조사하였다. 이 부분에서 은행 지점장님부터, 직원까지 금융기업의 다양한 분들에게서 조언을 얻어 반영하였다.</p> <p>② 은행 고객들의 참여 유도</p> <p>소액기부인 만큼 많은 사람들의 참여가 중요한데, 실제로 고객들에게 홍보하는 시간이나 줄 수 있는 혜택 등을 고려하여 참여율을 높일 수 있도록 하였다. 혜택의 경우 매달 추첨을 통한 경품 지급 등의 방식을 고려하였다. 홍보방식도 고려하여 에코캐시에 대한 영상 제작 및 SNS홍보 등을 진행하였다.</p> <p>2. 기업체에서의 소액기부</p> <p>① 탄소감축기업, 공기업 조사</p> <p>환경오염에 많은 영향을 미치는 대기업의 위주로 조사를 하여 적절한 분야의 기업과 에코캐시 제도에 대해 논의 할 수 있도록 노력하였다. 또한 국가적 차원에서 혜택을 줄 수 있는</p>

시스템을 생각했기 때문에, 혜택을 줄 수 있는 공기업, 국가기관에 대해서도 조사를 해 보았다.

### 1. 에너지 절약 제도

#### ① 한국 사례 - 에코마일리지 제도, 탄소포인트 제도

가정 또는 일반 건물 등에서 전기, 도시가스, 수도, 지역난방과 같은 에너지 사용량을 줄이면 인센티브를 주는 서울특별시 및 전국구 단위의 에너지 절약 시민 참여 프로그램이다. 여기에 탄소포인트 제도는 탄소라벨링 부착 제품이나 환경표지 인증 제품 구매 시에도 포인트가 적립된다. 절약함에 따라, 적립된 마일리지는 현금 전환, 통신요금 결제, 친환경 제품 구매, 교통카드 충전권으로 교환 등에 사용이 가능하다. 이 때 그린카드를 사용하는데, 이는 에코 마일리지 제도의 실행을 위해 만들어진 카드이다. 환경부, 서울시, 카드사가 연계하여 여러 군데에서 발급이 가능하다. 특히 그린카드는 신용카드, 체크카드로도 사용할 수 있다.



#### ② 일본 사례 - 에코 액션 포인트 제도(Eco Action Point : EAP)

친환경 국민운동을 목표로 한 제도로, 한국의 에코마일리지 제도로 EAP에서 상당부분 참고하였다. 소비자가 온난화 대책형 상품 및 서비스를 구입하거나 에너지 절약을 위한 활동을 하면, 경제적인 인센티브를 부여한다. 이는 그린마케팅을 위해 일본의 카드사인 JCB Card사에서 제도를 정립하여 실시한 것이다. 일본에서 2009년 5월 중순부터 2011년 3월 말까지 실시한 바 있다.



#### ③ 한국 사례 - 친환경 애플리케이션 Show Down

보고, 내린다는 의미의 쇼다운은 130만 번 이상 사용자들이 스위치를 내릴 정도로 참여도가 높은 에너지절약 어플이다. 스위치를 내릴 때 마다 한 시간 동안 형광등을 켜둘 때 이길 수 있는 실제 경제적 가치를 앱 내에서 적립해 준다. 적립금으로는 편의점이나 대형 프랜차

선행연구 검토내용



	<p>이즈 업체에서 실제로 쓸 수 있는 기프트콘을 구매할 수 있고, 문화상품권 교환이나 휴대전화 요금 차감의 혜택도 받을 수 있다.</p> <p>2. 기업단위의 끝전기부와 활용사례</p> <p>① 현대캐피탈 - Love Choice</p> <p>2003년부터 현대카드 현대캐피탈 임직원들이 매달 급여 가운데 1000원 미만으로 기부를 통해 사회복지기금을 조성하는 끝전기부 프로그램이다. 임직원들이 회사와 결연을 맺고 있는 4개의 기부처 가운데 직접 기부하고 싶은 곳을 선택해 기부할 수 있도록 하는 'Love Choice'로 현재 프로그램이 정립되어있다. 임직원들의 자발적인 기부를 유도하는 훌륭한 사례로 평가되고 있다.</p>  <p>② SK하이닉스 - 끝돈 모으기</p> <p>1995년부터 노사간 협력을 통해 끝돈 모으기 운동을 지속해 오고 있다. 월급 중 천 원 미만의 금액을 모아 기금을 적립하는 형식으로, 기부금을 사용하여 '사랑의 연탄배달', '장학금 및 교복 지원 프로그램' 등을 실시하고 있다.</p>
<p>역할 분담</p>	<p>문장환 (팀장)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 배출기업 자문 및 에코캐시 도입을 위한 제도적 방안 연구, 회계 담당</li> </ul> <p>류길소</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 금융기관의 자문 및 시민 참여 확대를 위한 제도적 방안 연구</li> </ul> <p>정유진</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 태양광발전기 지원 사업 자문 및 그린마케팅 사례 조사, 일지 작성 담당</li> </ul> <p>이경일</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기부금 활용 방안에 대해 조사, 제안 및 기부업체 모색</li> </ul> <p>협업</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 매주 1회 이상 모여 진행상황과 함께 인터뷰 날짜나 계획 등을 조절하고 진행방향에 대해 논의</li> </ul>
<p>활동경과 및 내용</p>	<p>1. 기존 제도 분석, 현황</p>

### ① 에코마일리지, 탄소포인트제도 현황

앞서 사전연구에서 언급했듯이, 상수도, 전기, 도시가스, 난방의 절감률에 따라 포인트와 마일리지를 차등 지급하는 에코마일리지와 탄소 포인트 제도는 연 2회 기준, 최대 80000~100000원을 다양한 혜택으로 바꾸어볼 수 있는 장점이 있다. 하지만 에코마일리지와 탄소포인트제도는 지급 기준이 전년도 동일 월(6개월)기준이므로 지속적으로 혜택을 받기에는 어느 정도의 한계점이 존재한다. 또한 홍보활동도 미미해 가입률이 16~17%에 그치고 있다.

물론 에너지를 절약하면서 혜택도 얻을 수 있는 점에서 이 두 제도는 매우 훌륭하다. 하지만 혜택을 제공함으로써 인하여 현재 에코마일리지 제도는 서울시 예산을, 탄소 포인트 제도는 환경부 산하의 정부 예산을 사용하고 있다. 전 세계적으로 탄소배출과 환경보존에 대한 목소리가 높아짐에 따라 장기적으로 이 두 제도들은 바람직한 방향성과 이익을 가지고 올 것이지만, 중단기적으로 국가의 예산에서의 어느 정도의 손실이 있다고 볼 수 있다. 그래서 우리 폐지구함은 탄소배출저감 노력에 있어서 국가 예산을 가용하지 않으면서도 탄소배출저감 노력에 이바지할 수 있고 누구나 참여할 수 있게 간소한 제도 '에코캐시'를 구상하게 되었다.

### 2. 환경에 대한 기부제도, 인식 미미

에코캐시를 계획함에 있어서 전문가의 조언을 구할 때나 시민들에게 제도를 소개하며 인터뷰를 요청할 때 공통적으로 나온 의견이 '환경에 대한 심각성은 간혹 들어 알겠는데, 피부에 와닿지 않는다.'라는 것이었다. 이들의 의견을 종합해 보았을 때, 피부에 와닿지 않는다는 점은 2가지 측면으로 요약해볼 수 있었다. 첫째, 환경에 대한 심각성을 알려주는 미디어의 보도들은 간혹 접하지만 일상적으로 접할 수 있는 기회나 매체가 부족하다. 둘째, 불우이웃돕기 성금과 같은 빈민계층과 기아를 돕는 제도들과 단체들은 많지만 환경에 대해 기부를 주도 하는 단체들은 상대적으로 너무 적다.

그래서 우리 폐지구함은 에코캐시라는 제도를 만들어 환경을 위한 기부금 조성을 하는 동시에, 환경에 대한 심각성을 제고시키고 에코캐시를 홍보하는 동영상 제작했다. 해당 홍보 동영상을 SNS와 YouTube에 게시하여 일반 시민들의 환경에 대한 관심을 불러일으키고 에코캐시와 같은 환경 관련제도에 참여하거나 기부를 활성화 시킬 수 있는 단초를 제공하고 싶었다.

### 폐지구합 에코캐시 동영상 주소

Youtube - <https://youtu.be/oqNIM8SmiLo>

Facebook - SNS 홍보 활동



### 3. 기업의 탄소배출 의무부과 부담 증가

전 세계적으로 기후변화는 장기간에 걸쳐 진행되고 있는 뜨거운 감자이며, 국가의 산업성과 밀접한 연관이 있다. 따라서 각국의 산업화 이후 누적 배출량에 따라 온실가스 감축노력이 분담되어야 한다. 1900년 이후 우리나라의 이산화탄소 배출량은 전 세계 배출량의 1.0% 수준으로 세계 16위에 불과하다. 경쟁국인 중국(11.1%, 2위)과 일본(3.9%, 6위)에 비해 기후변화에 대한 역사적 책임이 크지 않다. 실제로 기후변화협약에서 과거의 책임 관점에서 설정된 우리나라의 지위는 개도국이며, 온실가스 의무감축 대상국도 아니다.

하지만, 정부는 중국·일본과 달리 국제사회 평가를 고려해 2009년 감축 의무가 없음에도 2020년 배출전망치(BAU) 대비 30% 감축이라는 도전적인 목표를 국제사회에 제시했고, 경제여건 변화에도 불구하고 국제사회 약속이기 때문에 수정도 불가하다는 입장을 고수하고 있다. 2020년 온실가스 감축목표를 각국의 2012년 배출실적과 비교하면 일본은 3.2% 감축이 필요하지만, 중국은 오히려 47% 초과 배출이 가능한 상황이다. 이에 반해 우리나라는 2012년 배출실적에 비해 무려 10.1%나 감축해야 한다.(출처 : 전경련) 지난 1월 국내 배출권거래제가 시행된 이후 할당 배출권(KAU)은 첫 달 4일만 거래되는 등 시장 유동성이 아직 낮아 배출권을 확보하지 못한 기업들은 과징금 납부라는 방법밖에 선택할 수 없게 되었다.

### 4. 기부현황 조사

에코캐시가 불특정 다수의 사람들에게 기부를 유도하는 구조이기 때문에, 그렇다면 기부의 사용자처를 막론하고 우리나라의 기부현황은 어떻게 될까?라는 물음이 생겼다. 기부를 한다면 어디에 얼마나 하고 있는지를 알고 싶었다. 그래서 인터넷 구글 설문조사를 통해 기부현황을 조사해봤다. 조사 대상은 20대, 30대, 40대, 50대 이상 각각 50명으로 총 200명이며 설문 문항은 다음과 같다.

1. 기부를 하고 계십니까?

① 예 ② 아니오

2. 기부를 하고 있다면 몇 개, 어느 단체에 얼마의 금액을 기부하고 계십니까?

( 개) ( / 원), ( / 원)

(기부단체의 이름을 써주십시오 : )

3. 기부를 하지 않는 이유는 무엇입니까? (중복체크 가능)

① 비용 부담

② 기부단체에 대한 불신

③ 절차 복잡

④ 기부 단체의 홍보부족

⑤ 기타 ( )

설문 결과 200명 중 42명(21%)이 기부를 하고 있었고, 평균 기부금액은 21800원, 주요 기부 대상 단체는 불우이웃돕기와 같은 빈민계층을 지원하는 기부단체가 대부분이었다. 또한 기부를 하지 않는 사람들의 주된 이유는 ① 비용 부담이 82.6%으로 가장 큰 비중을 차지하고 있었고 ④ 기부 단체의 홍보부족 62.1%, ② 기부단체에 대한 불신 55.3% ③ 절차 복잡 50.3% 순이었다. 기타 의견으로는 귀찮아서, 기부하고 싶은 대상에게 기부를 하지 못해서, 개인정보 유출이 두려워서 등이 있었다. 요약하자면, 우리 폐지구함조는 에코캐시의 방향성을 기부자들에게 부담되지 않는 비용과 기부금의 사용처가 명확하여 투명성을 제고 할 수 있는 점에 맞췄다.

5. 체크카드(직불카드) 사용의 증가 추세

(일평균, 천건, %)

	2011	2012	2013	2014	증감률
신용카드	18,064	20,436	22,339	24,267	8.6
(물품 및 용역 구매)	17,686	20,077	22,012	23,969	8.9
(현금서비스)	378	359	327	298	-8.8
체크카드	5,230	6,953	9,432	12,047	27.7
선불카드	148	122	95	82	-13.4
직불카드	2.2	1.6	1.1	0.8	-29.7
현금IC카드	-	0.1	0.7	3	341.0

지급 수단별 결제 건수 [표1]

(출처 : 한국은행, 지급결제동향 보고서 2014)

[표1]에 따르면, 지급수단별 결제건수에서 체크카드의 사용량이 27.7%로 8.6%증가한 신용카드에 비해 엄청난 증가세를 보이는 것을 알 수 있다. 이는 체크카드 사용 금액의 증가와 체크카드 발급이 증가했다는 것을 알 수 있다. 밑에서 체크카드 수, 금액의 증가와 사용빈도 증가에 대해 좀 더 자세하게 알아보기로 한다.

체크카드 사용 금액 증가

2015년 5월 기준, 여신금융협회에 따르면 전체 카드 결제금액에서 체크카드 결제가 차지하

는 비중이 3분기 연속 20%를 넘어서었다. 또한 올해 1~3월 중 승인된 전체 카드 사용금액 중 체크카드 승인 금액의 비중은 20.4%로 집계됐다. 지난해 3분기(20.0%) 사상 처음으로 체크카드 승인금액 비중이 20%를 넘은 이후 3분기 연속 20%대를 기록하는 한편, 매 분기마다 최고 기록을 경신하고 있다. 1분기 중 신용카드와 체크카드를 합친 전체 카드 사용액은 145조 3000억원으로 1년 전 보다 6.1% 늘어났다. 이 가운데 신용카드 승인금액은 115조 2600억원, 체크카드 승인금액은 29조 6100억원 이었다. 사용 건수로는 신용카드와 체크카드가 각각 18억 9600만건, 11억 2500만건 이었다.

**체크카드 발급수 증가**

올해 상반기 체크카드의 발급량이 신용카드를 뛰어넘었다. 2015년 8월 기준, 한국은행의 '2015년 상반기 중 지급결제동향' 보고서에 따르면 체크카드의 발급장수는 1억1천343만장으로 신용카드 발급장수인 9천229만장을 넘어섰다. 체크카드 이용금액도 전년동기대비 17.1%가 오르며 두 자리수의 높은 성장세를 지속했다. 이는 체크카드가 신용카드보다 상대적으로 높은 세제혜택을 갖고 있기 때문으로 분석된다. 올해 지급카드별 소득공제율은 신용카드는 15%, 직불형카드는 30%(+10%)다.

**활동결과 도출된 제안사항**

**1. 에코캐시 착안**

선행연구 검토와 환경에 대한 기부금 조성측면과 그 활용에 대해 고민함으로써 탄생한 것이 폐지구함조의 '에코캐시'이다. 에코캐시는 일반 시민들의 환경과 기후변화에 대한 관심을 촉구하고 부담이 되지 않는 선의 기부금액을 불특정 다수의 체크카드 사용자와 탄소배출 의무 기업의 임직원들을 대상으로 수집하여 기부금액을 조성한다. 기부금액의 사용처는 아래의 연구 활용방안에서 이야기하기로 한다.

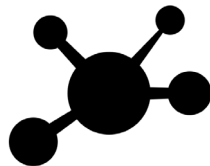
**에코캐시의 실현 가능성, 기술적 측면, 인적 측면**

에코캐시에 주요 모집 대상은 체크카드 사용자이다. 체크카드의 잔여하고 있는 금액의 100원 단위 이하의 끝전을 매월 2회씩 각 은행별 에스프로 계좌로 자동이체 한다. 에스프로 계좌의 이름은 XX은행 에코캐시(가제)라고 한다. 이러한 작업이 이루어지기 위해서는 먼저 체크카드 가입 시에 카드사의 카드혜택과 조건과 별도로 에코캐시의 명목으로 본인들 계좌의 끝전을 이체할 수 있게 하는 기술적 지원과 인적자원이 필요하지 알아보아야 했다.

기술적인 측면과 인적 측면의 실현 가능성을 알아보기 위해 우리은행 단국대 지점, 지점장으로 근무하고 계신 장진식 지점장님 이외에 NH농협, 하나은행에 근무하고 있는 은행원 2명을 대상으로 인터뷰를 진행했다. 장진식 지점장님과는 우리은행 단국대 지점에서 직접 인터뷰를 실시하였고, 이외에 3개 은행의 은행원들과는 여건상 전화인터뷰를 실시했다.

인터뷰에 앞서 에코캐시의 취지와 방식을 설명해드리고 인터뷰를 진행했으며, 인터뷰 내용은 다음과 같다.

**장진식 지점장님(우리은행 단국대지점)**



네트워크에 조금의 무리가 가도, 업무에는 문제가 없다.



기술적 문제보다, 홍보에 집중하여야 할 듯.

에코캐시에 필요한 자동이체나 에스스로 계좌 생성, 그 외에 관한 기술적인 부분은 기존 메이저 은행을 중심으로 잘 구축이 되어있기 때문에 걱정을 해도 되지 않을 것 같다. 체크카드 발급 수 일억 천만장중 50%가 한다고 가정했을 때, 월 2회 자동이체를 한다고 하더라도 전산상의 조금의 무리가 갈 수도 있겠지만 은행 업무에 차질을 빚을 만큼 문제는 생기지 않는다고 보는 것이 맞을 것이다. 에코캐시에 대한 기술적 부분은 고민하지 않아도 되니까 에코캐시를 가입하기 위한 유인기재나 흡인요인을 더 발전시켜 보는 것이 나을 것이다.

정은영 사원님(NH 농협)



서류적인 부분이나  
매뉴얼에는 무리가 없다.



가입률이 저조할 수 있으니,  
적용 대상을 늘리자.

에코캐시에 본사가 참여하게 되어 본사에서 체크카드 가입 시에 에코캐시에 대한 가입 권유 등과 매뉴얼이 구축된다면 가입을 위한 서류나 안내 등에는 전혀 무리가 없을 것이다. 취지나 의도 자체도 서면으로 제공하면 되는 것이고, 가입하기 까지 과정에서 홍보가 가장 큰 부분을 차지할 것이기 때문에 창구에서 체크카드 가입을 받고 만들어주는 과정상에 있어서 에코캐시 매뉴얼 추가는 업무에 큰 방해가 되지 않는다. 생각보다 가입률이 저조할 수 있기 때문에 적용 대상을 더 늘리는 건 어떨까 생각된다.

정연창 대리님(하나은행)



서류적인 부분이나  
매뉴얼에는 무리가 없다.



가입률이 저조할 수 있으니,  
적용 대상을 늘리자.

엄밀히 말해서 체크카드 발급이 늘어난다고 계좌가 늘어나는 것은 아니다. 상품이 다르면 체크카드 하나당 다른 계좌가 반드시 필요하지만 상품이 똑같은 체크카드라면 체크카드 하나에 여러 개의 계좌를 연동시킬 수 있는 부분이기 때문에 생각보다 참여가 저조할 수 있다는 것을 염두해 둬야겠다. 그렇지만 취지가 매우 좋고 프로세스가 간단하단 점에서 좋은 아이디어 같다. 좀 더 참여를 유도할 수 있는 제도적 장치나 이벤트를 만들었으면 좋겠다.

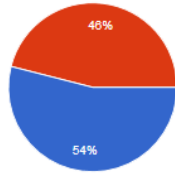
인터뷰 결과 에코캐시에 대한 기술적, 인적자원 측면에서 제한되는 부분은 없었다. 오히려 에코캐시를 실행함에 있어서 홍보적인 측면을 강화하여 가입을 더욱더 유도하고, 가입대상을 다양화 시켜서 예산 금액을 더 확보해야 된다는 의견을 들었다. 이에 폐지구함은 에코캐시에 대한 홍보활동 강화에 대한 탐구와 적용대상 확대에 대한 탐구, 유인기재에 대한 탐구를 실시했다.

에코캐시 설문조사

불특정 다수의 시민들에게 구글 인터넷 설문조사를 통해 에코캐시에 대한 취지를 간단히 설명하고 참여여부와 해당 제도(에코캐시)에 참여하지 않는다면, 어떠한 이유로 참여하지 않는

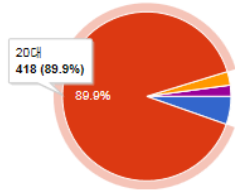
지를 설문하였다. 설문결과는 다음 <표>와 같다.

1. 귀하의 성별은 무엇입니까?



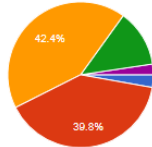
남자	251	54%
여자	214	46%

2. 귀하의 연령대는?



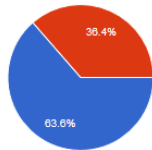
10대	25	5.4%
20대	418	89.9%
30대	12	2.6%
40대	0	0%
50대 이상	10	2.2%

3. 현재 실사용하고 계신 체크카드 개수는?



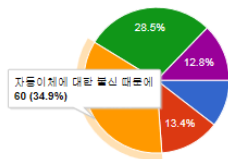
0개	13	2.8%
1개	185	39.8%
2개	197	42.4%
3개	59	12.7%
4개 이상	11	2.4%

4. 귀하의 체크카드 계좌에 들어있는 돈(月 최소2원 ~ 최대198원)을 에코Cash를 위해 기부하실 생각이 있으십니까?



예(설문 끝)	295	63.6%
아니오(5번 문항으로)	169	36.4%

5. (4번 문항에 '아니오'를 답한 사람만 답변해주세요) 에코Cash에 기부를 하지 않는 이유는?



기후변화에 관심이 없기 때문에	18	10.5%
기부금액이 부담되기 때문에	23	13.4%
자동이체에 대한 불신 때문에	60	34.9%
기부할 필요성을 못느껴서	49	28.5%
기타	22	12.8%

설문조사 결과 응답자들은 평균 1.7개의 체크카드를 갖고 있었다. 응답자중 '에코캐시에 기부를 하겠다.'고 응답한 비율은 63.6%였고 '기부를 하지 않겠다.'고 응답한 사람들은 36.4%였다. '기부를 하지 않겠다.'는 응답 중 34.9%로 가장 많은 비중을 차지하는 응답은 자동이체에 대한 불신이었다. 그다음으로 기부할 필요성을 못 느껴서라는 응답이 28.5%를 차지했다. 다른 의견으로는 기부금액이 부담되어서, 기후변화에 관심이 없어서, 기타로는 ( 기부단체에 대한 불신 때문에, 현재 수준의 금액으로는 큰 변화를 기대할 수 없을 것 같아서 등이 있었다.

2. 에코캐시 적용 대상 탐구

체크카드 사용자

시민들의 인식과 관심이 환경문제의 큰 해결 방법으로 떠오른 상황에서, 에코캐시의 소액기부 방식은 기부자들의 부담을 줄이면서, 관심을 효과적으로 모을 수 있다. 또한 체크카드를

통해 기부를 하는 방식은 별도의 시스템 구축 없이 기존의 금융 시스템을 이용하면 된다. 체크카드 사용자 수가 해마다 늘어나고 있는 현 상황을 보면 더욱 참여인원을 확대시킬 수 있다. 또한 금융기관이 처리하는 것이기 때문에 신뢰도도 높고, 편리하기 때문에 기존의 기부 시스템과는 차별화된 장점을 보여줄 수 있다.

#### 탄소배출대상기업

앞서 전문가들과의 인터뷰 결과 에코캐시에 적용대상 확대에 대한 의견들이 있었다. 그래서 체크카드를 사용하는 불특정 다수의 사용자들 이외에도 탄소배출 저감 노력이 선제적으로 실시되어야 할 주체를 찾게 되었다. 그렇게 된다면, 에코캐시 시행 취지에도 적합하고 예산 확보에도 유용한 대상을 찾는 것이기 때문이다. 전문가 인터뷰와 팀원들끼리의 회의 결과, 탄소배출에 과징금을 물고 있거나 탄소배출권 거래제를 실시하는 제조업 위주의 대기업을 대상으로 에코캐시를 실시하자는 의견이 나왔다. 일반적으로 기업의 직원들은 급여를 받게 될 때, 세금 정산 문제 때문에 급여에 끝전이 남기 마련이다. 이 끝전을 십시일반 모아 목적으로 만들어 기부한다면, 기업입장에서도 환경에 대해 관심을 갖는다는 이미지를 제고할 수 있다. 또한 현재 탄소배출 관련해서 과징금을 물고 있는 부분에 대해서도 향후 에코캐시가 실제 시행된다면 정부로부터 어떤 혜택을 받을 수 있는 제도들이 법제화 될 수 있을 것이라고 생각된다.

우리는 대한민국 주요 대기업 4곳에 전화와 공문으로 공식 인터뷰 요청을 하였다. 인터뷰는 각 기업의 홍보, 마케팅팀을 대상으로 하였다. 인터뷰 내용은 다음과 같다. 에코캐시가 본격적으로 시행되는 것이 아니기 때문에 기업 측에서 인터뷰 대상을 막연하게 XX기업 홍보팀이라고 해주길 원했다.

- SK하이닉스 : 에코캐시에 취지는 좋다. 하지만 지금 SK그룹에서는 따로 끝전기부를 실행하고 있다. 끝전 기부를 시행하는 곳은 매년 달라지고 있으며 아직까지 기후변화와 환경에 대한 기부를 한 적은 없다. SK기업의 참여는 어려울 것 같다.
- 삼성전자 : 취지는 좋으나 공식적으로 시행되고 있는 제도가 아니기 때문에 알기알부할 수 없는 부분인 것 같다. 나중에 공식적으로 제도가 시행된다면 그때 다시 한 번 고려해보겠다.
- 현대자동차 : 좋은 프로젝트인 것 같다. 하지만 공식화되지 않은 프로젝트이기 때문에 당장은 기업차원에서 어떠한 입장을 밝힐 순 없고, 좀 더 구체화된 다음에 논의해보면 좋을 것 같다. 현대그룹에서 운영하는 대학생 커뮤니티 YoungHyundai가 있는데 YH랑 협의하여 진척시켜보는 방법도 좋은 방법이 될 수 있을 것 같다.

인터뷰 결과, 세 기업 모두 에코캐시에 취지와 운용방안에 대해서는 긍정적인 반응을 표현했다. 하지만 구체적으로 공식화 되지 않은 만큼 신중한 입장을 보이기도 하였다. 또한 기업에게 무조건적으로 에코캐시를 강요할 것이 아니라, 에코캐시를 시행하는 조건으로 유네스코나 에너지관리공단 혹은 환경부, 정부 측에서 기업에게 탄소 배출저감 이나 환경보존에 일조하고 있다고 상징할 수 있을만한 유인을 제공하면 좋을 것 같다. 기업들과의 인터뷰는 향후 활동이 끝나고 에코캐시가 공식적으로 추진되어 구체화되면 다시 인터뷰를 시도하여 협조를 구할 생각이다.

### 3. 에코캐시의 가용 예산 탐구

#### 기대 가용 예산

한국은행의 '2014년 중 지급결제동향'에 따르면 지난해 체크카드의 일평균 이용금액은 3116 억원으로 전년(13.7%)에 이어 높은 증가세(18.3%)를 기록했다. 발급장수에서도 체크카드는 2014년 말 현재 1억875만장이 발급돼 신용카드 발급장수(9232만장)를 웃돌았다. 현재 2015년 3분기 기준으로 체크카드 발급 수는 1억 1343만장이다. 체크카드 가입자로 얻을 수 있는 에코캐시의 기대 가용 예산을 참여율 별로 계산해보면 다음과 같다.



(100원 이하 단위를 기부하는 끝전 기부에서 만약 계좌의 끝자리가 100로 끝났을 경우, 1~99원 사이의 중간 값인 50원을 자동 인출하는 것으로 한다. 예산 추정에 있어서 모든 사람은 1~99원의 중간 값은 50원을 월 2회 자동이체 한다고 가정한다.)

- 체크카드 발급 수의 50%가 참여했을 경우

$113,430,000 \times 0.5 \times 50 \times \text{월}2\text{회} = 5,671,500,000$  (약 56억 + 기업 대상 에코캐시)

- 체크카드 발급 수의 40%가 참여했을 경우

$113,430,000 \times 0.4 \times 50 \times \text{월}2\text{회} = 4,537,200,000$  (약 45억 + 기업 대상 에코캐시)

- 체크카드 발급 수의 30%가 참여했을 경우



$113,430,000 \times 0.3 \times 50 \times \text{월}2\text{회} = 3,402,900,000$  (약 34억 + 기업 대상 에코캐시)

- 체크카드 발급 수의 20%가 참여했을 경우 => 폐지구함의 목표 달성치

$113,430,000 \times 0.2 \times 50 \times \text{월}2\text{회} = 2,268,600,000$  (약 22억 + 기업 대상 에코캐시)

체크카드 수의 20%만 가입시킨다고 가정했을 때, 매월 약 22억원, 매년 약264억 정도의 추가예산을 확보할 수 있다. 여기에 기업 임직원들의 급여 끝전 기부는 별도로 추가가 된다고 가정했을 때는 264억을 초과하는 예산이 모일 수 있다. 에코캐시의 매년 가용 예산을 264억이라고 가정했을 때, 환경부의 1년 예산(2015년 기준) 6조7천183억원에는 크게 못미치는 예산이지만, 그 하위에 있는 가정이나 지자체에서 실시하고 있는 기후변화와 환경보존에 대한 제도의 예산에 비례해보면 적지 않은 금액임을 알 수 있다.

**연구 활용방안**

**1. 신재생에너지 보급 현황**

기후변화 협약 발효와 고유가 상황 지속 등 외부 요인에 대응하기 위한 적극적인 정부투자과 민간참여에 힘입어 신재생에너지의 공급량이 지속적으로 증가하고 있다. 현재 공급되고 있는 에너지 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 화석연료를 제외한 각 분야별 신재생에너지의 보급현황은 다음과 같다.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	□□□□	□□□□	□□□□	□□□□	□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
공급량	4,879.2	5,225.2	5,608.8	5,888.5	6,086.2	6,856.3	7,582.8	8,850.7
(공급비중,%)	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5	2.6	2.8	3.2
태양열	34.7	38.0	28.4	28.0	30.7	29.3	27.4	26.3
태양광	3.6	7.8	15.3	61.1	121.7	166.2	197.2	237.5
바이오	181.3	274.5	370.2	426.8	580.4	754.6	963.4	1,334.7
폐기물	3,705.5	3,975.3	4,319.3	4,568.6	4,558.1	4,862.3	5,121.5	5,998.5
수력	918.5	867.1	780.9	660.1	606.6	792.3	965.4	814.9
풍력	32.5	58.7	80.8	93.7	147.4	175.6	185.5	192.7
지열	2.6	6.2	11.1	15.7	22.1	33.4	47.8	65.3
수소·연료전지	0.5	1.7	1.8	4.4	19.2	42.3	63.3	82.5
해양	-	-	-	-	-	0.2	11.2	98.3

출처 : 신·재생에너지센터 「신재생에너지보급통계」

2005년부터 2012년까지 신재생에너지의 현황을 보면 가장 눈에 띄는 것이 폐기물에너지가 가장 많은 부분을 차지하고 있다는 것이다. 각 에너지원별 증가율을 파악해보면 태양열과 수력의 경우 2012년 2005년 대비 감소한 추세를 보이고 있다. 그에 비해 수소·연료전지와 해양 그리고 태양광의 경우 전체 중 차지하고 있는 비중은 적지만 그 증가폭이 매우 높은 것을 알 수 있다. 우리나라에선 2035년까지 전체 에너지 사용률 중 신재생에너지의 비중을 11%까지 증대시킬 것으로 목표하고 있다.

〈표 2-14〉 1차에너지 기준 신·재생 비중 목표

구분	2012	2014	2020	2025	2030	2035
신·재생 비중	3.2%	3.6%	5.0%	7.7%	9.7%	11%

「출처 : 2014 신·재생에너지 백서」

## 2. 선정 배경

- 세계 태양광 관련 시장의 성장, 잠재량

2000년부터 2013년 사이에 태양광 발전의 연간 시장 성장률은 전 세계 전력발전 기술 중에 가장 빠른 증가세를 보이고 있다. 태양광 발전 총 누적 설치용량은 대략 2004년 4.0GW에서 2013년 말 139GW로 대폭 증가했다. 상업용 및 발전용 태양광발전 보급도 2013년에 늘어나고 있으며, 이에 못지않게 주택용 또한 보급이 만만치 않게 증가하고 있다. 지역사회 주도로 추진하는 태양광 프로젝트도 호주와 일본, 영국, 태국에서 발전차액지원제도(Feed-In Tariff: FIT)의 지원 하에 여러 가지 다양한 비즈니스 모델을 갖추고 등장하고 있다. 특히 생산 공정의 효율화와 대량생산으로 인해 모듈생산비가 하락하면서 2013 제조단가가 0.5\$/W까지 하락하였다. 이러한 사실로 이루어 보아 전 세계적으로 태양광이용이 확대될 것으로 기대된다.

2015년 9월 16일 조 바이든 미국 부통령은 애너하임에서 열린 태양광 산업 전시회 솔라파워인터내셔널 2015를 방문해 “앞으로 1억 2000만 달러를 투자해 태양광 발전 신기술 개발 지원과 보급 확대 지원 사업을 진행 하겠다”고 밝혔다. 이는 신기술 개발에만 3000만 달러를 투자하고 보급 지원책을 확대하여 24개주에 추가로 태양광 보급을 지원한다는 계획이다. 미국을 비롯한 전 세계 태양광 관련 시장 규모는 2018년까지 연평균 10%씩 성장해 67GW규모를 기록할 전망이며, 이 같은 성장세는 대기오염 해소를 도모하는 중국과 친환경 정책을 강화하고 있는 유럽 등 전 세계 주요 국가들에서도 나타나고 있다.

신재생에너지 자원 잠재량은 우리나라 전 지역에 걸친 신재생에너지 자원량의 총량을 가능하기 위한 자료이다. 이는 다음과 같다.

〈표 3-3〉 신·재생에너지 전체 잠재량

(단위 : 10<sup>3</sup> toe/년)

구 분		이론적 잠재량	지리적 잠재량	기술적 잠재량
태양		11,370,987	3,767,130	1,161,080
풍력	육상	76,562	24,186	7,713
	해상	95,628	47,750	16,711
바이오		367,094	16,590	11,481
폐기물		14,091	13,386	10,360
지열		5,253,414	2,115,869	12,528
수력		43,427	22,698	7,250
해양 에너지	조류	591,873	196,999	31,344
	조력	7,878	3,033	1,893
	파력	17,597,206	3,519,441	106,468
	해수 온도차	6,006	5,410	4,847
총 계		35,424,166	9,732,492	1,371,675

〔출처 : 2014 신·재생에너지 백서〕

위의 표를 보면 이론적 잠재량 중 태양에너지는 약 32%를 차지하고 지리적 잠재량은 약 39%, 기술적 잠재량의 경우 약 84%를 차지한다. 기술적 잠재량에서 태양에너지가 가장 많은 비중을 차지했다는 점에서 태양광 에너지를 우리 연구의 활용방안으로 선정하게 되었다.

- 태양광의 CO<sub>2</sub>저감 효과.

태양광은 대표적인 신재생에너지중 하나로 매우 각광받는 에너지원이다.

다른 신재생에너지와 마찬가지로 태양광 또한 CO<sub>2</sub>저감에 큰 효과를 갖고 있다. 현재 우리나라는 2020년까지 태양광, 태양열 등 신재생에너지를 생산·사용할 수 있도록 하는 주택지원 사업을 실시하고 있다. 우리 폐지구함팀은 태양광을 사용함으로써 저감 할 수 있는 CO<sub>2</sub>의 양을 조사해 보았다. 태양광의 경우 일사량이 매우 중요한 요인이다. 우리나라 평균 일사량을 조사해보면 다음과 같다.

〈표 3-5〉 계절별 평균 수평면 전일사량의 비교

(단위 : kWh/m<sup>2</sup>/day)

구 분 \ 계 절	봄	여름	가을	겨울	연평균
수평면 전일사량	4.54	4.37	3.18	2.44	3.63 (A)
/A	1.25	1.20	0.88	0.67	1.00

〔출처 : 2014 신·재생에너지 백서〕

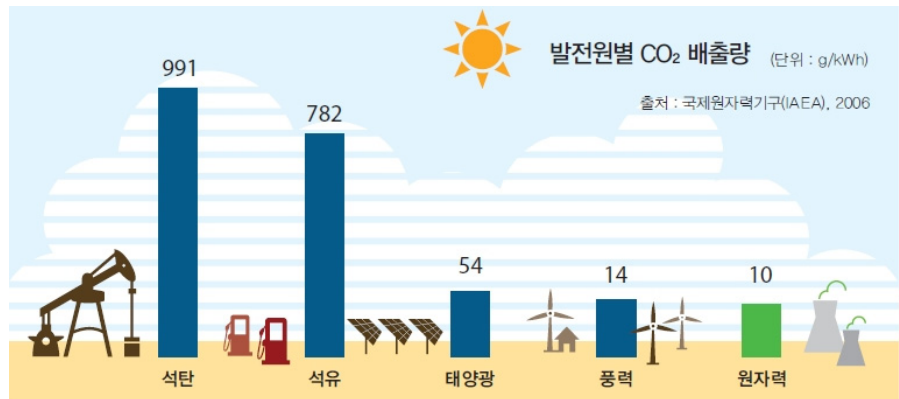
이를 바탕으로 월평균 3kW용량의 태양광을 설치하여 얻을 수 있는 전력을 계산하게 되면 태양광 3kW 용량 설치 시 월평균 약 327kWh의 전력을 생산할 것으로 예상할 수 있다.

$$\Rightarrow 3\text{kW} \times 30\text{일} \times 3.63\text{시간} \approx 326.7\text{kWh}$$

☞ 일일 평균전력 생산량은 3.63시간 생산(계절에 따라 2.4 ~ 4.5시간)

이를 통해 태양광 3kW 설치에 따른 월평균 전력생산량이 약 327kWh만큼 될 것이라는 것을 예측할 수 있다.

태양광, 화석연료, 풍력, 원자력 발전에서 배출되는 CO<sub>2</sub>의 양은 다음과 같다.



출처: <http://atomstory.or.kr/wp-content/uploads/2014/07/발전원별-이산화탄소-배출량.jpg>

태양광의 경우 1kWh의 전력을 생산하기 위해선 54g의 CO<sub>2</sub>를 배출하게 된다는 계산을 통해 1월 평균 327kWh의 전력을 생산하기 위해 17,658g의 CO<sub>2</sub>를 배출하게 된다는 것을 도출해낼 수 있다.

하지만 석탄, 석유와 같은 화석연료를 통해 327kWh의 전력을 생산하기 위해 배출되는 CO<sub>2</sub>의 양을 계산하게 되면 석탄의 경우 324,057g의 CO<sub>2</sub>를 배출하게 되고 석유의 경우 255,714g의 CO<sub>2</sub>를 배출하게 된다. 화석연료 대비 태양광의 CO<sub>2</sub>생산율은 석유의 경우 단지 약 5%를 배출하게 된다. 이와 마찬가지로 화석연료와 비교해 볼 경우 단지 약 7%를 배출하게 되는 것이다. 절대량으로 감축량을 계산해보면 석유 대신 태양광을 이용하여 발전할 경우 327kWh 당 17,658g-324,057g=-306,399g의 CO<sub>2</sub>를 저감하게 된다.

석탄을 태양광으로 대체할 경우 17,658g-255,714g=-238,056g의 CO<sub>2</sub>를 저감하게 된다. 태양광 분야의 발전으로 그 효율이 증대되는 상황에서 앞으로 같은 전력 대비 더 많은 양의 CO<sub>2</sub>를 저감할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3. 정부의 그린홈 사업

신재생에너지 사용량증대를 위해 우리나라는 다양한 노력을 하고 있다. 그 중 가장 대표적인 것이 주택지원사업(그린홈 사업)이다. 주택지원사업(그린홈100만호 사업)은 2008년 8월 15일 대한민국 건국 60주년 기념식에서 '저탄소 녹색성장'을 우리나라의 새로운 국가 비전으로 선포하였고, '집집마다 신재생에너지를 쓸 수 있도록 그린홈 100만호 프로젝트를 전개하겠다'는 정부의 의지를 반영하여 2009년 추진되었다.

본 사업은 화석연료의 고갈 및 기후변화에 대응하고 청정에너지인 신 재생에너지산업을 신성장의 동력으로 육성하기 위해 신재생에너지의 보급 확대 필요성이 높아짐에 따라 '04년부터 시행한 태양광발전설비에 국한된 『태양광주택 10만호 보급사업』을 확대·개편하여 지역별·주택별 특성에 적합한 가정용 신재생에너지를 보급하는 사업이다. 2020년까지 단계적으로 2005년 기준 전체주택 1,250만호 중 100만 가구에 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등 신재생에너지를 보급할 계획이며, 전국의 일사량, 풍속, 수량 등 지역·주택별 특성과 산업적 파급효과, 일자리 창출 등과 연계하여 추진된다. 1단계인 2012년까지 10만호를 보급하고, 2단계로 2016년까지 30만호, 3단계인 2020년에 약 60만호 보급을 추진할 계획이다.

이러한 그린홈사업의 목표는 2020년까지 100만호 보급을 계획하고 있고 사업목표의 각 단계별 내용은 다음과 같다.

〈표 4-16〉 단계별 주택지원사업 보급목표

(단위 : 천호)

주택수 (만호)	보급목표(2009~2020)												합계
	1단계				2단계				3단계				
	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	
누적가구수	16	37	67	105	146	201	277	381	485	618	786	1,000	1,000

〈표 4-17〉 단계별 주택지원사업 추진방향 및 세부내용

구분	1단계('09~'12)	2단계('13~'16)	3단계('17~'20)
추진방향	신·재생에너지 신성장동력 기반구축	신·재생에너지 신성장동력 육성기	신·재생에너지 신성장동력 산업화
세부내용	- 지역별 보급계획 수립 - 원별 보급모형 개발 - 기반조성 정비	- 민간주도 보급방식 유도 - 보조율 조정을 통한 자발적 참여 유도	- 민간주도 보급방식 정착 - 원별단가 등의 조정을 통해 대량보급체제 구축

「출처 : 2014 신·재생에너지 백서」

이러한 목표를 통해 2020년에 이르면 그린홈의 신재생에너지 공급량은 1,558천toe로 신재생 에너지 공급량의 9.4%를 담당할 것으로 예상하고 있다. 주택지원사업을 실시한 후로 국민의 인식에도 긍정적인 영향을 미쳐왔다. 2004년부터 2014년까지 주택에 6,712억원이 투입되어 태양광의 경우 171,802호에 대한 지원을 완료하였다. 그린홈 사업 중 태양광 부분에서의 전체적인 흐름은 다음과 같다.

구분	~2008	2009	2010	2011	2012	2013 <sup>주1)</sup>	2014 <sup>주1)</sup>	계	
태양광	주택수	23,640	14,895	26,364	28,990	43,280	25,406	9,227	171,802
	보급량(kW)	30,205	13,511	22,434	19,104	36,222	20,623	19,783	161,882
	지원금	168,923	58,996	59,661	49,993	54,824	26,061	18,875	437,333

「출처 : 2014 신·재생에너지 백서」

태양광뿐만 아니라 그린홈 사업에서 실시되는 태양열, 지열 등에 대한 지원현황은 태양열 22,271호, 지열 6,905호 등 전체 203,422호가 보급되었고, 이를 통해 84,985toe의 신재생에너지생산 및 258,326톤의 이산화탄소 저감효과를 거둔 것으로 분석된다.

#### 4. 태양광 발전의 장·단점

##### 가. 장점

- 1) 태양광 발전기는 가장 흔히 평평한 주택 지붕에 설치하지만 다른 형태로 설치 할 수도 있다. ex)창문대신 태양전지유리장착, 기와 형태로 된 태양전지, 벽을 치장할 수 있는 소재로 된 태양전지.
- 2) 가동 중 소음이나 배기가스가 발생하지 않는다는 점에서 친환경적.
- 3) 태양광 발전기가 폐기될 경우 제3의 폐기물 문제를 야기하지 않는다.
- 4) 유지·관리에 큰 노력이 들지 않는다.
- 5) CO<sub>2</sub> 배출량이 적다.

##### 나. 단점

- 1) 국토가 좁고 산간지방이 많은 우리나라의 경우 태양광설치를 위한 부지가 부족할 수 있다.
- 2) 날씨에 영향을 많이 받는다.
- 3) 경제성이 낮다

결론

1. 에코캐시를 주택지원사업(태양광 발전)에 투자

우리 폐지구함팀은 에코캐시 프로그램을 통해 모아진 기부금을 현 정부에서 실시하고 있는 주택지원사업(그린홈 프로젝트)확장을 위해 사용하기로 결정하였다. 기후변화에 대응하기 위해 신재생에너지의 사용을 장려하는 국가의 프로젝트를 지원하는 것이 우리가 할 수 있는 기후 변화 대응을 위한 가장 큰 노력일 수 있을 것이라 생각했기 때문이다. 에코캐시를 통한 세부 지원 사항은 다음과 같다.

태양광 지원 가능 가구 수 조사

2015년 3kW기준으로 태양광발전기 설치비용은 7,500,000이다. 이중 그린홈 사업으로 2,500,000이 지급되고 자부담은 5,000,000원으로 할 수 있다.

일 년간 불특정 다수에게서 모이는 에코캐시의 양은

$$2,268,600,000 * 12 = 27,223,200,000 \text{ (약 272억 + 기업 대상 에코캐시)}$$

태양광 주택 지원 현황을 보면, 2014년도 지원 주택 가구 수는 총 10,872 가구이다.

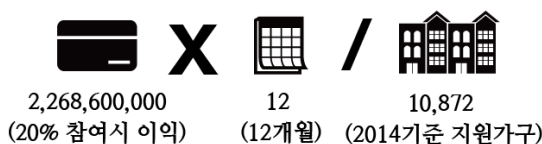
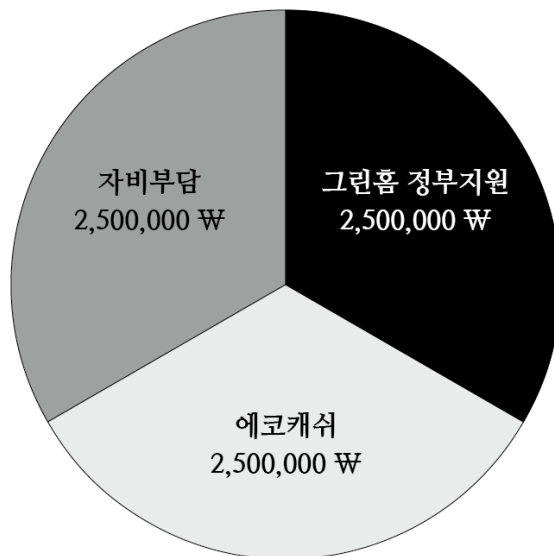
지원 가구 수에 모인 돈으로 얼마나 더 지원이 가능한 지 확인을 해 보았다.

$$27,223,200,000 / 10,872 = 2,503,973 \text{원 (약 250만원)}$$

약 250만원의 금액이 추가 지원 가능하다.

이는 자부담 비용을 2,500,000원 까지 줄여줄 수 있으며, 전체 가격 대비 자부담 비용은 약 33%까지 줄어 들 수 있다. 그린홈 사업 지원 가구들 모두 자부담 비용 33%만으로 태양광 발전기를 사용할 수 있게 되었다. 이를 정리하면 다음 표와 같다.

3kW 태양전지 설치비용  
7,500,000 ₩



<표>

에코캐시 모금액(체크카드 발급자중 20%가 기부할 경우) $2,268,600,000\text{원/달} \times 12\text{달} = 27,223,200,000\text{원(약270억+기업기부)}$
2014년 정부지원 주택 가구 수 : 10872가구
가정한 에코캐시를 2014년 가구에 지원을 해준다면 가능한 액수 $27,223,200,000\text{원} \div 10,872\text{가구} = 2,503,973\text{원 (약250만원)}$
현재 3kW 태양과 설비 비용 → 750만원
현재 정부 지원 : 3kW의 경우 → 250만원(총 금액의 약33% 지원)
현재 3kW설비시 자부담금 → 500만원 (총 금액의 약 67%)
에코캐시의 지원을 받는다면 (2014년의 경우) 자부담금 : 총 설비 - 정부지원금 - 에코캐시 지원금 $\rightarrow 750\text{만원} - 250\text{만원} - 250\text{만원} = 250\text{만원 (총 설비금액의 33%)}$

한 달 평균 생산되는 3kWh 태양광발전기의 전력 생산량은 327kWh이다. 권장 설치 용량이 350kWh/월 이상인 가구에 적용해 보면 전기세의 최소 감소량은 다음과 같다.

350kWh를 쓰는 가정이라고 가정했을 때, 전기 요금 : 62,900원

태양광 발전기 설치 시 전력량 =>  $350\text{kWh} - 327\text{kWh} = 23\text{kWh}$

23kWh일 때 지불하는 전기 요금 : 2,040원

한 달 동안 절약하는 전기세 :  $62,900 - 2,040 = 60,860\text{원}$

자부담 비용이 2,500,000원 인 것을 감안했을 때, 60,860원씩 절약하면 42개월, 즉 기존의 손익분기점인 7년보다 50%단축한 3년 6개월 이후에 손익분기점을 넘어갈 수 있다.



## 2. 선진기부문화 조성

본 연구를 통해 우리나라의 낮은 기부율과 실제 시민들의 기부참여에 대한 생각이 완전히 비례하지 않는다는 것을 알 수 있었다. 앞서 언급한 설문조사를 보면 알 수 있듯이 낮은 기부율의 주된 이유는 높은 기부금액 때문이었고 10원단위처럼 부담 없는 금액일 경우 참여율이 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 봤을 때 에코캐시가 선진기부문화를 정착시킬 유용한 방법이며, 이를 통하여 점차 국내의 기부율을 올려나갈 수 있는 발판이 될 것이라고 짐작할 수 있었다.

## 3. 에코캐시의 혜택

금융기업의 종사자분들을 인터뷰 한 이후, 에코캐시의 참여율을 높이려면 참여자에게 많은

	<p>혜택과 지속적인 환경 분야의 정보 제공이 필요하다고 생각했다. 우리는 다양한 기업의 참여로 인해 진행될 수 있는 기프티콘 이벤트, 추첨을 통한 해외여행권 등 기존의 많은 경품행사에 사용되는 혜택, 제품을 적용하기로 했다. 추첨을 통해 좋은 경품들을 제공한다면, 끝전을 기부하면서도 경품과 이벤트의 혜택을 기대해 보는 재미요소도 첨가될 수 있다고 생각한다. 또한 환경행사나 정립되어가는 제도 등을 문자 메시지와 같은 홍보 수단으로 전달하면 환경에 대한 지속적인 관심을 유도할 수 있을 것이다.</p>
<p>연구의 한계</p>	<p>에코캐시는 기존 환경 관련 시민참여 형 제도들과는 달리 은행시스템에 편승하여 실시하는 프로그램인 만큼 가입과 운영과정에 있어서의 편리함, 또 100원 미만 단위의 금액을 기부한다는 점에서 부담감 역시 적어 유용한 기후변화 대응 제도가 될 것이다. 하지만 몇몇 한계점들이 존재한다.</p> <p>첫째, 실제로 제도가 도입될 시 가입자 수에 대한 한계가 있다. 최대한 가능성 있는 수치를 예측하기 위해 통계자료와 설문조사를 실시하여 분석하긴 하였으나 이는 말 그대로 예측자료일 뿐이고 실제 가입자 수는 이보다 높을 수도 있고 낮을 수도 있다. 전문가들의 의견이 대부분 홍보와 참여여부에 대한 부분에 더 중점을 뒀아한다고 조언한 것으로 미루어 보아 이 부분에서 더 세분화되고 구체적인 흡인 요인을 연구해보아야 한다.</p> <p>둘째, 기업의 임직원을 대상으로 한 모금 역시 한계점이 존재한다. 우리의 생각으로는 기업들에게 모금에 동참할 경우 환경부나 에너지관리공단 등 환경관련단체의 마크를 부여하여 친환경적인 이미지를 구축시켜주려고만 하면 긍정적인 반응을 보여줄 것이라고 기대했었다. 하지만 구체적이고 실증적인 이익을 기업에 제시하지 못했다는 점으로 인해 기업의 적극적인 참여의지를 확인할 수는 없었다. 이는 에코캐시가 향후 공식적인 환경부 산하 혹은 정부 산하 제도로 구축된다면, 다시한번 기업과의 면담을 추진함으로써 보충할 계획이다.</p> <p>셋째, 에코캐시가 일정 규모로 모였을 시 주택지원사업에 투입이 되는데, 현재 정부에서 지원하고 있는 예산에 우리의 예산을 편입시킬 수는 없었다. 편입시키기 위한 과점상의 관련 법률과 절차가 생각보다 까다로웠다. 그래서 전문가의 의견을 따라 제3단체를 만들어서 기존의 주택지원사업의 수혜를 받고 있는 사람들에게 추가 지원하는 방식으로 진행해야 할 것 같다.</p> <p>마지막으로, 시민들에게 있어서 전반적으로 환경에 대한 기부 인식이 부족했다. 설문조사와 인터뷰 결과, 기존의 취약계층 및 빈곤계층을 지원하는 기부에는 필요성과 심각성을 느끼는 반면에 기후변화에 대한 심각성은 상대적으로 부족했다. 이를 통해 환경 관련 기부를 활성화 시키는데 있어서 기후변화에 심각성에 대한 인지와 지속적인 관심을 유발하기 위한 홍보와 노력이 꾸준히 이루어져야 한다는 것을 알았다. 본 연구기간은 상대적으로 홍보와 관심제고에 있어서 효과적이고 지속적인 캠페인과 홍보수단을 마련하는데는 짧은 기간이었다. 해당 연구가 끝난 뒤에도 지속적으로 홍보할 수 있는 수단을 마련하는 것이 필요하다.</p>
<p>참고문헌</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 탄소포인트 시스템 &amp; 에코머니에 대해 알고 계신가요?. (2012). 령나. 최종수정 2015.09.20. 출처 <a href="http://loke.blog.me/70131631932">http://loke.blog.me/70131631932</a></li> <li>2) 울여름 역사상 가장 더웠다...8월 온도도 관측사상 최고. (2015). 연합뉴스. 최종수정 2015.09.20. 출처 <a href="http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2015/09/18/0200000000AKR20150918042300009.HTML?input=1195m">http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2015/09/18/0200000000AKR20150918042300009.HTML?input=1195m</a></li> <li>3) 박선영. (2012). 기후변화 심각성 인지 수준 높아졌다. 한국조경. 최종수정 2015.09.20. 출처 <a href="http://www.latimes.kr/news/articleView.html?idxno=13742">http://www.latimes.kr/news/articleView.html?idxno=13742</a></li> <li>4) 권성근. (2015). 로버트 레드포드 유엔 기후변화 회의에서 공동 대처 필요성 강조. 뉴시스. 최종수정 2015.09.20. 출처 <a href="http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20150630_0013759976&amp;cID=1010">http://www.newsis.com/ar_detail/view.html?ar_id=NISX20150630_0013759976&amp;cID=1010</a></li> </ol>



1&pID=10100

- 5) 임직원이 직접 생각하는 급여 끝전기부. (2013). 현대캐피탈. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://csr.hyundaicardcapital.com/453>
- 6) 오바마 · 반기문 “기후변화 공동대처”. (2015). 코리아타임즈. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://www.koreatimes.com/article/933710>
- 7) 에코마일리지. (2013). 위키피디아. 최종수정 2015.09.20. 출처 <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%90%EC%BD%94%EB%A7%88%EC%9D%BC%EB%A6%AC%EC%A7%80>
- 8) 이동희. (2015). ‘에코마일리지’로 녹색생활 실천하기!. 더하기. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://blog.naver.com/liftomorrow?Redirect=Log&logNo=220466216337>
- 9) 한국은행. (2014). 지급결제동향보고서. pp74.
- 10) 최석재. (2015). "체면때문에..." 온실가스 규제 美日보다 세다. 에너지경제. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://www.ekn.kr/news/article.html?no=131763>
- 11) 한국에너지공단. (2014). 신재생에너지백서. pp32-54, pp88-93, pp163-172, pp255-260.
- 12) 차경훈. (2014). 태양광/풍력/수력발전에 대한 에코효율성 평가 연구. 한국전과정평가학회지.
- 13) 국제원자력기구(IAEA). (2006). 발전원별 배출량. 출처 <http://atomstory.or.kr/wp-content/uploads/2014/07/발전원별-이산화탄소-배출량.jpg>
- 14) 유업식. (2015). 일일 카드사용액 1.8조원...체크카드 17%증가. 머니투데이. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2015082714315361259&outlink=1>
- 15) 한국에너지공단. (n.d.). 주택지원사업이란?. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://greenhome.energy.or.kr/ext/itr/intr/greenHomeIntro.do>
- 16) 한국에너지공단신재생에너지센터. (n.d.). 2014년 신재생에너지 보급통계 조사 및 결과 공표 일정 안내. 최종수정 2015.09.20. 출처 <http://www.knrec.or.kr/knrec/14/KNREC140310.asp?idx=56&page=1&num=15&Search=&SearchString=>

# IPCC+4 팀

## 분리수거-1회용 컵 보증금제 부활

이은솔, 최정락, 김민경

### 활동보고서

#### - 연구배경

평소에 1회용 컵 사용을 아무 거리낌 없이 사용해 오다가 길거리에 널브러져있는 1회용 컵들을 보고 뭔가 잘못되었다는 생각을 하게 되었습니다. 어디서부터 잘못 되었는지를 알기위해 근본적인 문제점을 찾아 보니 '1회용 컵 보증금제도'에 이르게 되었습니다. 1회용 컵 보증금제도가 없었기 때문에 사람들이 컵을 사용한 후 되돌려주지 않고 아무데나 버리게 되는 것이었습니다.

또 이렇게 무분별하게 버려지는 1회용컵들을 보고 '왜 1회용컵에는 환경개선부담금을 적용하지 않았나?' 라는 생각을 하게 되었습니다.



사진1-화단에 버려진 1회용 컵들



사진2-쓰레기통 주변에 버려진 1회용컵들

활동 주제 선정 배경, 필요성, 의의 등

'1회용 컵 보증금제도'는 2003년부터 시행되어 2008년에 폐지되었습니다.

폐지 이유는 미반환 보증금의 관리문제, 회수 효과성 미흡, 1회용컵 유상제공 비용의 소비자 전가, 구매처와 회수처가 다른데에 따른 회수의 불편 등이 있습니다. 그래서 저희는 이러한 문제점들을 보완하여 다시 1회용 컵 보증금제도가 부활하였으면 합니다.

또한 커피전문점에서 무분별하게 사용되는 컵 홀더에도 관심을 갖게 되었습니다. 한번 사용하고 버려지는 컵 홀더가 너무 아깝게 느껴졌습니다. 컵홀더로 사용되는 종이의 재질은 고급재 질임에도 음료가 묻거나 오염이 되지 않았는데도 그냥 버려집니다. 깨끗이 사용된 홀더는 음료를 버릴 때 분리해서 버리기만 해도 재사용을 해도 된다는 생각이 들었습니다.

개인컵(텀블러)을 사용할 때 대부분의 매장에서 100~300원의 금액을 할인을 해주는데 왜 머그잔에 먹을 때는 그러한 혜택이 없는지 의문이 들었습니다.

머그컵도 개인컵과 마찬가지로 1회용 컵 사용을 줄이는 역할을 하는데 말입니다.

#### - 연구목표

1회용 컵 보증금제도가 제대로 보완되어 부활하게 된다면 1회용 컵의 회수율이 자연스럽게 증가하게 될 것입니다. 그렇게 된다면 자원의 재활용이 더 잘 이루어질 것입니다. 그로인한 환

	<p>경 및 경제에 긍정적 효과를 기대해 봅니다.</p> <p>컵홀더 재사용을 통해 낭비되어지는 컵홀더를 줄여 친환경적 효과를 볼 수 있습니다. 머그잔 사용 권장을 통해서도 1회용 컵의 무분별한 남용을 막아 환경에 긍정적 효과를 기대할 수 있습니다.</p> <p>- 의의</p> <p>저희는 획기적이거나 큰 변화를 하려는 것이 아닙니다. 그저 평상시에 사람들이 자주 사용하고 일상생활에 녹아있는 것들에 조그마한 변화를 주어서 자연과 기후변화에 긍정적 효과를 위해 이 프로젝트를 하고 있습니다.</p> <p>원래 없었던 제도를 시행하려는 것도 아니고 기존에 시행되었던 제도를 다시 보완하고 다듬어서 더 좋은, 더 친환경적인 제도를 원합니다. 그런 제도가 되려면 1회용 컵에 대한 부담금을 1회용 컵을 통해 이익이 발생하는 판매자가 지불하여야 하고, 소비자는 판매자가 1회용 컵을 회수하기 위해 시행할 서비스에 잘 동참하여 할 것입니다. 그렇게 된다면 '1회용 컵 보증금제도'는 과거와 같은 이유로 사라지진 않을 것입니다.</p> <p>컵 홀더를 재사용 한다고 하면 부정적인 인식을 가질 수 있습니다. 혹여 '비위생적이다'라고 할 수 있는데 그것은 당연시하게 홀더를 쓰다보니 그런 생각을 한다고 보여 집니다. 그렇게 생각한다면 평상시에 많은 사람들이 잡는 문손잡이, 공공장소에서 손이 타는 물건들은 모두 '비 위생적이다' 라고 하여야 하는데 아무 말이 없습니다.</p> <p>컵 홀더는 'holder' 그저 컵 손잡이용입니다. 뜨겁거나 찬 용기를 잡기위해 사용하는 것 일뿐입니다. 홀더는 음용할 때 전혀 무관합니다. 특별히 오염되거나 심하게 파손되지 않았다면 재사용해도 충분히 괜찮다고 생각됩니다.</p> <p>컵 홀더 재사용을 위해 음료 수거대에 따로 컵 홀더구역을 만들어 놓는다면 깨끗한 상태로 수거가 될 것이고, 컵과 컵홀더 분리작업을 따로 할 필요도 없어서 수고가 줄어들게 되는 1석 2조의 효과를 볼 수 있습니다.</p> <p>개인컵(텀블러)을 사용하면 1회용 컵 사용을 안 하게 됩니다. 개인컵과 마찬가지로 머그잔도 1회용 컵 사용을 줄여줍니다. 그런데 왜 개인컵에만 할인제도가 있는지 이해가 안 됩니다. 머그잔을 사용 할 때도 할인제도가 시행되면 1회용 컵 사용 절감에 큰 도움을 줄 것입니다. 머그잔은 다시 씻어야 하는 수고가 있다고 생각할 수 있지만 개인컵을 가지고와도 세척을 한 후에 음료를 담아서 줍니다. 결과적으로 개인컵이나 머그잔이나 같은 수고를 한다는 것입니다.</p>
<p>연구방법</p>	<p>- 연구범위</p> <p>대형 체인점 카페를 선정하여 카페브랜드별 그리고 회사주변, 대학가, 주거단지 등 장소에 따른 카페들을 주요 연구대상으로 삼았습니다.</p> <p>폐지되었던 1회용 컵 보증금 제도의 필요성을 연구대상으로 삼았습니다.</p> <p>카페와 1회용 테이크아웃 잔을 이용하고 있는 사람들을 연구대상으로 삼았습니다.</p> <p>- 연구방법</p> <p>본 연구를 위하여 전문가 분들께 자문을 요청하고 면담을 받았고, 자원순환사회연대나 환경부 등 전문 기관에 연구에 필요한 자료를 요청하였습니다. 일회용 컵의 연대별 사용량, 이전에 컵 보증금 제도가 어떻게 실행이 되어왔으며 폐지가 된 이유, 보증금제 실행 당시의 컵 회수율 등 연구 활동의 지표와 활동의 의의 등 연구의 목적과 타당성을 확고히 하며 연구에 대한 확신을 가졌으며, 이러한 자료를 바탕으로 앙케이트 조사를 실시하였고, 동시에 직접 여러 곳의 카페를 조사하기 시작하였습니다.</p> <p>대형 체인점 카페를 선정하여 카페브랜드별 그리고 회사주변, 대학가, 주거단지 등 장소에 따</p>

	<p>른 카페들을 주요 연구대상 카페로 선정하였으며 실태를 조사하기 위하여 첫째, 주문을 받을 때 머그잔 사용여부를 물어보는지에 대한 조사를 하였고 둘째, 직접 카페에서 일하고 계시는 분께 인터뷰를 하며 텀블러 할인제도의 이용률을 조사하였고 셋째, 텀블러 이용 시 할인 받을 수 있는 금액을 조사하였으며 넷째, 텀블러 이용 연령대를 조사하였으며 다섯째, 손님들이 다 쓴 일회용 컵의 수거방법을 조사하였고 여섯 번째, 일반쓰레기와 일회용 컵이 분류가 잘 되어 버려지고 있는지의 여부조사를 하였으며 일곱 번째, 수거한 일회용 컵의 처리방법 조사하였고 여덟 번째, 카페별 플라스틱 일회용 컵의 재질을 조사하였습니다.</p> <p>그 외에 카페를 이용하는 사람들과 실제로 인터뷰를 하고 인적이 많은 곳에서 앙케이트 조사를 실시하여 일회용 컵 사용에 대한 문제의식과 보증금 제도에 대한 인식 조사를 하였습니다.</p>										
<p><b>역할분담</b></p>	<p>이 은솔 - 회의 주관, 회계 담당, 일정 관리</p> <p>최 정락 - 관련 업체 견학 요청, 자료 수집</p> <p>김 민경 - 자료 수집, 자료 정리</p> <p>협업 - 팀원전체가 견학 기관 방문을 원칙으로 하고, 견학 후 회의를 통해 각자가 들은 내용들을 정리하고 의견을 말하고 자료를 공유 및 정리를 합니다.</p>										
<p><b>선행연구 검토내용</b></p>	<p>- 1회용 컵 보증금제도</p> <p>테이크아웃점에서 커피 등 음료를 매장 밖에서 마시기 위해서 1회용 컵을 가지고 나가는 고객은 (테이크아웃 커피전문점) 또는 100원(패스트푸드점)의 보증금을 추가 부담하고, 사용한 일회용 컵을 매장에 반납을 할 경우 보증금을 돌려받는 제도이다.</p> <p>이 제도는 패스트푸드점(7개 업체)과 커피전문점(24개 업체)의 일회용품의 사용을 줄이기 위하여 2002년 10월 4일 환경부와 '1회용품 줄이기 자발적 협약'을 기반으로 실행되었다.</p> <p>2003년도부터 실행되다가 2008년 이명박 정부에 들어서 폐지되었다.</p> <p>- 환경부가 1회용 컵 보증금 제도를 시행한 목적</p> <p>사용된 1회용 컵을 회수하여 별도의 수거, 처리에 드는 사회적 비용을 줄이자는 목적으로 실행되었다.</p> <p>- 제도 실행에 따른 연도별 1회용 컵 환불율</p> <p style="text-align: center;">&lt; 연도별 1회용 컵 환불율 &gt; (단위 : %)</p> <table border="1" data-bbox="394 1434 1272 1562"> <thead> <tr> <th>구 분</th> <th>'03년</th> <th>'04년</th> <th>'05년</th> <th>'06년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수량대비</td> <td>23.8</td> <td>31.6</td> <td>33.6</td> <td>38.9</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">표1-(출처)환경부 2008년3월 보도자료</p> <p>- 환경부측이 발표한 1회용 컵 보증금제도가 폐지이유</p> <p>2008년도 환경부의 보도자료에 따르면,</p> <p>그동안 업체들은 환불되지 않은 보증금을 환경장학금, 환경보전지원자금으로 활용해왔다. 그러나 미환불금이 기업의 판촉비용, 홍보비 등으로 사용함에 따라 미환불금 사용용도의 부당성 등에 대한 논란이 제기되어 왔으며, 1회용 컵 보증금에 대한 법적근거도 없이 소비자로 하여금 비용을 지불하게 하였고, 자발적 협약을 체결하지 않은 업체에서도 소비자들에게 보증금을 부과하여 자체 수입으로 처리하는 등 많은 문제점이 지적되어왔다.</p>	구 분	'03년	'04년	'05년	'06년	수량대비	23.8	31.6	33.6	38.9
구 분	'03년	'04년	'05년	'06년							
수량대비	23.8	31.6	33.6	38.9							

	<p>게다가 종이컵 회수율도 감소 추세에 접어들어 컵 보증금제도의 실효성에 의문이 제기 되었으며 업계나 소비자에게 불편한 가중시키는 제도로 판단되어 컵 보증금제도의 시행여부를 업체의 자율적인 판단에 맡기도록 대통령 공약사항으로 결정된 바가 있다고 입장을 표명하였다.</p> <p>- 1회용 컵 보증금 제도 폐지에 따른 반응(환경단체와 언론)</p> <p>환경단체들이 제도의 문제점을 보완하기보다는 아예 폐지를 택함으로 인해 제도의 장점마저 버렸다며 반발하였다.</p> <p>자원순환연대는 환경당국이 1회용컵 보증금제도를 단순한 업체 규제책으로만 보고 이를 폐지하려고 있다며 이 제도가 1회용품 사용절감을 위한 생산자와 소비자의 책임부담이 목적인 만큼 폐지보다는 보완해 계속 시행해야 한다고 주장했다.</p> <p>환경부 측에서 1회용 컵 회수율이 감소추세에 들어섰다는 부분에서는 2006년 하반기 38.5%에서 2007년 상반기 36.7%로 낮아지긴 했지만 2003년 제도가 첫 시행됐을 때 18.9%에 그쳤지만 2007년 에는 37.2% 대폭 높아지면서 보조금제가 서서히 자리를 잡아가고 있었다는 반응이다.</p> <p>실제로 종이컵 환불율은 2003년 제도가 첫 시행됐을 때 18.9%에 그쳤지만 2007년에는 37.2%로 대폭 높아지면서 보증금제가 서서히 자리를 잡아가고 있었다는 것이 환경단체들의 주장이다.</p> <p>제도가 폐지됨에 따라 1회용 컵 사용량이 급증했다는 의견들도 있었다.</p>
<p>활동경과 및 내용</p>	<p>먼저 팀원 전체 인원들이 모여 앞으로 해 나아가야 할 활동방향을 파악하고 활동에 필요한 자료 수집을 하여 사전 조사를 하였습니다. 몇 차례의 회의를 거치며 궁금했던 점들과 제안하고 싶은 것들을 정리하고, 좀 더 효율적이고 바른 활동과정을 위하여 팀이 다루고 있는 방면의 전문가와 전문기관에 자문을 요청하기로 계획하였습니다.</p> <p>윤 순진 교수님과의 만남에서는 팀이 추진하고 있는 주제에 대한 이야기와 궁금했었던 것들, 제안하고 싶었던 아이디어에 대한 이야기 그 외에 교수님께서 주신 조언을 통해 재정비하였습니다</p> <p>1회용 컵의 재활용이 '된다'와 '안된다' 코팅 때문에 재활용이 어렵다 등 사람들 사이에서 여러 의견들이 분분했었기 때문에 1회용 컵의 재활용이 원활하게 이루어지고 있는지 여부를 정확히 조사해보는 것이 좋겠다고 조언을 해주셔서 자원순환사회연대의 전문가님을 만나서 문제를 정리한 결과 분리수거가 된다면 재활용이 가능한 것으로 정리를 하였습니다.</p> <p>카페 알바생들을 대상으로 카페에서 컵들이 어떻게 버려지고 있는지 인터뷰를 통해서 파악하려고 하였으나 카페의 사정상 인터뷰는 할 수 없다는 말만 번번히 돌아왔습니다.</p> <p>자원순환사회연대소장으로 계신 홍수열 전문가님께 1회용 플라스틱 컵 사용의 처리방법과 문제점 그리고 문제해결의 필요성에 대해 논의하였습니다. 우리가 생각지도 못했던 보증금제도의 풀어야할 숙제인 업체 측의 입장에 대한 문제를 인식하였습니다.</p> <p>카페별 각기 다른 재질의 플라스틱 컵은 서로 녹는점이 달라 재활용에 어려움이 있으며 육안으로는 재질의 구별이 어렵다는 사실은 알고 있었으나 그것을 분류할 여건이 되지 않으며 대부분의 컵이 일반쓰레기로서 버려지고 있어 재활용이 거의 이루어지지 않는 시점이라는 것도 새롭게 파악하였습니다.</p> <p>외국의 플라스틱 일회용 컵 수거 기계 도입에 대한 제안을 하였으나 기계관리 측면과 비용적인 측면 등을 따져보았을 때에w 우리나라 현 실정에는 맞지 않는 제도로 불가능 하다는 것을 알게 되었습니다.</p>

이렇게 본 연구를 위하여 전문가 분들께 자문을 받았으며, 자원순환사회연대나 환경부 등 전문 기관에 연구에 필요한 자료를 요청하였습니다.

자원순환사회연대 측에서 추정한 추정치는 연간 약 230억개(2012년 기준)의 일회용 종이컵만 사용되고 있다고 합니다, 이전에 컵 보증금 제도가 어떻게 실행이 되어왔었으며 폐지가 된 이유, 보증금제 실행 당시의 컵 회수율 등 연구 활동의 지표와 활동의 의의 등 연구의 목적과 타당성을 확고히 하며 연구에 대한 확신을 가졌습니다

이러한 자료를 바탕으로 유동인구가 많은 번화가인 홍대로 양케이트 활동 장소로 선정하였고 실시하였습니다. 평일과 휴일로 나누어 340여명의 사람들에게 실한 결과

'일주일에 테이크 아웃 잔을 몇 잔정도 이용하십니까' 라는 물음에는



사진3.4-테이크아웃잔 몇 잔 사용하십니까

총 340명이 참여를 해주셨는데, 결과 63%가 1잔에서 3잔을 23%가 4잔에서 6잔은 7잔 이상은 14%로 나왔습니다

'1회용 컵 보증금에 대해 아시나요'라는 물음에는

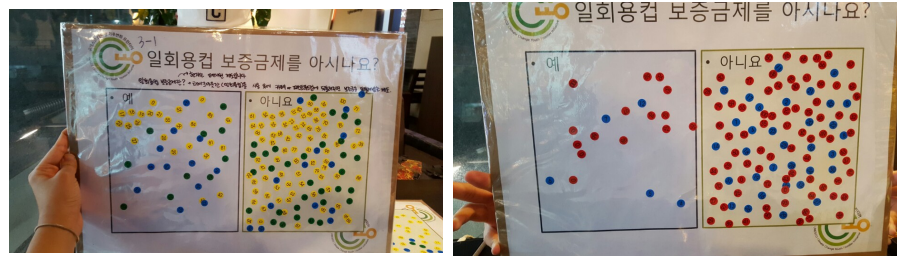


사진5.6-1회용 컵 보증금제 양케이트

27.5%만 안다고 응답해주었고 72.5%의 사람들은 제도에 대해서 모르고 있었습니다.

1회용 컵 보증금제도에 대해서 안다고 응답한 사람들만을 대상으로 보증금을 환급을 받아 본 경험이 있느냐는 질문에는



사진7-1회용 컵 보증금제 양케이트

39%만 경험해 본적이 있다고 응답해주셨고 61%의 사람들은 알지만 해본적은 없다고 응답해주셨습니다.

직접 발로 뛰어본 결과 20대초중반 보다는 20대 후반부터 제도에 대해 아시는 분들이 더 많은 것을 알게 되었습니다. 앙케이트 조사를 통해서 사람들은 앙케이트가 다 끝난 후에도 보증금제도에 대해 서로 이야기를 나누는 것을 보고 사람들이 한 번 더 이 제도가 있었다라는 것을 이야기하면서 생각을 하는 부분에서 의미를 두기로 하였습니다.

그리고 생각보다 다수의 사람들이 보증금이 100원이라 하여도 참여할 의사가 있다고 응답. 이는 보증금 제도에 대한 적극적 참여 의사가 있다는 것을 나타내었고, 1회용 플라스틱 컵의 원 금액을 넘지 않는 기준선에서 보증금의 금액을 정해야 하나에 대한 문제를 인식하였습니다.

현장 조사를 위하여 커피전문점조사를 위하여 대형 체인점 커피전문점을 선정하여 브랜드별 그리고 회사주변, 대학가, 주거단지 등 장소에 따른 카페들을 주요 연구대상으로 삼아 조사하였습니다. .

그 외에 카페를 이용하는 사람들과 실제로 인터뷰를 하였고 1회용 컵 사용에 대한 문제의식과 보증금 제도에 대한 인식 조사를 하였습니다.

브랜드이름	텀블러이 용시할인 금액	1일평균 텀블러 이용고객수	텀블러 이용고객 평균연령대와 성별	주문시, 머그잔의 사용여부 질문	컵의 재질	뚜껑의 재질	컵홀더를 직접끼워서 주는지의 여부
DropTop	300	X	X	X	PS	PET	X
엔젤리너스	300	1 2		X	PS	PET	X
공차	X	X	X	X	PP	X	X
스타벅스	300	4 0		X	PET	PET	X
할리스	300	1 0		X	PET	PET	X
탐앤탐스	X	X	X	X	PET	PS	X
카페베네	300	7 ~ 8		X	PET		X
투스뽀플레이스	0	1		0			
이디야	100	1		X	PET	PET	X
커피스미스	X	1		X	P E T	PET	O
파스쿠찌	X	X	X	X	PET	PET	X

**표2-카페별 현황**

텀블러 할인제도를 이용하는 사람들도 극히 소수의 사람들만이 텀블러를 이용해 할인제도의 혜택을 받고 있었고, 대학가 주변의 카페와 회사 근처에 위치한 카페를 비교하여 텀블러 사용에 있어서 대학가보다는 회사 근처에서 사용률이 높게 나타났습니다.

텀블러 할인제도의 한계점으로 적은 금액의 할인과 텀블러할인제도를 실행하고 있지 않는 카페도 있어 이 또한 한계점의 요소로서 작용하고 있는 것으로 판단하였습니다.

주문 시 머그컵 사용여부에 대한 질문은 단 한 곳의 카페만이 머그컵을 쓸 것인지 물었고, 그 곳의 카페에는 대부분의 손님들이 머그잔을 이용하고 있었습니다.

하지만 이 또한 같은 브랜드의 카페임에도 다른 곳의 카페에서는 머그컵 사용여부에 대한 질문은 이루어지지 않는 것을 확인. 주문 시 머그잔 사용여부를 물어보는 것은 큰 어려움이 없음에도 불구하고 제대로 이루어 지지 않고 있었습니다.

브랜드별로 한 곳씩 랜덤하게 방문한 결과, 수거된 컵을 2차적인 분리수거작업을 하고 있는 카페는 한 곳 뿐이었고, 그래서 그 브랜드의 다른 매장을 갔을 때 그 매장은 2차 분리수거

작업이 이루어지고 있지 않았습니다. 그래서 내린 결론은 2차 분리수거를 하는 매장도 있고 안하는 곳도 있다는 판단을 내렸습니다.

주문을 받는 과정에서 알바생이 먼저 '머그잔을 사용하시겠습니까?'라고 물어보는 곳은 한 브랜드밖에 없었습니다. 하지만 그 말 한마디의 영향은 상당 컸습니다. 물어보지 않는 다른 매장에서는 머그잔 사용을 카페 안에서 볼 수 없었는데 물어본 매장 안에서는 머그잔이 사용되는 것을 체감할 수 있었습니다.



사진8- 머그잔 사용 물어보는 매장

1회용 컵 재질부분에서 뚜껑과 컵의 재질이 다른 카페도 있었으며,

재활용에 큰 어려움이 있는 요인들을 속속들이 눈앞에 펼쳐졌습니다.

진행하면서 우리가 원래의 보증금제도를 개선하고자 했던 부분은, '보증금을 소비자가 부담해야 된다 VS 업체가 부담해야 된다'를 고민하면서 부터였습니다.

저희가 활동을 하면서 새롭게 제안하고 싶은 보증금제도, 이것은 소비자였던 우리들이 새롭게 제안하고자 하는 데에 의의가 있습니다.

**활동결과 도출된 제안사항**

- 기존의 문제점

미반환 보증금의 관리문제, 회수 효과성 미흡, 1회용 컵 유상제공 비용의 소비자 전가, 구매처와 회수처가 다른데에 따른 회수의 불편 등.

커피전문점 외 그 밖의 휴게음식소 제품의 품목 간 형평성 문제도 발생할 수 있어 도입에 있어 다양한 요소가 고려되어야한다.

양케이트 조사를 해보니 '1회용 컵 보증금제도'에 대해 모르는 분들이 많았습니다. 10대들 중에는 대부분이 알지 못했고, 20대들도 거의 절반정도가 알지 못했고 제도에 대해 정확히 아는 분도 별로 없었습니다.

- 기존 문제점 극복방안+제안

기존의 1회용 컵 보증금제도에서는 소비자가 1회용 컵에 대한 금액을 지불하고 회수하였을 경우 보증금을 받게 되었다. 하지만 이 제도가 잘못 다는 생각이 들었습니다.

『환경개선부담금』이란 환경오염을 유발하는 시설물이나 차량 등을 이용하는 경우 환경개선에 필요한 세금을 말합니다. 오염원인자 부담원칙에 따라 오염물질을 배출하는 자가 그에 상응하는 오염물질 처리 비용을 부담 하는것입니다. 저희 생각엔 환경에 나쁜 영향을 미치는 1회용 컵을 사용하여 이익을 얻는 곳은 사업체이기 때문에 사업체에서 환경개선부담금을 지불해야 한다고 봅니다. 그렇게 되어야만 판매처에서 1회용 컵 회수를 위해 고객에게 서비스를 할 것이며, 그 서비스는 1회용 컵의 회수에 큰 도움이 될 것입니다.

그렇게 1회용 컵의 회수가 임의의 기준(1회용컵 사용량의 몇 퍼센트)을 넘었을 경우 사업체



에 환경개선 부담금을 면제 시켜줍니다. 그리고 회수되는 임의의 기준은 처음 시행될때는 낮게 시행해서 사업체에게 부담을 줄여주고 점점 기준을 올려가는 형식으로 진행되면 좋을것 같습니다.

저희가 제안한 형태로 1회용 컵 보증금제도가 부활하게 된다면 이 제도는 소비자에겐 혜택(서비스)으로 돌아오기 때문에 제도가 빨리, 더 많은 사람들에게 알려질 것입니다.

또 이 제도가 부활하면 부가적인 긍정적인 효과도 볼 수 있습니다. 근본적 문제점인 1회용 컵 사용량을 줄이는, 머그잔 사용권장 효과를 볼 수도 있습니다.

1회용 컵을 회수하기 위해 이루어지는 서비스들은 고객입장에서는 좋지만 사업체 입장에서는 부담이 되기 때문에 부담을 줄이기 위해 1회용 컵보다 머그잔을 자연스럽게 권장하게 될 것 입니다.

- 머그잔사용권장

대부분의 카페들에서 자원절약차원에서 머그잔 사용권장 교육을 시킵니다. 하지만 막상 카페에서 주문을 하게 되면 머그잔 사용 권장에 대한 문구가 전혀 없는 곳도 있고, 있어도 구석에 위치하여 잘 보이지가 않습니다. 또 직원이 주문받을 때도 "머그잔에 드릴까요?"라는 말을 하는 곳이 거의 없었습니다. 현재 머그잔 권장이 제대로 실천되고 있지 않습니다.

머그잔도 개인컵(텀블러)처럼 할인을 해주면 어떨까 생각합니다. 그렇게 되면 더욱 많은 사람들이 머그잔에 먹게 됨으로써 1회용 컵의 사용량을 크게 줄일 수 있을 거라 생각합니다.

- 홀더

컵홀더를 한번 쓰고 버리는 것을 보고 너무 낭비되고 있다고 생각을 했습니다. 그래서 깨끗이 사용된 홀더는 다시 모아서 재사용 했으면 합니다.



사진9-분리수거대

현재 카페의 음료수거대에는 보통 이렇게 컵, 액체류, 일반쓰레기 이렇게 분리해서 버리도록 되어있습니다. 이런 것처럼 옆에 또 홀더용 분리수거대를 만드는 것입니다. 그러면 사람들이 음료를 버릴 때 홀더를 분리해서 버려주므로 깨끗한 홀더를 얻을 수 있습니다. 그렇게 되면 카페 직원들은 홀더를 수거해서 다시 재사용 하면 됩니다. 만약에 이런 식으로 재사용이 이루어진다면 한 번씩만 더 사용해도 무려 50%나 홀더의 소비가 줄어들게 됩니다. 홀더를 깨끗이 사용하고 분리가 잘되어서 재사용이 2~3번만 된다고 해도 정말 엄청난 양의 홀더가 절약되는 겁니다.

<p>연구 활용방안</p>	<p>1회용 컵 보증금 제도를 통해 1회용 컵의 회수율이 높아지고, 별도의 수거, 처리에 드는 사회적 비용절감 및 에너지 절약에 기여한다.</p> <p>머그컵 사용, 홀더 재사용을 통해 환경파괴, 자원낭비를 막을 수 있다.</p>
<p>결론</p>	<p>현재 일반인들의 라이프 스타일에 커피전문점의 위치는 설혹 자신이 이용하고 싶지 않더라도</p>

	<p>한 달에 한번정도는 타인과의 만남장소로 정해지며 테이크아웃 커피는 본인이 구매를 하지 않더라도 지인들의 선물로 사용을 하게 됩니다.</p> <p>1회용 컵을 줄이는 것이 기후변화에 있어서 완화정책에서 가장 좋은 것은 사용을 전혀 안하는 것이지만 이미 사람들의 라이프 스타일은 편리함에 물들어있으며 무의식중에 사용하고 있습니다.</p> <p>컵이 길거리에 버려진다면 그것을 회수해야하고 남아있던 음료들로 인해 환경파괴가 일어납니다. 커피전문점은 상품을 팔아서 돈을 벌고 그로인해 발생하는 쓰레기들도 결국 소비자들의 주머니에서 나가는 것입니다.</p> <p>GCF를 마련함에 있어서 선진국들이 많은 기여를 하는 가장 큰 이유는 역사적 책임 오염자 부담입니다. 이렇듯 커피전문점들이 컵을 회수해서 분리수거를 해야 하는 이유도 오염자 부담이라고 생각합니다. 회수한 컵을 수거업체를 이용해서 수거하기 전까지 전문점에서 보관을 해야 한다는 문제는 있지만 이 부분은 커피전문점의 책임이라고 생각되어집니다.</p> <p>자원순환사회연대는 우리가 사용하는 종이컵은 연간 230억개로 짐작하고 분리배출을 거쳐 재활용되는 건 1.3%(약 3억2000만개) 정도라 말합니다. 7년 전인 2008년, 139억개와 비교하면 종이컵 사용량이 배로 늘어난 것이다.</p> <p>이렇듯 외부환경의 변화로 인해 1회용 컵 보증금이 이 실행됨에 따라 얻을 수 있는 효과는 배로 늘어난 것입니다.</p> <p>우리가 일상 속에서 사용하는 컵이 회수가 되어 잘 분리수거만 할 수 있더라도 만은 자원은 절약이 될 것이고 재사용됨으로 인해 인산화탄소 배출량도 줄일 수 있을 것입니다.</p>
<p>연구의 한계</p>	<p>1회용 컵 보증금제를 실시하는 범위에 커피전문점뿐만 아니라 패스트푸드점이 있는데 패스트푸드점을 인터뷰, 현장조사를 나가지 못한 점과 브랜드별 커피전문점 한곳을 임의로 선택하여 현장조사를 함에 있어 전수조사가 아니기 때문에 한곳으로 전부라고 하기에는 논리적 점프가 존재합니다.</p> <p>1회용 컵 사용량의 통계적 자료의 부족합니다. 자원순환사회연대에서도 추정치를 내고있을뿐 정확한 수치자료는 찾기 힘들었습니다.</p>
<p>참고문헌</p>	<p>시사경제용어사전, 기획재정부, 2010. 11., 대한민국정부</p> <p><a href="http://minwon.me.go.kr/nation/jsp/minwon_common/AP_Minwon_appl.jsp#epeopleFrameFocus">http://minwon.me.go.kr/nation/jsp/minwon_common/AP_Minwon_appl.jsp#epeopleFrameFocus</a> &lt;환경부&gt;</p> <p><a href="http://www.waste21.or.kr/board/board_content.asp?menu=3&amp;sub=2&amp;idx=1159&amp;b_type=BOARD7&amp;page=2&amp;b_kinds=&amp;b_word">http://www.waste21.or.kr/board/board_content.asp?menu=3&amp;sub=2&amp;idx=1159&amp;b_type=BOARD7&amp;page=2&amp;b_kinds=&amp;b_word</a> &lt;자원순환사회연대&gt;</p> <p><a href="https://www.kobaco.co.kr/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/kobaco/businessintro/about/about_tv_detail.xml">https://www.kobaco.co.kr/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/kobaco/businessintro/about/about_tv_detail.xml</a> &lt;공익광고협의회&gt;</p> <p><a href="http://www.trendmonitor.co.kr/html/01_trend/01_korea_view.asp?IDX=770&amp;period=&amp;TopSearchList=&amp;TopSearchText=보증금&amp;LeftCategory=&amp;GotoPage=1">http://www.trendmonitor.co.kr/html/01_trend/01_korea_view.asp?IDX=770&amp;period=&amp;TopSearchList=&amp;TopSearchText=보증금&amp;LeftCategory=&amp;GotoPage=1</a> &lt;트렌트모니터&gt;</p> <p>[네이버 지식백과] 테이크아웃점 1회용컵 환불제 (시사상식사전, 박문각)</p> <p>2008년 3월 환경부 보도자료</p>

# 한정판(Limited Edition) 팀

## 화장품 용기의 친환경화

이하나, 한지혜, 박시현, 황남희

### 활동보고서

우리는 유네스코 대학생 기후변화 프론티어에 대해 알게 되었을 때, 기후변화를 일으키는 요인에 대해 생각해보았다. 이에 자료 조사를 통해 이상 기후를 일으키는 환경오염의 가장 큰 원인이 탄소라는 것을 알게 되었다. 초반에 활동 주제를 탄소농장과 플라스틱 화장품 용기로 선정하였는데, 면접과 발대식 때 받았던 피드백을 적용하여 플라스틱 화장품 용기로 주제를 집중하게 되었다. 상대적으로 화장품을 많이 사용하고 접할 기회가 많은 20대 여대생이다 보니 화장품에 대해 평소 관심이 많았고 흥미롭게 접할 수 있었기에 주제로 선정하게 되었다.

오늘날 화장품의 국내시장 규모는 2013년 기준은 7조 6,242억원으로 전년대비 8.6% 증가했다. 화장품 산업 시장규모는 계속 증가하고 있으며 연평균(2009~13) 8.3% 증가한 거대한 산업으로 발달했다.<sup>6)</sup>

[표 1] 국내 화장품 시장규모

(단위: 백만원, %)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	YoY	CAGR ('09~'13)
시장규모	5,534,191	6,308,416	6,589,797	7,022,077	7,624,181	8.6	8.3
(백만 달러)	4,336	5,456	5,947	6,231	6,962	-	-
생산	5,168,589	6,014,551	6,385,617	7,122,666	7,972,072	11.9	11.4
(백만 달러)	4,049	5,202	5,763	6,321	7,280	-	-
수출	530,985	690,211	891,478	1,202,383	1,412,229	17.5	27.7
(백만 달러)	416	597	805	1,067	1,290	-	-
수입	896,587	984,076	1,095,658	1,101,795	1,064,338	-3.4	4.4
(백만 달러)	702	851	989	978	972	-	-
무역수지	-365,602	-293,865	-204,180	100,588	347,891	-	-
(백만 달러)	-286	-254	-184	89	318	-	-

주 : 1. 시장규모는 생산+수출+수입

2. 수출입에 대한 환율 적용은 한국은행의 연도별 연평균 기준 환율을 사용함

자료 : 대한화장품협회, 화장품 생산실적 자료, 각 연도

한국의약품수출입협회, Facts & Survey Report, 각 연도

하지만 늘어나는 화장품 산업과 함께 발생하는 화장품 용기 쓰레기는 환경문제를 일으키는 원인이 된다. 게다가 화장품은 대부분 플라스틱과 유리 같은 복합 소재로 만들어 지기 때문에 재활용이 어렵고 분리수거 역시 쉽지 않다. 뿐만 아니라 화장품 용기의 단골 소재는 플라스틱이나 폴리에스테르 등의 재질인데, 이런 플라스틱 용기는 소각 시 유독가스를 배출하며 땅에 묻어도 분해가 어렵다. 게다가 화장품으로 인한 패키지의 배출 역시도 화장품 용기만큼이나 무시 할 수 없기 때문에 환경문제는 더욱 가중된다. 이번 활동을 통해서 기업이 소비자들의 선호도를 고려하여 디자인을 예쁘고, 또 크게 만들다 보니 플라스틱 용기가 과대포장 되어 판매되는 사례를 많이 찾아볼 수 있었다. 이에 대비해서 국가 차원에서도 화장품 용기 관련한 시범사업을 비롯하여 여러 제도들을 실시하고 있으나 증가하는 화장품 산업에 비해 충분하지 않은 실정이다.

활동 주제 선정 배경,  
필요성, 의의  
등

	<p>따라서 본 활동을 통해서 화장품과 관련된 여러 환경문제들을 파악하고 정부나 기업차원에서 해결책등을 넓게 아울러 모색해 보고자 팀의 소주제를 크게 세 가지로 나누었다. 첫째는 '바꾸자'로, 현 화장품 용기를 대체 가능한 친환경 소재를 모색해 보았다. 둘째는 '줄이자'로 화장품의 과대포장에 집중하여 관련 문제점과 해결방안을 찾고자 했다. 마지막 소주제는 '깨끗하고 현명하게 다시 쓰자'로 시민 차원에서의 공병 쓰레기의 처리, 활용방안을 조사해보고자 하였다. 더불어 시민으로서, 대학생으로서의 해결책 역시 찾아보고자 노력 하였다. 때문에 '화장품의 친환경화'라는 넓은 주제 속에서 전 연령 보다는 20대에 초점을 두고자 하였으며 이러한 이유로 브랜드 역시 고가의 해외 브랜드보다는 국내 사용량이 상대적으로 많은 국내 로드샵 브랜드를 중심으로 하여 조사에 집중하였다.</p> <p>본 팀은 사람들에게 알리는 프론티어라는 활동을 통해서, 화장품 용기가 야기 시키는 많은 환경문제에 연구와 정책들이 보다 더 활발해지기를 바라는 것과 동시에, 관련한 기존 자료 연구를 바탕으로 한 온라인 서베이와 대중들과 직접 만나는 캠페인을 통해 이러한 본 팀의 주제에 보다 많은 사람들이 관심을 가질 수 있도록 일조하였다.</p>
<p style="text-align: center;"><b>연구방법</b></p>	<p>본 팀은 '화장품 용기의 친환경화'라는 큰 활동주제 아래 3개의 소주제(바꾸자, 줄이자, 다시 쓰자)들을 설정하고 그에 맞추어 연구를 진행하였다. 매 주 화, 목 정기적인 모임을 가졌으며, 모임의 내용은 그날의 활동목표에 맞추어 도서관에서의 책 참고와 온라인 조사를 기본으로 관련 기업 선정과 연락, 작가/교수님과의 인터뷰도, 관련 업체와의 서면 인터뷰가 추가적으로 이루어졌다.</p> <p>1. 바꾸자 : (기존 용기의 성분을 친환경적인 소재로 바꾸는 것)</p> <p>온라인 조사를 통해 친환경적인 플라스틱을 연구, 개발하고 있으며, 여러 분야에 도입하고 있는 'SK케미칼'을 알게 되었고, 실제로 방문하여 친환경 플라스틱의 종류와 공정과정, 실제로 적용되는 분야, 사업현황 등을 알아보려고 하였으나 날짜를 잡는 과정에서 연락상의 어려움이 있어 진행하지 못하여 책과 온라인 정보에 의지해야 했다.</p> <p>2. 줄이자 : (화장품 용기의 과대포장을 줄이자는 것으로 이는 화장품 용기 자체의 1차 포장과, 곁에 포장인 2차 포장으로 나눌 수 있다.) 국내 로드샵 브랜드의 화장품 용기에 대한 소비자들의 인식을 알아보기 위해 인터넷 서베이를 실시하였다. 서베이의 내용은 개인의 화장품에서 로드샵 제품이 차지하는 비중과, 공병수거 캠페인의 인지 여부, 소비자들의 캠페인 참여/불참 사유, 화장품의 과대포장에 대한 인식, 화장품 용기 소재의 친환경화로 인한 가격부담의 여부를 담았다. 또한, 정책적인 면을 알아보기 위해 환경부의 과대포장 시범사업과 함께 포장폐기물과 관련한 폐기물 부담금제도, 폐기물 예치금 제도, 분리배출표시제에 대하여 조사하였다.</p> <p>3. 다시 쓰자 : (용기를 단순히 처리하고 재활용하는 것뿐만 아니라, 본래의 목적이 아닌 전혀 다른 새로운 가치를 창출해내는 '업사이클'의 방법도 포함시켰다.) 공병수거 캠페인을 실시하고 있는 여러 화장품 기업들 중 가장 잘 알려져 있고, 그 외에도 자연주의를 목표로 다른 활동 또한 활발히 시행하고 있는 '이니스프리'와의 면담을 갖고자 하였으나, 연락상의 어려움으로 진행하지 못하였다. 하지만 '이니스프리'의 모기업인 '아모레퍼시픽'으로부터 공병수거율, 대상이 되는 제품들, 수거 후 처리과정, 혜택 등의 자료들을 얻고자 하였지만 답변을 받을 수 없었고 온라인 정보에 의존하여 공병수거 캠페인의 전반적인 과정에 대해 알 수 있었다. 화장품 공병의 제품 수명 연장을 위해 리필화장품에 대해서 조사하였다. 뿐만 아니라 공병을 업사이클한 사례가 있는지, 없다면 비슷한 사례로써 어떤 것들이 있는지 알아보기 위해 책과 인터넷 조사를 실시했지만, 팀원들의 조사만으로는 한계가 있다고 판단하여, 화장품 용기의 업사이클에 대한 자세한 정보를 얻기 위해 국내/외의 많은 사례들을 담고 있는 '에코크리에이터', '에코 크리에이터 디자인'의 저자와의 인터뷰를 진행하였다. 그에 따라 소개해주신 국내/외의 여러 기업에 대한 조사도 추가적으로 진행하였다. '한국업사이클디자인협회'과도 서면 인터뷰를 진행하여 리사이클(Re-cycle)과 업사이클(UP-cycle)의 차이, 국내 업사이클 현황, 사례</p>

	<p>등의 정보를 얻을 수 있었다.</p> <p>위의 사전 조사를 바탕으로 현장 캠페인을 진행하여 시민들에게 화장품과 관련된 환경문제를 소개하고 생각을 들어 볼 수 있는 시간도 마련하였다.</p>
<p>선행연구 검토내용</p>	<p>본 팀의 주제인 '화장품 용기의 친환경화'와 관련한 선행된 주제는 그리 다양하지 않았다. 화장품 업계와 친환경화의 접목이 대두 된 것이 그리 오래된 일이 아니기 때문에 그런 것이라 생각된다.</p> <p>선행된 연구들은 화장품의 포장디자인에 초점을 두어 자연친화적 화장품 포장디자인에 관한 연구를 포함하여, 용기와 관련한 에코디자인의 관한 연구, 그리고 친환경 소재가 적용된 국내외 대표 브랜드를 비교 대조한 연구들이 있었고, 용기의 사후 처리와 관련해서는 화장품 용기의 재활용 증진과 관련된 연구, 리사이클 법 대응이라는 주제로 연구가 선행되었던 것을 찾아 볼 수 있었다.</p> <p>이런 선행 연구들의 문제점은 대부분 10년에서 15년 전에 연구되었기 때문에 내용면에서 현재에 적용시키기 어려울 뿐만 아니라 연구에 포함된 자료들 역시 오늘날에 가까운 것들로 다시 조사될 필요가 있었다. 또한, 용기의 포장, 폐기, 재활용 등의 여러 가지 분야를 모두 아우르는 연구는 거의 찾아볼 수 없었다.</p> <p>이에 한정판 팀은 현 화장품 용기의 문제점과 개선 방안에 관련해서 소재, 1차,2차 포장, 그리고 마지막으로 용기의 사후처리에서의 개선 방안 및 제안이라는 큰 틀 안에서 '화장품 용기의 친환경화'를 포괄적으로 보고 연구해 보았다. 포함되는 통계 자료 역시 현 시점에 가까운 것으로 찾고자 노력하였으며 선행연구들이 특정한 연령층에 초점을 맞추지 않았던 것과는 달리 본 팀은 연구 대상을 20대에 맞추었다. 뿐만 아니라 단순 연구를 넘어서 소비자의 인식 증진을 위해 현장 캠페인 진행하고 관련 내용 역시 연구에 포함시켰다.</p>
<p>역할 분담</p>	<p>이하나: 회계 담당, 선행연구 및 참고 문헌 검토, 과대포장 관련 조사, 서면 인터뷰 담당, 영상물 제작</p> <p>한지혜: 회의록 작성, 캠페인 자료 및 장소 조사, 정리, 용기 수거와 관련된 화장품 브랜드 조사, 영상물 제작</p> <p>박시현: 관련 기업 견학 요청, 용기 재활용 방안 조사, 화장품 용기 대체 소재 관련 조사, PPT 제작</p> <p>황남희: 관련 업체 컨택 및 견학요청, 화장품 용기와 관련한 정부 사업 및 정책 조사, PPT 제작</p> <p>협업: 관련 전문가 방문, 인터뷰 시 함께 다니고, 주마다의 정기적인 회의 시 아이디어를 공유하고 내용을 정리하였다. 캠페인에 필요한 자료를 함께 제작하였다.</p>
<p>활동경과 및 내용</p>	<p>본 팀은 발대식 이후 활동계획서를 토대로 프론티어 활동에 임했다. 6월과 7월 두 달간은 주 1회, 8월과 9월에는 주 2-3회 정기모임을 가졌다. 6월에는 주제에 관한 부족한 지식을 논문과 관련 도서, 인터넷 등으로 정리해 나갔다. 이 과정에서 주제 구체화와 앞으로의 계획을 일부 수정했다. 정보를 검색하는 과정에서 우리 주제와 관련한 많은 전문기관이나 협회, 화장품 업체 등이 있다는 것을 알게 되었다. 이후 7월에는 이러한 전문기관이나 협회, 화장품 업체와의 연락을 지속적으로 시도하였다. 화장품 용기에 쓰이는 주재료로 쓰이는 플라스틱을 대체할 친환경적인 소재로 생분해성 플라스틱에 대해 알게 되었고 이에 우리나라에서는 SK 케미컬이 선두주자라는 것을 알게 되었다. 전화와 메일로 관련 부서와 두 차례 연락을 주고 받았으나 추가적인 연락을 받지 못 했다. 그리고 활동계획서에 적었던 대로 플라스틱 대체 용기로써 목재를 이용하여 립스틱 케이스를 제작하려 하였으나, 작은 용품을 다루는 나무공</p>

방의 부재와 나무가 비용적인 측면이나 제작 과정을 고려했을 때 경제적 효율성이 떨어진다는 판단을 하여 아쉽게도 계획을 수정하게 되었다. 우리는 국내 로드샵 화장품 브랜드들이 밀집해있는 명동거리로 나가 플라스틱 용기를 대체하고 있는 종이, 유리 등 재료들과 공병수거 캠페인에 대해 알아보고자 현장조사를 진행했다.

기업과의 컨택 실패 후, 외국계 화장품 기업인 오리진스에 연락을 했으나 외부 인터뷰는 힘들다는 대답을 들었다. 또한, 아모레퍼시픽 홍보 부서와 연락이 닿아 유네스코 공문을 보내면 회사 지침상 인터뷰는 불가능하나 관련 자료는 보내주기로 했으나 받지 못 하였다. 이후 아모레퍼시픽 계열의 자회사인 이니스프리와 아리따움에서 공병수거 캠페인이라는 친환경적인 캠페인을 한다는 것을 알게 된 후, 홍보/마케팅 부서에 메일과 전화 연락을 취했으나 아모레퍼시픽 본사 지침 상 인터뷰나 답변을 주기 힘들다는 대답을 들었다. 오히려 본사에 연락을 하라는 대답을 들었지만 이미 아모레퍼시픽에서 거절을 당했기 때문에 화장품 기업이 아닌 민간협회로 방향을 전환하였다.

화장품 용기의 재활용과 관련하여서 한국업사이클디자인협회와는 서면 인터뷰를 진행할 수 있었다. 그리고 화장품 용기 감량 시범사업을 진행했던 환경부 자원순환정책과와 기후변화협력과에 연락을 했으나 당시 바쁜 시기라는 같은 이유로 세 차례 거절당했다. 수차례 인터뷰 거절 이후, 전문기관과의 인터뷰를 대체해서 지식을 얻기 위해 관련 도서에 몰두하였다. 본 팀의 주제에 자세히 다루고 있었던 도서 'एको 크리에이터' 시리즈의 필자인 김대호 작가님에 대해 관심을 가지게 되어 작가님의 블로그에도 방문하고 연락을 통해 8월 19일에 인터뷰를 가지게 되었다. 인터뷰의 주된 내용은 화장품 용기 자체가 완전한 재활용이 힘들고 오히려 재활용 제품의 값이 더 비싸게 알게 되었다. 화장품 용기를 재활용하는 과정에서 드는 비용이 생각보다 많이 들기 때문에 효율적인 측면이 떨어져 기업들이 선호하지 않는다는 것을 들었다. 또한, 우리가 우려했던 시민의식에 대한 부분도 짚어 주셨다. 기업은 시민들의 선호도에 따라 제품을 만들기 때문에 시민들의 공공의식 수준이 매우 중요함을 언급하시면서 유럽과 우리나라에서의 '착한 가격'이라는 정의가 다르며, 이는 우리나라의 윤리적 소비 인식이 '싼 게 미덕'에 그치는 수준이라고 하셨다. 작가님은 몇 가지 해외 사례를 예를 들어주셨는데, 퓨마의 경우 생산 과정에서 판매 시 담아주는 가방까지도 친환경적으로 만들기 위해 노력한다고 한다. 작가님은 이를 당장의 수익은 아니더라도 후에 기업의 생존환경의 기반을 닦는데 크게 도움이 될 것이라고 하셨다. 지금까지 발전해온 사회를 환경을 위해 송두리째 부정할 수는 없다. 우리나라는 시장에 영향을 많이 받는 특징을 가지고 있기 때문에 정부의 역할보다는 시민의 요구가 잘 반영되는 시민사회의 역할이 매우 중요하다고 하셨다. 무엇보다도 가장 중요한 것은 시민의식 개선이라고 하셨다. 그리고 캠페인에 앞서 조언을 구하고자 8월 31일에 서울대 윤순진 교수님을 찾아갔다. 캠페인에 들어가면 좋을 내용도 알려주셨고, 활동의 전반적인 방향에 대해 조언해주셨다.

우리는 앞서 8월 첫째 주에 온라인 서버이를 진행했었다. 온라인 서버이를 통해 20대 초중반 사람들의 70%가 넘는 비율이 로드샵 화장품을 사용하고 있었다. 그러나 로드샵에서 진행하고 있는 공병수거 캠페인과 같은 그린 캠페인을 알고 있는 비율은 50%에 그쳤고, 그 중에서도 참여한 사람의 비율은 20% 수준에 머물렀다. 참여하지 않았던 사람의 대부분의 응답은 '귀찮다'와 '참여 방법에 대한 홍보의 부족'이라고 적었다. 또한, 화장품 용기가 과대포장이 되고 있음에 동의하는 사람은 68%로 과반수이상이었다. 저렴한 가격이 특징인 로드샵 브랜드의 화장품 용기 대부분은 플라스틱으로 이루어져있는데, 이를 친환경 소재로 바꾸어 환경에는 이롭지만 가격이 올라간다면 살 의사가 있냐는 질문에는 '아니오'라고 답한 사람의 비율이 50%로 '예'라고 답한 사람보다 많았다.

이를 통해 우리는 기업의 친환경 마케팅인 공병수거캠페인과 기업의 화장품 제조 시 과도하게 사용되는 플라스틱 용기의 과대포장을 대중에게 알려 기후변화에 대응한 정부의 친환경적 정책을 끌어내고 기업의 적극적인 협조를 끌어내야 함을 목적으로 하는 것뿐 만 아니라, 시민의식을 증진시키고자 하는 캠페인을 진행하기로 하였다. 장소는 주로 20대 여성이 많은 대학가와 번화가 일대에서 프런티어 캠페인을 진행하였다. 우리는 플라스틱이 환경에 악영향을 미치는 가장 큰 원인임을 알림과 동시에 지구모양의 거울을 디자인·제작하여 캠페인 진행시

에 나누어 주며, 지구는 한 번 쓰고 버리는 1회용품이 아닌 한정판이기 때문에 거울을 볼 때마다 지구를 소중히 여겨야함을 인지시켰다. 또한, 시민들에게 잎이 없는 나무 그림을 만들어서 초록 스티커를 붙이게 함으로써 하나하나의 작은 노력들로 한 그루의 풍성한 나무, 더 나아가 친환경적인 지구를 만들자는 약속을 함께 하였다. 7월 23-25일, 제주도에서의 2박 3일의 유네스코 견학을 통해서 친환경 에너지와 기후변화 교육에 더불어 여러 강연을 듣고 많은 것을 배우게 되었다. 무엇보다도 우리 팀만이 아닌 함께하는 유네스코 대학생 기후변화 프런티어이기에 연락을 통해 지속적으로 정보를 주고 받으며 상호협력과 교류를 이어갔다. 본 팀은 또한 온라인 서베이와 캠페인이 원활히 진행하기 위해 SNS 등 쌍방향적 매체를 이용하였다. 기존의 활동 계획서에서는 미리 현 기후 변화의 실태와 대안 방안을 담은 영상을 제작해 SNS에 배포할 예정이었으나, 온라인 서베이와 현장 캠페인을 담은 영상이 더 효과적일 것이라고 생각하여 위의 진행사항이 끝난 후에 영상을 제작하기로 하였다.

이런 활동 경과를 바탕으로 본 팀의 주제인 '화장품의 친환경화'의 전반적인 내용을 정리하면 다음과 같다.

앞서 언급했던 것과 같이 화장품 산업은 거대한 성장을 이룬 동시에 산업, 생활 쓰레기를 발생 시키는 원인이 되고 있다. 화장품 용기의 문제점은 용기 제작에 사용되는 소재가 다양하고 복합소재 사용하기 때문에 재생, 재활용, 분리수거가 힘들다. 또한, 내용물 자체를 포장하고 있는 용기의 1차 포장에 더해 그 용기를 포장하고 있는 패키지의 2차 포장 역시 너무 과하여 환경문제를 발생 시키고 있다. 게다가 화장품 자체의 유통기한이 길지 않은 이유도 있지만, 한국 사회가 유행에 민감하고 신상품에 대한 선호도가 충실하여 제품의 대한 실증을 빨리 느끼기 때문에 해외 브랜드들 보다 국내 브랜드 화장품의 라이프 사이클이 짧은 것도 문제이다. 소비자 차원에서 화장품 사용 후 사후처리를 함에 있어서도 현명하게 처리를 할 수 있는 방법들이 있지만 관련 정보가 소비자들에게 충분히 전달되고 있지 않으며, 소비자들 또한 환경 의식이 미흡한 수준도 오늘날 환경문제를 일으키는 문제 중 하나라고 볼 수 있다.

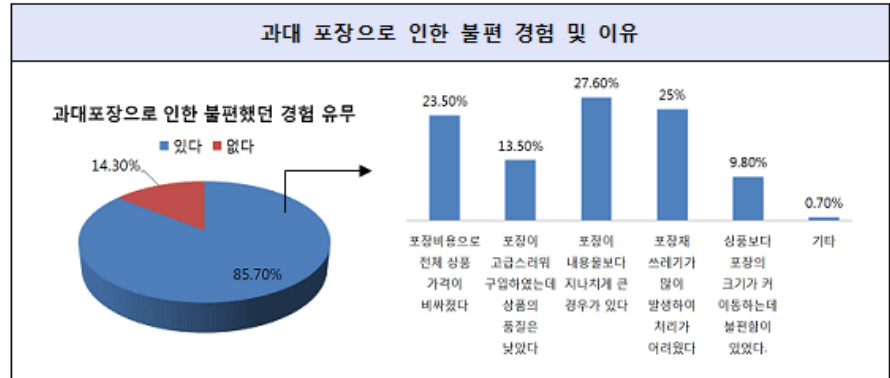
화장품 용기로 사용되는 소재들의 대부분은 플라스틱, 유리, 금속 등의 복합 소재이다.<sup>7)</sup> 그중에서도 플라스틱 재질은 용기뿐만 아니라 패키지에도 광범위하게 사용되는데 이 플라스틱은 재활용이 어렵고 소각 시에 유해가스가 발생하며, 매립 시에도 오랜 시간이 걸리기 때문에 환경오염의 주범이 되어 왔다. 이런 단점에도 불구하고 플라스틱은 경제성, 편리성, 기능성의 이유로 오늘날 필수 불가결한 소재이기 때문에 이 플라스틱을 친환경적인 재료로 발전시키는 것이 앞으로의 우리 사회가 안고 가야할 장기적인 주된 과제라고 볼 수 있다. 플라스틱의 다양한 범주는 다음과 같다.

<p><b>영구한(Permanent)</b> 2차적으로 사용되지 않을 제품, 의료용 기기나 유기적 부품과 직접 맞닿는 제품, 예를 들어 고관절 이식용부품, 심장박동기의 표피, 인공혈관, 혈액 저장 용기 등. 나일론(nylon)66과 같이 물리적 특성과 내구성이 우선적으로 요구되는 것 사용되는 양은 그리 중요하지 않음.</p> <p><b>재사용할 수 있는 (Re-usable)</b> 플라스틱 양동이같이 변화시키지 않고 다시 사용할 수 있는 제품만을 위해 전체 혹은 부품이 업그레이드되거나 수리가 가능한 복합적 도구 및 장비, 엄청난 수의 부품이 내장된 경우, 나무, 우식, 유리, 예나뎀 등이 생태적으로 조형적으로 선호될 경우</p> <p><b>재활용할 수 있는 (Recyclable)</b> 열경화성 플라스틱이나 고무류는 유리와 같이 밀접한 고온에서만 용해되고 재활용이 용이하다. 열가소성 수지는 녹지 않고 재활용이 거의 불가능하다. 더 나은 재활용 방법이 연구되고 있다.</p> <p><b>재활용을 병행할 수 있는 (Co-recyclable)</b> 새로운 재료로 재활용을 결합할 수 있는 재료</p> <p><b>생체해성의 (Biodegradable)</b> 합성수지에 생체해성 특성을 부여하려는 많은 시도가 있어, 이러한 화합물들은 습기가 부족해 매립지에 나쁜 영향을 미치기 때문에 현재는 폐기 후 2개월 안에 해체될 수 있는 새로운 플라스틱이 이미 상업적으로 활용되고 있고, 해체의 시점을 알당할 수 있는 연구가 진행중이다.</p>	<p><b>생분해성의(Biodegradable)</b> 100%의 완전한 생분해를 의미한다. 1925년 발견된 PHA(polyhydroxyalkanoate)는 미세유기물을 이용해 만드는 플라스틱이다. 그 이후 이러한 유기합성수지를 만들어내는 20여종의 박테리아가 발견되었고, 상업적으로 활용되기 시작한 첫번째 물질이 PHBs(polyhydroxybutyrate)이다. 이 합성수지는 석유에서 추출한 다른 합성수지와 함께 용해시켜 성형을 할 수 있으며, 이와 동일한 유전성과 강도를 지니고 있다. 또한 주조(melt-casting), 사출성형(injection-moulding)이나 불로우 성(blow-molding), 스피닝(spinning), 압출(extrusion) 등과 같이 일반적인 성형방법과 동일한 방법으로 생산가능하다. 유럽에서는 바이오플(biopl), 미국에서는 ICI 혹은 PHBV라는 이름으로 제조된다. 일반적으로 사용하기엔 너무 고가여서 가격을 낮춰야함.</p> <p><b>생재생적인 (Bioregenerative)</b> 유니언 카바이드(Union carbide)의 연구원들은 폐기된 후 3개월 이내에 아무런 잔여물도 남기지 않는 폴리카프로락톤 필름(polycaprolactone film)이라는 것을 만들어 냈다. 옥수수에서 추출한 섬유소를 여러층으로 겹쳐 종이제품에 입힌 결과 6시간에서 8시간동안이나 물에서 견뎌냈고 이는 음료수용기로 활용될 수 있을 것이다.</p> <p><b>생강화성의(Bioenhancing)</b> 식물의 성장을 촉진시키기 위한 보조물이나 건조기후에서 부식용 막기 위해 1970년에 개발한 인공벽들이 이에 해당된다.</p>
--	--

[표 2] 플라스틱의 범주<sup>8)</sup>

여러 플라스틱 가운데 현 소재를 환경 친화적으로 대체 가능할 만한 소재는 생분해성 플라스틱이다. 백퍼센트 생분해 되어 자연으로 돌아가는 소재이므로, 그 분해 속도가 다른 플라스틱에 비해 빠르기 때문에 가장 환경 친화적이기는 하나, 동시에 물리적인 특성에 취약하고 너무 고가의 가격으로 한국에서는 제작이 가능한 업체가 많지 않아 사용이 상당히 제한적이다.

소재를 바꾸는 것이 현실적으로 어렵다면 소재사용을 줄이는 것이 대안점이 될 수 있다. 현장조사를 통해 알아본 많은 로드샵 화장품들은 용기 자체의 1차 포장 뿐만 아니라 용기를 감싸고 있는 외부 패키지, 즉 2차 포장까지 과대포장이 되고 있는 것을 발견할 수 있었다. 소비자시민모임에 의하면 조사대상 소비자의 85%가 과대포장으로 불편을 경험했다고 대답했다.



(그림 1) 과대 포장에 대한 소비자 의식조사 결과<sup>9)</sup>

본 팀이 자체적으로 제작한 온라인 서베이에서도 국내 로드샵 화장품 용기가 과대포장 되고 있다는 점에 동의한다는 질문에 응답자의 68%가 그렇다고 대답했다. 실제로도 환경부 통계에 따르면 음식물을 제외한 우리나라 생활폐기물의 약 62%가 포장폐기물이며, 사용된 포장재의 70% 이상이 당해 연도 폐기물로 발생하는데 이것은 연간 4115천 톤 이상의 탄소를 배출하게 된다. 포장폐기물 발생량 중 50%인 9191톤은 소각, 매립으로 처리되는데 이 과정에서 다이옥신 등 환경오염이 유발됨과 동시에 매립지의 수명까지 단축시킨다.<sup>10)</sup> 하지만 용기 패키지라는 것은 소비자가 제품을 구입하는 순간 제품의 정도를 패키지에서 얻기 때문에 소비자와 기업 모두의 입장에서 마냥 제한할 수만도 없는 것이 사실이다. 그래서 이런 과대포장과 관련하여 정부에서는 환경부 주관으로 화장품용기를 줄여 자원 낭비를 방지하고 환경을 보호하자는 취지에서 LG생활건강과 아모레퍼시픽과 함께 '화장품 용기감량 시범사업'을 진행하고 평균 20%이상 감량에 성공한 사례가 있었다.<sup>11)</sup> 또한, 정부는 유해물질을 함유하고 있거나 재활용이 어렵고 폐기물관리상 문제를 일으킬 수 있는 제품, 재료, 용기의 제조업자 또는 수입업자에게 그 폐기물의 처리에 드는 비용을 부담하도록 하는 폐기물 부담금제도와 이와 비슷한 맥락으로 다량으로 발생하는 제품이나 용기 중 사용한 후 회수재활용이 용이한 제품의 제조업자에게 폐기물 회수 및 처리비용을 예치하고 적정하게 회수, 처리한 경우 그 실적에 따라 예치 비용을 반환해 주는, 폐기물의 재활용을 촉진하기 위한 폐기물 예치금 제도를 비롯하여 재활용의무대상 포장재의 분리배출을 쉽게 하고 재활용 가능한 폐기물의 분리수거율을 높여 생산자들의 재활용 의무를 원활하게 수행할 수 있도록 해주는 분리배출표시제를 규정하고 있다.<sup>12)</sup>



품목(산출기준)		'08 ~ '09	'10 ~ '11	'12 ~
살충제 유독물용기	가. 플라스틱 - 500ml 이하 - 500ml 초과	살충제 7원/유독물 6원 살충제 16원/유독물 11원	14.94원 18.42원	24.9원 30.7원
	나. 유리병 - 500ml 이하 - 500ml 초과	11.24원 16.86원	33.72원 50.58원	56.2원 84.3원
	다. 금속캔 - 500ml 이하 - 500ml 초과	10.78원 15.64원	32.34원 46.92원	53.9원 78.2원
부등액(ℓ)		37.96원	113.88원	189.8원
겉(판매가/수입가)		0.36%	1.08%	1.8%
1회용 기저귀(개)		1.2원	3.3원	5.5원
담배 (전자담배의 경우 카트리지가, 20개비)		7원	7원	7원
플라스틱제품 (합성수지 투입 kg당)	일반	30원	90원	150원
	건축용 (플라스틱 관 및 건축용 단열재 포함)	15원	45원	75원

(표 3) 폐기물 부담금 부과율 및 산출기준

구분	표시도안					
페트						
플라스틱						
비닐류						
캔류						
종이팩						
종이 (의무 대 상 제외 품목)	※ 지정신청 후 도안사용가능					
유리						

(표 4) 재질별 분리배출표시 기본 도안

이런 정책들의 제한점은 회수 및 처리 책임을 제조업자에게만 부과할 뿐이지 소비자들이 폐기물 수거에 참여할 수 있는 방법은 포함되어 있지 않다는 점이 현 제도의 한계이다. 소비자들 차원에서 다 쓴 공병을 처리하는 방법으로는 몇몇 화장품 기업들에서 진행하고 있는 공병수거 프로그램에 참여하는 방법이 있고, 둘째로는 화장품 용기의 수명을 연장시키기 위해서 업사이클과 리필용기를 활용하는 방안이 있다. 기존의 대부분의 화장품 공병들은 별도의 분리수거가 아닌 다른 쓰레기들과 함께 처리가 되고 있는데 몇몇 기업에서 진행하고 있는 수거

	<p>프로그램이 있어 소개하고자 한다. 아모레퍼시픽 계열사인 이니스프리에서는 2003년부터 공병수거 캠페인을 진행하고 있었는데 현재까지(2015년도 8월 기준) 8,311,671개의 공병이 자진 수거 되었다. 이러한 모인 공병들은 이니스프리에서 자체적으로 재료별로 분류를 한 뒤에 다시 재활용 용품으로 탄생하게 된다. 하지만 우리가 직접 현장 조사를 다녔을 때 공병수거 캠페인의 수거함은 대부분 비어있거나 거의 채워져 있지 않았다. 이는 화장품을 구매하는 사람들에게 비해서 수거함 체제가 잘 돌아가고 있지 않다는 것을 의미하는 것이다. 온라인 서베이 당시에도 42%의 응답자들이 공병수거 캠페인에 대해 알지 못하고 있었다는 것을 감안한다면 이러한 (소비자와 환경 모두에게) 착한 캠페인의 홍보가 부족하다는 것을 알 수 있다. 다음으로, 업사이클(UP-cycle)이란 생활 속에서 버려지거나 쓸모없어진 것을 수선해 재사용하는 리사이클링(Recycling)의 상위 개념으로, 기존에 버려지던 제품을 단순히 재활용하는 차원에서 더 나아가 새로운 가치를 더해(upgrade) 전혀 다른 제품으로 다시 생산하는 것(recycling)을 말한다. 업사이클을 활용한다면 재활용에 대한 어려움을 줄일 수 있고, 소재와 과대포장의 문제를 일으키지 않고도 윤리적 소비를 할 수 있다. 또한 화장품 용기의 수명을 연장할 수 있다. 이는 리필을 통해서도 가능한데, 합리적이고 건강과 웰빙을 생각하는 방향으로 고객들의 요구가 변화하면서 이에 맞추어 전문 리필숍의 등장과, 리필제품의 다양화, 편하게 교체할 수 있는 화장품 용기의 설계 등 다양한 방법으로 고객들을 만족시키며 하나의 비즈니스 전략으로 사용되고 있다.</p> <p>국내/외의 업사이클 활용사례는 다음의 활용방안에서 언급하겠다.</p>
<p><b>활동결과 도출된 제안사항</b></p>	<p>먼저 소재와 관련한 제한사항은 정부의 친환경 플라스틱 연구/도입/보편화에 국가의 지원이 필요하다. 또한 정부의 제도 역시 생산자에게만 회수, 처리의 책임을 물리는 것을 넘어서 소비자들도 함께 책임을 질 수 있게끔 경제적 유인책이나 사회적 실천 운동이 제안 되어야 한다.</p> <p>2014년 기본 *한국 화장품 시장의 규모가 10위로 진출한 만큼 (*자료 : Datamonitor 2014, 우리나라 화장품 분류 기준 적용) 사회적 책임에 대한 연구가 필요하다는 것을 느꼈다. 이를 위해서는 생산자의 적극적인 참여 역시 필요하다. 화장품 용기는 소비자의 욕구의 따라 점점 다양해지고 있지만 용기의 대한 친환경적인 방향으로의 개발은 소극적으로 이루어지고 있는 실정이다. 그 이유는 기업에서는 경제적 효율성에 기반으로 하고 있고, 또한 소비자들이 가격이라는 변수에 많은 영향을 받을 것을 고려하여 제품을 만들기 때문에 플라스틱보다 비싼 친환경소재로 제품 용기를 바꾸는 것은 쉽지 않을 일이다. 그렇기 때문에 제품의 용기 자체를 직접적으로 친환경 소재로 바꾸기보다는 친환경 캠페인에 더 집중하는 등 기업의 이미지를 제고시키면서 환경에 좋은 마케팅을 함으로써 기업의 사회적 책임을 대체하고 있다. 이는 기업 차원에 국한되는 것이 아닌 정부차원에서의 지원과 정책이 있어야 한다고 생각한다. 환경부에서 이미 시행했던 ‘화장품 용기 감량 시범사업’과 같이 구체적인 정책을 제시해야하며, 이러한 정책은 일시적이 아닌 지속적으로 보완·발전시켜야 할 것이다. 이에 따른 정부의 정책을 바탕으로 기업은 적극적으로 사회적 책임을 다해야한다. 그렇기 때문에 현재 진행하고 있는 기업의 공병수거 캠페인 홍보가 매우 중요할 것으로 보인다.</p> <p>또한 온라인 서베이를 통해서 한국 시민들의 선진 시민의식이 부족하다는 것을 느끼고 향상된 시민의식을 바탕으로 화장품, 더 나아가 소비 시장에서의 윤리적 소비를 위한 지속적인 홍보가 필요하다고 생각했다. 뿐만 아니라 소비자의 요구를 바탕으로 제품을 만드는 기업 입장에서는 기업의 사회적 책임이라는 것이 중요할 것이다.</p>
<p><b>연구 활용방안</b></p>	<p>기존 화장품 소재에서 친환경적 소재로 바꾸어 가격이 상승할 경우, 그 제품의 구매에 영향을 미칠 것이라는 온라인 서베이의 분석 결과와, ‘내구성, 내열성, 투명성이 기존 소재보다 우수한 친환경적 플라스틱은 식물성 원료를 도입하기 때문에 불가피하게 가격이 높을 수밖에 없고, 그렇기 때문에 활용하여 만든 화장품 용기는 국제무대에서의 한국기업의 기술 수준을 보여주는 시범제작에 그쳤다는 점에서 친환경 플라스틱 연구/도입/보편화에 국가의 지원이 필요하다.</p>

이러한 국가의 지원이 있을 경우 화장품 용기 소재를 바꾸는 차원에서 뿐만 아니라 공병의 재활용과(Re-cycle), 완전히 새로운 가치를 만들어내는 것(UP-cycle)의 방향으로도 생각해야한다. 또한, 기업은 기업의 사회적 책임을 일깨움과 동시에 시민들의 윤리적 소비의식을 일깨울 수 있게 화장품 매장의 인테리어를 공병으로 꾸미거나, 제품의 포장재를 친환경 소재, 재활용 소재를 활용할 수 있을 것이다. 이는 기업이 갖는 비용적인 부담이 다른 그린 캠페인보다 상대적으로 적고, 오히려 매장의 디자인을 꾸며 손님을 끌어들이 수 있는 유인을 제공할 뿐만 아니라 소비자의 윤리적 소비의식 향상에도 도움을 줄 수 있을 것이다. 소비를 하되 지구를 조금 더 배려하는 마음과, 환경에 대한 경각심을 일으키는 것도 좋을 것이다. 이미 국내 로드샵 브랜드 중 '스킨푸드'를 예로 들면 2차 포장을 사용 하지 않고 1차 포장에 붙는 라벨을 이중으로 제작하여 따로 설명서나 2차 포장재가 필요가 없는 용기 디자인을 하였다. 본 팀은 인터뷰를 통해서도 화장품 용기에 활용, 적용 가능한 외국의 사례를 소개 받고 조사를 해보았다. 뒤에 따라오는 해외 사례를 통해서도 아이디어를 얻을 수 있을 것이다.

그림 3에서 볼 수 있는 화려한 조형물의 향연은 캐나다 몬트리올의 한 쇼핑센터에서 재활용용의 재발견을 사람들에게 보여주고자 진행한 프로젝트이다.

작품을 완성한 이들은 유기적인 자연의 관계와 도시의 복잡한 공간이 한데 어우러진 생태계를 꿈꾼다. 그것이 소비의 상징인 쇼핑물에 본 작품을 대입한 이유이다. 쇼핑을 하는 관광객들도 재미있는 전시이니만큼 작품의 의미도 찾을 수 있지 않을까?

매년 쓰레기장에 무분별하게 버려지는 옷들이 너무 많아 그 양도 줄이고 소비자들에게 재활용도 장려하기위해서 영국의 한 대표적인 유통업체인 '마크앤스펜서'에서 진행한 캠페인이다.

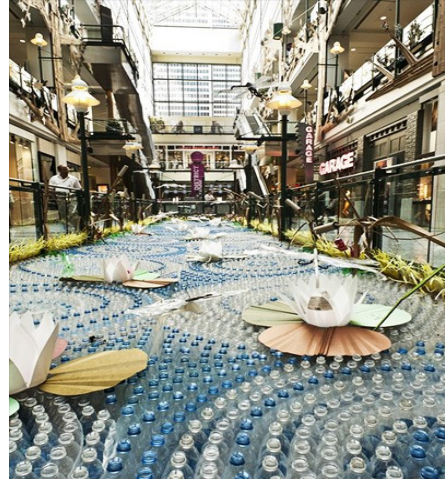


그림 3 <이튼 쇼핑센터 - 캐나다 몬트리올 Road sworth, Brian Armstrong>

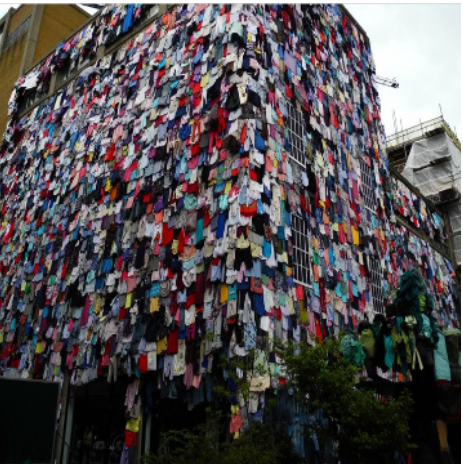


그림 4 <'shwopping' - 영국 Marks&Spencer>



그림 5-6 <re bottle set - 오스트리아 비엔나 walking chair design studio>

페트병을 손쉽게 재활용 할 수 있도록 키트를 개발하여 사람들이 직접 참여할 수 있는 디자인으로 생활 속 재활용률을 높이는 차별화와 독창성이 돋보인다. 제품 생산자와 소비자 모두가 참여할 수 있는 활용 방안이 될 수 있다.

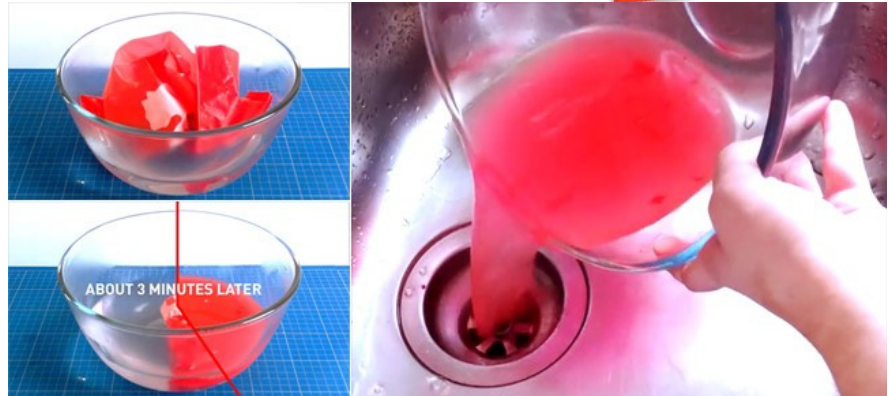


그림 7-9 <Clever Little Shopper - puma>

생분해성 비닐 쇼핑백.

겉으로 보았을 때는 일반적인 비닐 쇼핑백으로 보이지만 뜨거운 물에 담가두면 3분 안에 완전히 분해된다.



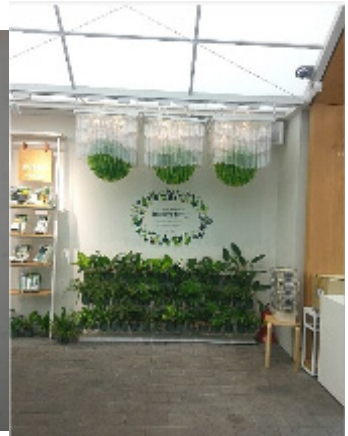


그림 10~14 <이니스프리 - 한국 명동/강남 플래그십 스토어>

우리나라에서도 공병을 활용하여 소비자들에게 긍정적인 영향을 주고자 하는 시도는 이루어지고 있지만, 이는 몇 개의 소수 브랜드에 한정된다. 또한 공병수거 캠페인과 재활용, 디자인적 프로젝트의 한에서만 이루어질 뿐 업사이클의 사례는 찾을 수 없었다.

소비자는 국가와 기업의 이러한 노력을 당연한 것으로 받아들이고, 구매하는 것에서 그쳐서는 안 된다. 정부와 기업, 소비자는 서로 영향을 주는 관계이기 때문이다. 소비자가 자신의 소비에 있어서 책임감을 가지며 똑똑하고 윤리적인 소비를 하고, 제품의 기능·가격뿐 아니라 사회적 면에도 관심이 클 때, 기업은 그 선호를 반영하여 더 '착한' 제품을 만들어낼 것이며, 선진적의식도 우리사회에 자리 잡아 지구를 보호하는 것에 한 걸음 더 다가갈 수 있을 것이다.

**결론**

본 팀은 활동 주제인 '화장품의 친환경화'라는 주제와 관련하여 소주제 세가지, 소재를 바꾸자, 사용을 줄이자, 다시 쓰자로 나누어 각 소주제 별로 문제점을 파악하고 가능한 해결방안을 제시하고자 하였다.

플라스틱이라는 소재는 자연적 분해가 가능한 생분해성 플라스틱이 대체 소재가 될 수 있었지만 개발과 가격 면에 있어서 제한적임을 알 수 있었다. 소재의 대체가 어렵다면 소재의 사용을 줄이자는 측면에서 과대포장의 문제를 제기하여 포장이 1차 포장과 2차 포장으로 나뉘며 포장과 관련한 정부의 시범사업, 폐기물 부담금 제도, 폐기물 예치금 제도, 분리배출제도를 소개 하였다. 본 제도들과 관련하여 용기의 회수와 처리와 관련한 책임을 생산자뿐만 아

니라 소비자들도 함께 질 수 있도록 정부의 경제적, 제도적 발전이 필요하며 제작 업체 자체도 제도에만 의존하여 사회적 책임을 지기보다 기업의 적극적인 개발이 지향되어야 할 것을 제안 하였다. 앞서 정부와 기업 차원에서의 제안을 했다면 소주제 3에서는 소비자 차원에서 가능한 일을 모색해 보았다. 몇몇 로드샵에서 진행하고 있는 공병수거 프로그램을 소개하며 소비자들의 적극적인 참여가 필요함을 지적 하였다. 화장품 용기의 수명을 늘리기 위한 방법으로는 업사이클과 용기 리필이 있었다. 먼저, 업사이클을 소비자들이 공병을 재활용 할 수 있는 방안 중 하나로서 제안 하였지만 현재 화장품 용기로 할 수 있는 업사이클은 한계가 있으며 업사이클과 관련한 스토어들이 다양하지 않다는 측면에서 소비자의 접근도 아직까지는 한계가 있다. 반면 용기의 리필은 과거와 비교해서 그 품목이 훨씬 다양해지고 있는 추세라 소비자들이 조그만 관심으로도 환경과 기후변화에 일조 할 수 있을 것으로 예상된다.

프런티어 활동을 하면서 가장 심각하다고 느꼈던 것은 첫째는 정보가 너무 불충분하게 제공되고 홍보가 미흡하다는 것과, 둘째는 환경문제와 관련한 소비자의 인식이었다. 본 팀이 자체적으로 진행 했던 온라인 서베이에서 '공병수거 프로그램을 들어본 적이 있는가?' 하는 질문에 들어본 적이 없다는 수가 상당 수였으며, 들어본 적이 있지만 참여해본 적이 없는 이유에 대해서는 정확히 공병수거 프로그램이 무엇인지 알지 못했다는 홍보부족의 문제가 가장 컸으며, 귀찮아서 등의 대답도 적지 않은 것으로 미루어 보았을 때 소비자들의 환경의 대한 의식이 높지 않음을 추측해 볼 수 있었다. 이에 '한정판'팀은 대학생 프런티어로서 알려야 할 필요성을 느껴 소비자들에게 환경문제를 인식시키고 시민의식을 제고시키고자 현장 캠페인을 두 차례 진행하였다. 몇 차례 안 되는 간단한 캠페인이었지만, 시민들은 화장품의 친환경화나 환경문제에 대해서 많은 관심을 보여주었는데, 이로 미루어보았을 때 조금 더 대규모의 캠페인 활동이 시민사회 혹은 기업·정부 차원에서 자발적으로 진행된다면 시민의식 증진 차원에서 상당히 긍정적인 효과를 볼 수 있을 것이라고 기대한다.



그림 15-17 <현장 캠페인 사진>



그림 18 <캠페인 진행 시 사용된 거울; 지구 배경에 한정판을 적어 지구는 한정판임으로 소중히 사용해야한다는 메시지를 전달하고자 하였다.>

연구의 한계

팀의 주제 선정 시 대학생 프론티어 활동이기 때문에 또한, 주제의 범위가 넓었기 때문에 연령을 20대에 제한하고자 하였으며 화장품 브랜드 역시 고가 브랜드를 제외한 20대 층이 주로 사용할 수 있는 로드샵을 대상으로 하였다. 그래서 이번 활동은 20대를 겨냥한 로드샵 중심의 화장품 친환경화였는데, 이 점이 팀의 장점이 되기도 하였지만 서베이 결과를 비롯한 몇몇 측면에서는 일반화하기가 어렵다는 면에서 연구의 한계점이 되기도 하였다. 또한 소재와 관련된 조사를 하면서 사전 기획 시에 염두에 두고 있었던 SK케미컬로의 현장견학이 불가능하게 되면서 생분해성 플라스틱의 관한 정보를 인터넷에만 의존 할 수밖에 없어서 내용적인 측면이나 팀원들의 이해도에 있어서 제한적이었다고 할 수 있다.

공병수거프로그램을 진행하고 있는 기업들의 공병 수거율을 조사함에 있어서도 아모레 퍼시픽과 유선으로 연결이 되어 우리가 공문을 보내고 자료를 받기로 하였지만 약속 받았던 자료는 받아 볼 수 가 없어 관련 계열사의 수거율을 정확히 알아 볼 수 있는 방법을 찾지 못해서 현장 조사에만 의존 할 수밖에 없었던 점이 한계점이었다.

참고문헌

1. 김영국, 이훈, 정재춘, 「우리나라 화장품용기의 재활용 증진 전략」, 『유기물자원화』 10(1), 2003.3, 유기성자원학회, pp.128-138.
2. 도경은, 「친환경소재가 적용된 화장품브랜드 용기디자인에 관한 연구」, 『브랜드디자인학연구』 제8집 제1호, 2010, 한국브랜드디자인학회, pp.1-12.
3. 박영주, 「자연친화적 화장품 포장디자인에 관한 연구 : 국내 중저가 제품을 중심으로」, 『기초조형학연구』 제2편 제1호, 2001, 한국기초조형학회, pp.85-96.
4. 송성재, 이혁재, 「친환경 소재의 화장품 용기 개발」, 『대한기계학회 춘추학술대회』, 2014.5, 대한기계학회, pp. 640-641.
5. 오길중, 박찬혁, 김규연, 정재춘, 「폐플라스틱 재활용방법의 환경성 비교에 관한 연구」, 『유기물자원화』 11(1), 2003.4, 유기성자원학회.

6. 오용선, 「생산자책임확대(EPR)제도에 의한 페플라스틱 재활용의 사회적 경제성 평가」, 『한국환경정책학회 학술대회논문집』, 2002.3, 한국환경정책학회, pp.79-91.
7. Roe-Hoan Yoon, 「미국에서의 플라스틱 폐기물 재활용 기술 동향」, 『유기성자원학회 학술발표대회논문집』, 2002.10, 유기성자원학회.
8. 이광호, 정명진, 「화장품 용기의 에코디자인(Eco design)실태에 관한 연구」, 『기초조형학 연구』 제5권 제1호, 2004, 한국기초조형학회, pp.297-304.
9. 전해성, 「친환경 패키지 디자인에 관한 연구」, 『학위논문(석사)-건국대학교 대학원 : 디자인학과 시각커뮤니케이션 디자인』, 2013.2.
10. 최지연, 「환경을 고려한 포장 디자인 : 감소형, 재활용, 대체형 접근 방법을 중심으로」, 『학위논문(석사)-국민대학교 디자인대학원 : 시각디자인전공』, 2010.2.
11. 한국보건산업진흥원, “2014년 화장품 산업 분석 보고서”, 2014.
12. 한정민, 이미아, 강혜승, 「국내 중저가 화장품 패키지의 디자인 특성이 브랜드 충성행동에 미치는 영향 : 감성적 이미지와 기능적 이미지의 이중경로를 중심으로」, 『디자인융복합연구』 38, 2013.2, 디자인융복합학회, pp.129-142.
13. 허은정, 김우성, 「소비자의 윤리적 소비행동과 관련요인 분석」, 『소비자학연구』 23(4), 2012.12, 한국소비자학회, pp105-130.
14. 홍경민, 「사용자 경험 중심의 화장품 용기 디자인 연구 : 사용자 경험 디자인 중심으로」, 『디지털디자인학연구』 15(2), 2015.4, 한국디지털디자인학회의, pp.41-52.
15. 김대호, 『에코크리에이터 디자인』, 아이엠북, 2013.
16. 김대호, 『에코크리에이터 1』, 아이엠북, 2012.
17. 김대호, 『에코크리에이터 2』, 아이엠북, 2014.
18. 김청, 『플라스틱 패키징의 기초와응용』, 포장산업, 2003.
19. sk 케미칼, <http://www.skchemicals.com/kr/>
20. 리필화장품 관련, <http://www.dailycosmetic.com/news/articleView.html?idxno=166215>
21. 리필화장품 관련2, <http://trendinsight.biz/archives/2819>
22. 아모레퍼시픽 사회공헌 포털, <http://makeupyourlife.amorepacific.com/index.do>
23. 아모레퍼시픽 온라인 홈페이지,  
<http://www.amorepacific.com/content/company/ko-kr.html>
24. 이니스프리 온라인 홈페이지, <http://www.innisfree.co.kr/Main.do>
25. 한국 업사이클 디자인 협회, <http://kud.kr/>
26. 한국환경공단 홈페이지,  
<https://www.keco.or.kr/kr/business/resource/contentsid/1564/index.do>
27. 화장품 회사 오리진스, [www.origins.co.kr](http://www.origins.co.kr)
28. 환경부 [www.me.go.kr](http://www.me.go.kr)(포장규칙 개정내용,2013. 신진수, 「화장품 용기줄여 자원 낭비 방지와 환경보호」, 2014.11.28)



29. 소비자시민모임, 「조사대상 소비자의 85%, 과대포장으로 불편 경험」, 2012.09.20, [http://www.consumerskorea.org/report\\_view.php?cate\\_idx=3&subcate\\_idx=304&cacpk\\_idx=4735&list\\_num=32&page=1](http://www.consumerskorea.org/report_view.php?cate_idx=3&subcate_idx=304&cacpk_idx=4735&list_num=32&page=1)

- 
- 6) 『2014년 화장품 산업 분석 보고서』, 한국보건산업진흥원
  - 7) 이광수 외, 「화장품 용기의 에코디자인 실태에 관한 연구」, 2004, 건국대학교 디자인 대학원, 300쪽
  - 8) 박영주, 「자연친화적 화장품 포장디자인에 관한 연구」, 『기초조형학연구』, 2권 1호 (2001), 한국기초조형학회, 91쪽
  - 9) 소비자시민모임, 「조사대상 소비자의 85%, 과대포장으로 불편 경험」, 2012.09.20, [http://www.consumerskorea.org/report\\_view.php?cate\\_idx=3&subcate\\_idx=304&cacpk\\_idx=4735&list\\_num=32&page=1](http://www.consumerskorea.org/report_view.php?cate_idx=3&subcate_idx=304&cacpk_idx=4735&list_num=32&page=1)
  - 10) 「포장규칙 개정내용」, 2013, 환경부
  - 11) 신진수, 「화장품 용기 줄여 자원 낭비 방지와 환경 보호」, 2014.11.28, 환경부
  - 12) 한국 환경공단 홈페이지 참고, <https://www.keco.or.kr/kr/business/resource/contentsid/1564/index.do>



## 부록

- 수료자 명단
- 수상팀 명단
- 지원서 양식
- 활동사진



# 부록

## 수료자 명단

팀	이름	학교	학과
가그린	최윤아	강릉원주대학교	해양자원육성학과
	손진규	안양대학교	해양바이오시스템공학과
	백주욱	부경대학교	해양학과
바다로	최장근	부산대 대학원	복합원격탐사
	김덕수	부산대학교	해양학과
	하해준	부산대학교	해양학과
	배덕원	부산대학교	해양학과
드림벨트	조연경	한림대학교	환경생명공학과
	나혜연	홍익대학교	건설도시공학부
	이지현	서울과학기술대학교	기계시스템디자인공학과
	최혜진	서울과학기술대학교	기계시스템디자인공학과
크레센도	추상원	성결대학교	지역사회학과
	김수경	중앙대학교	사회복지학과
	연해령	숙명여자대학교	경제학과
	정현영	경희대학교	글로벌커뮤니케이션공학부
변천사	김재현	경북대학교	전기공학과
	임채은	경희대학교	경제학과
	표세진	단국대학교	에너지공학과
	김진현	상지대학교	신자원공학과
에코배터리	이우람	아주대학교	경제학과
	김준용	서울과학기술대학교	기계시스템디자인공학부
	박건준	아주대학교	응용화학생명공학과
	정경민	아주대학교	경영학과
기적	손은애	인하대학교	심리학과
	조호연	인하대학교	정치외교학과
	김여름	덕성여자대학교	정치외교학과
	안 솔	덕성여자대학교	정치외교학과
폐지구함	문장환	서울시립대학교	환경공학부
	이경일	고려대학교	환경생태공학부
	류길소	단국대학교	정치외교학과
	정유진	고려대학교	환경생태공학부
IPCC+4	이은솔	삼육대학교	경영정보학과
	최정락	삼육대학교	화학과
	김민경	삼육대학교	영미어문학과
한정판	이한나	덕성여자대학교	심리학과
	한지혜	덕성여자대학교	정치외교학과
	박시현	덕성여자대학교	정치외교학과
	황남희	덕성여자대학교	정치외교학과

## 수상팀 명단

### 선정결과(활동 우수 2개팀)

- 최우수팀
  - 에코배터리(이우람, 김준용, 박건준, 정경민)
- 우수팀
  - 한정판(이한나, 한지혜, 박시현, 황남희)

# 지원서 양식



## 제2기 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 참가 신청서



한국에너지공단  
KOREA ENERGY AGENCY



유네스코한국위원회  
Korean National Commission for UNESCO

### 1. 팀 이름

※ 프로그램 주제와 내용을 잘 나타낼 수 있는 참신한 명칭을 붙여주세요

--

### 2. 참가자

팀 대표(아래 참가자 중 1명 지정)	
----------------------	--

이름 (성별)	학교	학과 또는 전공
연락처	휴대 전화	
	전자 우편	
교내외 동아리 및 봉사활동 경력 (기간과 활동 명칭 중심으로 간략하게 기술, 기후변화 관련 활동 경력 있는 경우 명시)		

이름	학교	학과
연락처	휴대 전화	
	전자 우편	
교내외 동아리 및 봉사활동 경력 (기간과 활동 명칭 중심으로 간략하게 기술, 기후변화 관련 활동 경력 있는 경우 명시)		

이름		학교		학과	
연락처	휴대 전화				
	전자 우편				
교내외 동아리 및 봉사활동 경력 (기간과 활동 명칭 중심으로 간략하게 기술, 기후변화 관련 활동 경력 있는 경우 명시)					

이름		학교		학과	
연락처	휴대 전화				
	전자 우편				
교내외 동아리 및 봉사활동 경력 (기간과 활동 명칭 중심으로 간략하게 기술, 기후변화 관련 활동 경력 있는 경우 명시)					

※ 3-7번 문항에 대해서는 일정한 형식(바탕체, 글자크기 11포인트, 줄 간격 160%, 기본여백)에 따라 작성해 주시기 바랍니다.

### 3. 팀 소개(분량 450자 이내)

※ 팀과 팀 구성원의 특징, 각자의 장점, 서로 다른 네 사람이 상호협력과 보완을 통해 만들어낼 수 있는 결과 등을 중심으로 기술



4. 기후변화 및 에너지에 대한 평소 생각을 바탕으로 프런티어 활동 지원 동기와 목적을 적어주세요.(분량 800자 이내)

5. 정부와 기업의 기후변화 대응에 이바지하고 에너지 분야 전문지식 학습을 위해 프런티어 활동 기간 동안 꼭 탐구하고 싶은 주제나 제안하고 싶은 아이디어가 있다면? 그 이유는?  
(분량 800자 이내)

※ 되도록 팀별 활동결과와 기후변화 대응 방안을 담게 될 최종보고서의 주제와 일치할 것을 권장함.

6. 기후변화 및 에너지와 관련해 방문하고 싶은 국내외 기관이나 기업이 있다면? 그 이유는?  
(분량 400자 이내)

7. 기후변화 대응 및 에너지의 합리적인 사용과 관련해 가장 큰 걸림돌이 있다면 무엇인지?  
그 이유는? (분량 800자 이내)

※ 자신의 경험을 바탕으로 지원자 4명(1명당 1칸) 각각 적어주세요.


위와 같이 '제2기 유네스코 대학생 기후변화 프런티어' 활동에 참여를 신청합니다.

2015년 5월 일


성명 \_\_\_\_\_

성명 \_\_\_\_\_

성명 \_\_\_\_\_

성명 \_\_\_\_\_

## 활동계획서 양식

 <p>유네스코 대학생 기후변화 프런티어 UNESCO Climate Change Youth Frontier Initiative</p>	<h3>제2기 유네스코 대학생 기후변화 프런티어 팀 활동계획서</h3>		
<p>팀 명</p>		<p>제출일</p>	<p>2015년 6월 일</p>
<p>활동 주제</p>			
<p>활동 결과물</p>	<p>□ 정책제안 □ 캠페인 □ 전시 □ 홍보 □ 기타 ( ) ※ 예상되는 활동 결과물에 해당하는 부분을 체크하세요. (복수 응답 가능)</p>		
<p>활동 주제 선정 배경, 필요성, 의의</p>	<p>※ 연구의 필요성과 범위, 기대효과 중심으로 기술</p>		
<p>활동의 목표와 전략</p>	<p>※ 대응책 및 탐구방향 모색 중심, 구체적인 결과물 도출을 위한 활동 전략 기술</p>		

<p>역할 분담</p>	<p>※ 팀원 역할 분담 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>○</li> <li>○</li> <li>○</li> </ul>
<p>일정 및 추진계획</p>	<p>※ 주 단위 추진계획 기술</p>
<p>기대성과와 활용방안</p>	<p>※ 제도적, 산업적, 사회적 기대성과와 대응책 활용방안 위주로 기술</p>

홍보 방안	※ 팀 활동 홍보 방안 (개인 블로그, 페이스북 등의 온오프라인 매체)
예산안	※ 400,000원 한도 내로 기술

## 활동사진

### ● 발대식 및 워크숍



















● 현장학습





















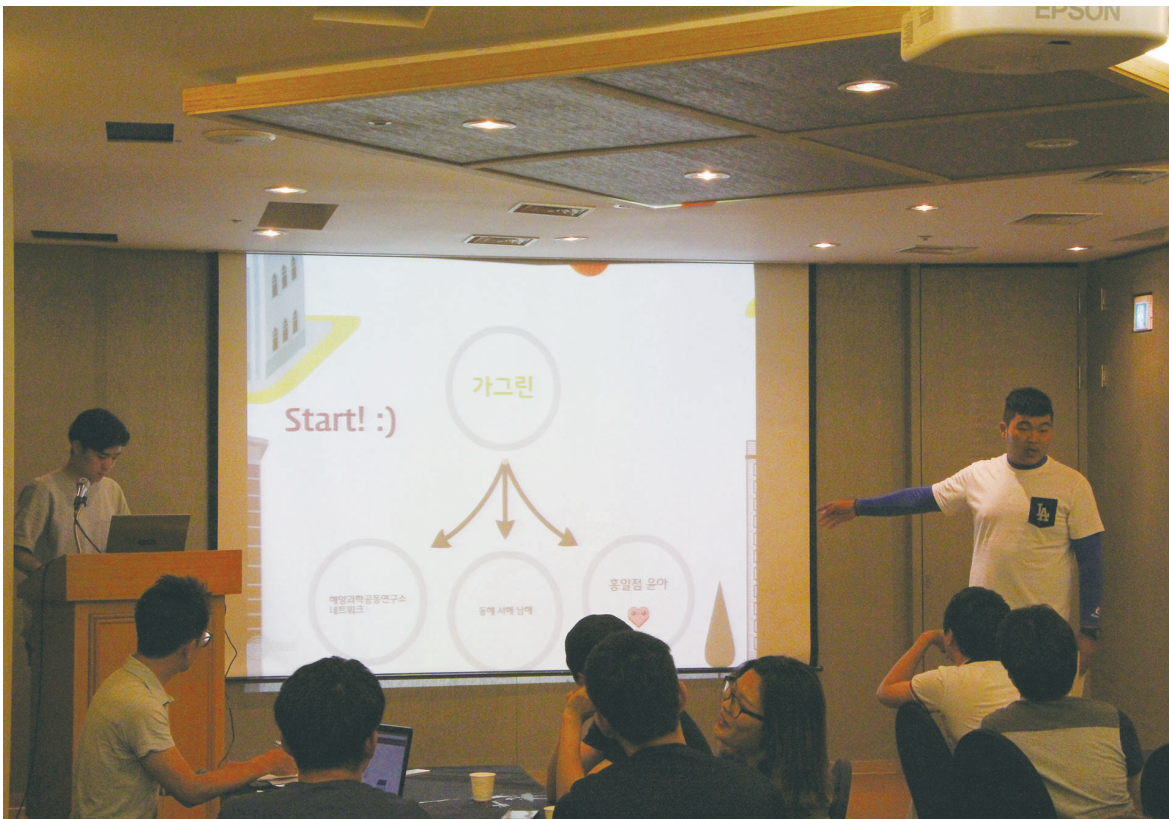










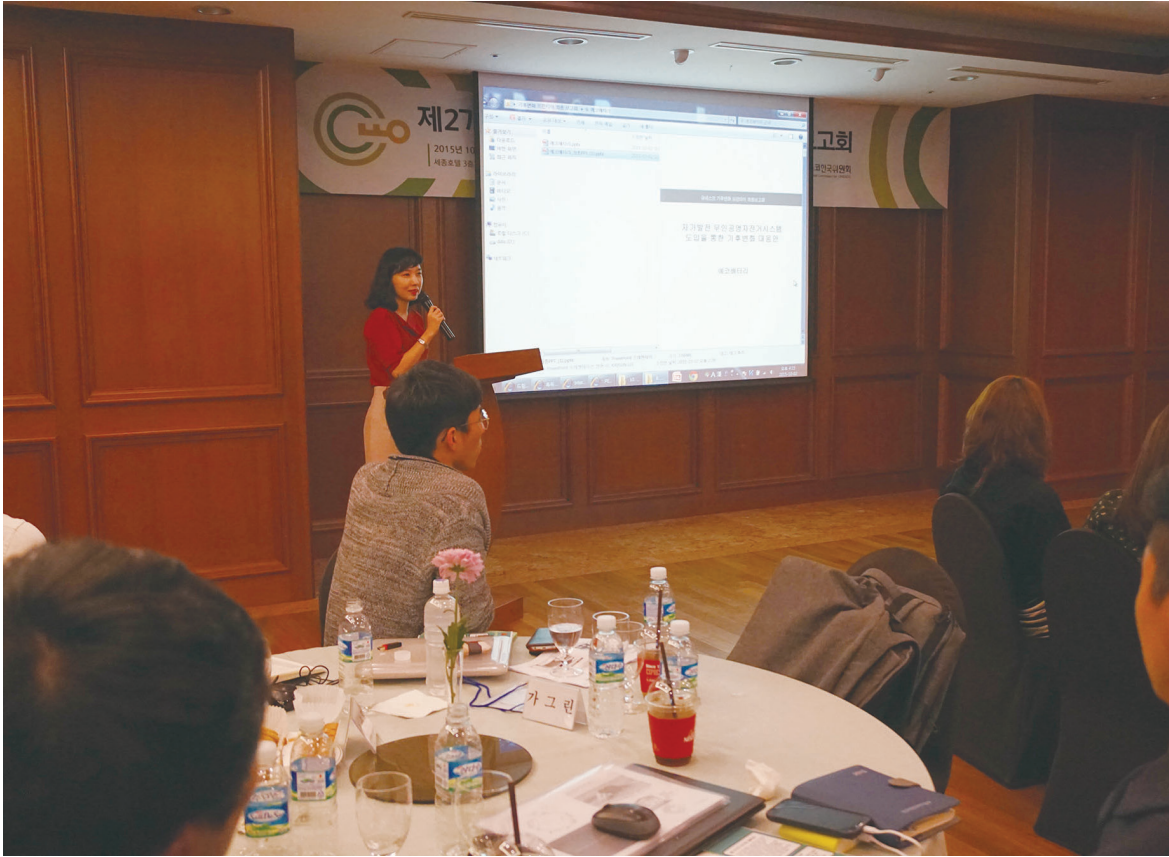


● 활동보고회













유네스코한국위원회  
Korean National Commission for UNESCO  
Tel.: 02-6958-4274  
Fax: 02-6958-4252  
[www.unesco.or.kr](http://www.unesco.or.kr)