

『그린캠프』의 ‘숲과 대기’ 강좌를 통한 환경교육 Environmental Education through the Lecture of ‘Forest and Air’ in Green Camp

윤석경 · 진의찬 · 김현주*

세종대학교 · *유한김벌리

1. 서 론

우리나라의 경우 각급학교에서 환경교육이 실시되고 있지만, 환경문제를 효율적으로 학습시킬 수 있는 교육 보조자료가 매우 부족한 실정이다. 환경교육은 특성상 다양한 분야를 다루고 있어 환경문제의 발생 원인과 현상 등에 따라 분야에 맞는 교육자료가 요구된다. 따라서, 환경교육 프로그램과 자료는 다양하고 풍부하게 개발되어 보급되어야 하는데, 우리나라 현실에서는 지극히 제한되어 있는 상황이다. 그리고 개발되어 있는 자료의 종류도 인쇄자료 중심의 상당히 오래되거나 한정된 수량이 있을 뿐이다.

이런 환경교육에 있어서는 다양한 관련 주위 환경을 활용하고 실험 활동 및 직접적인 조작 활동을 강조하는 교수-학습방법을 사용하는 것이 바람직한데, 학습자의 지적, 정의적 미적 발달수준이 충분히 반영되어야 한다.

이러한 취지하에 유한김벌리에서는 청소년들에게 자연환경의 소중함을 느낄수 있도록 1988년부터 환경교육체험인 “그린캠프”를 개최해 왔다. 캠프의 여러 프로그램중 ‘숲과 대기’의 강좌를 통해 숲이 인간에게 주는 고마움과 공기의 소중함에 대하여 생각해 보는 시간과 산소를 생산하고 각종 공기 중 오염물질을 정화시키는 숲의 기능과 그 과정에 대해 이해함으로써 푸른 숲으로부터 얻게 되는 우리들의 행복 무게를 가늠해 볼 수 있는 시간을 갖는다.

따라서 본 연구에서는 체험학습을 통한 효과적인 환경교육에 대한 비전을 제시하고자 한다.

2. 교육 목표 및 개요

1) 교육 개요

‘숲과 대기’강좌는 참가자들이 쉽게 이해하고, 흥미를 느낄 수 있도록 1] 현장참가 교육, 2] 컴퓨터를 이용한 체험학습, 3] 시청각 교육으로 진행한다.

① 현장참가 교육 : 깨끗한 공기(대기)의 중요성을 참가자들에게 인식시키기 위해, 미리 준비한 대기오염 간이측정기를 이용하여, 학생들이 직접 채취한 도시의 대기오염도를 현장에서 측정하고 오염지도를 만든다.

② 컴퓨터 체험학습 : 우리들의 일상적인 생활과정에서 온실기체(이산화탄소)를 얼마나 발생시키며, 우리가 발생시키는 온실가스를 제거시키기 위하여 우리가 얼마나 많은

나무를 심어야 하는 가를 컴퓨터를 이용한 체험학습으로 보여준다.

③ 시청각 교육 : 우리의 일상생활에서 다량의 대기오염물질이 발생하고 있음을 자동차의 매연실험을 통하여 우리 평소 느끼지 못하고 있는 대기오염발생과정을 보여준다.

2) 교육 목표

- 숲의 지구생태계에서의 역할을 이해시킨다.

숲은 이산화탄소(CO₂)를 흡수하고, 산소를 발생시켜 준다. 우리 몸으로 보면, 숲이 바로 지구의 허파에 해당하는 것이다. 허파가 건강해야 우리 몸이 건강해질 수 있는 것처럼, 숲이 건강해야 '하나뿐인 우리 지구'도 건강한 생태계를 유지할 수 있다.

- 지구온난화 방지대책의 하나로서, 숲의 중요성을 인식하도록 한다.

참가자들의 일상생활에서 발생시키는 이산화탄소의 양을 계산하고 그것을 흡수하기 위한 나무 그루 수를 계산토록 함으로써, 참가자들이 평소 발생시키는 이산화탄소의 양을 구체적으로 알도록 하고, 또 이를 상쇄하기 위하여 심어야 하는 나무수를 계산토록 함으로써 식목의 당위성을 인식시킨다.

- 대기오염을 참가자들이 체험하도록 한다.

대기오염은 눈에 보이지 않으므로, 사람들이 그 중요성 및 영향에 대하여 인식하기 어렵다. 본 교육과정을 통하여 대기오염을 시각화하고, 오염원에서 배출되는 오염물질을 직접 채취해 봄으로써, 참가자들이 오염을 보다 구체적으로 체험하도록 한다.

끝으로 참가자와 함께하는 토론과정을 통하여, 숲과 우리의 건강을 함께 지키기 위해서 해야할 일들에 대한 방안은 모색토록 한다.

3. 교육내용

- 대기오염측정실험

참가자들이 직접 채취한 도시의 대기오염도를 현장에서 측정하고 오염지도를 만드는 과정이다.

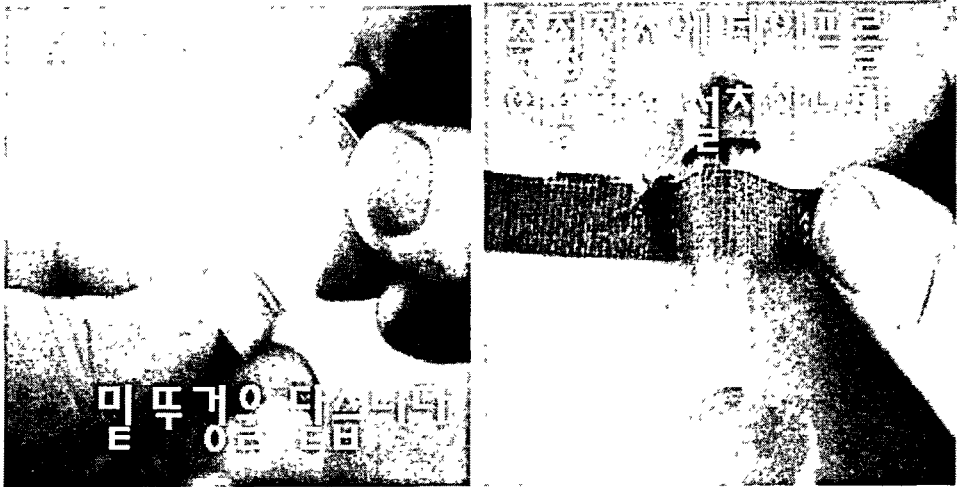
① 참가자들이 캠프에 갖고 온, 간이측정기의 백색고무마개를 벗기고 밑으로 한 다음, 녹색고무마개가 위쪽에 위치하도록 세운다.

② 피펫을 이용하여, 살츠만 시약을 2mL 넣고, 녹색고무마개를 덮고 15분 기다린다.

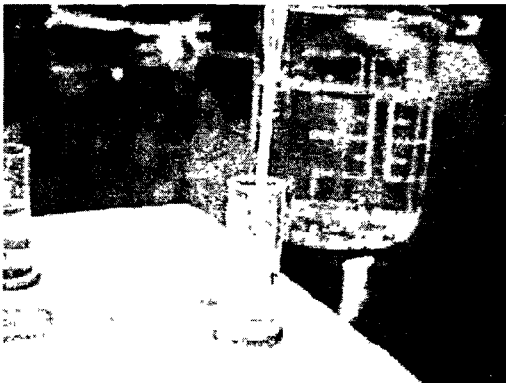
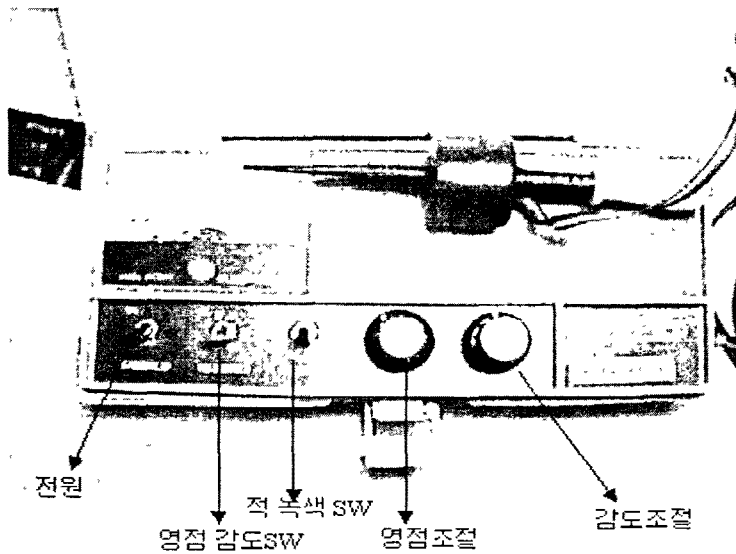
③ 녹색마개를 벗긴 후, 간이측정기 내의 여지가 손상되지 않도록 조심스럽게 비색기의 스포이드와 1~2회 섞어 준 다음 [그림 1]과 같은 비색계로 측정한다.

④ 비색계의 환산계수를 측정치에 곱하여 대기중의 이산화질소(NO₂) 오염도를 측정한다.

⑤ 오염도에 따라서 색깔 등으로 구분된 표지를 실험참가자가 지도에 붙여서 대기오염지도를 작성한다.



[그림 1] 간이 측정기

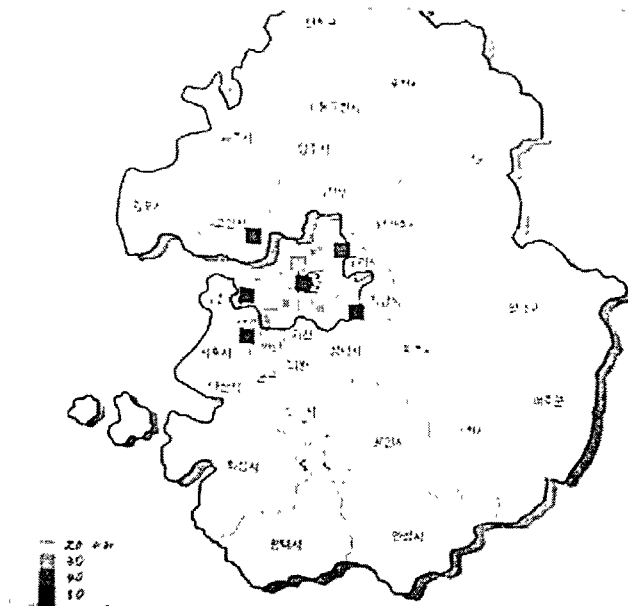


[그림 2] 비색계와 발색 실험

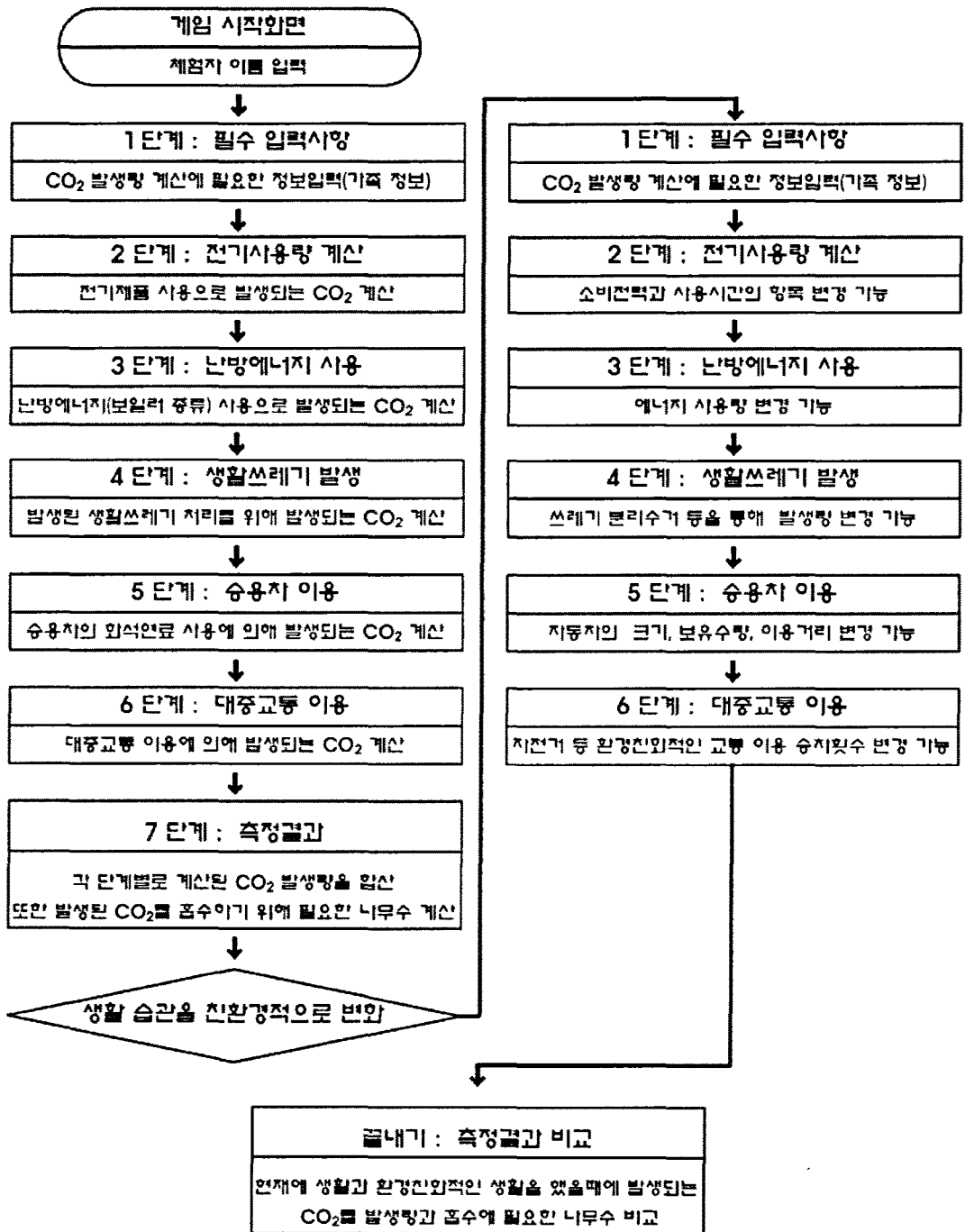
• 온실가스 발생 및 숲의 중요성에 관한 체험학습

지구온난화 현상과 숲의 중요성 교육할 수 있는 “CO₂ 측정게임”은 순차적인 단계로 구성되어 있으며, 각 단계별로는 에너지 사용의 최하위 그룹인 가족이 생활하면서 CO₂를 발생시킬 수 있는 부분을 순차적으로 단계를 진행하면서 발생량을 계산하는 방법으로 구성되어 있다.

CO₂ 측정게임은 2번에 걸쳐 계산을 진행하는데 첫 번째는 현재 우리 가족의 생활에서 발생하는 CO₂의 발생량을 계산하고, 두 번째 측정예 경우 환경 친화적인 생활을 실천하였을때 우리 가족이 발생시키는 CO₂를 계산하도록 구성되었다. CO₂ 측정게임의 진행 순서는 [그림 3]과 같이 구성되어 있다.



[그림 3] 대기오염지도 작성

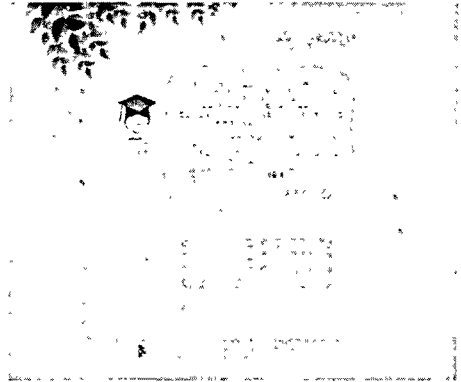


[그림 4] CO₂ 측정게임 시뮬레이터의 진행 순서도

① 시작화면

CO₂ 측정게임의 시작화면이다.

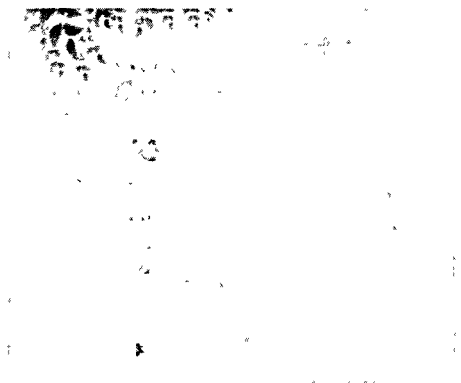
본 화면에서는 지구온난화에 의해 발생하는 이상기후현상과 CO₂의 생성과 나무의 역할을 설명하고, 체험자의 이름을 입력한 후 게임을 시작하는 화면이다.



② 1단계 : 필수 입력사항(가족정보 입력)

체험자의 가정에 대한 정보를 입력부분으로 뒷단계에 계산에 사용되어질 가족수, 주거형태, 주거면적을 입력하는 단계이다

가족수와 주거형과 주거면적에 따라 CO₂ 발생량을 비교해 볼 수 있도록 하기위해 작성된 구성이다.

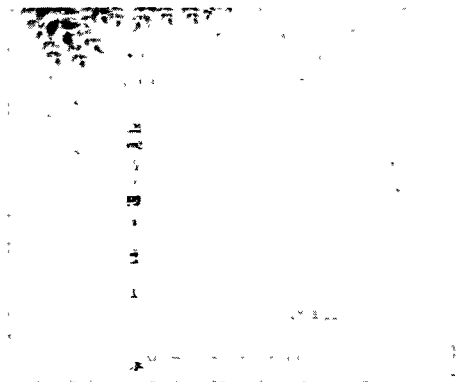


③ 2단계 : 전기사용량

가정에 사용하는 전기제품의 전력사용에 의한 CO₂ 배출량을 산정하는 단계이다.

1차 측정에서는 우리나라의 사용되어지는 가전제품중 통계를 기초로한 가전기기별 평균 소비전력과 사용시간, 사용대수를 적용하여 CO₂ 배출량을 구하는 단계이다

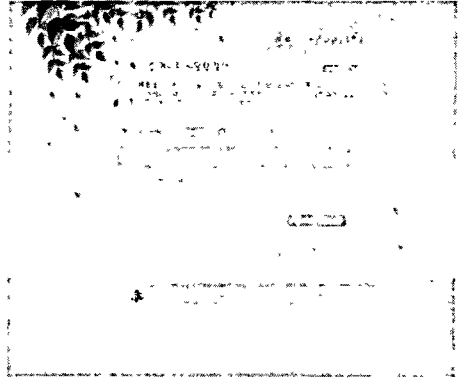
2차 측정에서는 에너지 절약을 통해서 CO₂ 배출을 줄여 보기 위해서 소비전력, 가전제품 사용시간, 사용대수를 변경할 수 있도록 구성되어 있다.



④ 3단계 : 난방에너지 사용

난방을 위해 사용되는 에너지 사용량을 분석하는 단계이다. 일반적으로 난방에 사용되는 연료는 크게 석유(등유, 경유)와 도시가스로 구분할 수 있다.

처음에 체험자 가정에서 사용되는 연료를 선택하면 1단계에서 입력된 주거면적이 자동으로 나타나면서 우리나라 평균 난방연료 사용량이 계산되어지며, 2차 측정시는 연료사용량을 변경시킬 수 있다.



⑤ 4단계 : 생활쓰레기 발생

가정에서 배출되는 생활쓰레기를 처리하면서 발생하는 CO₂를 계산하는 단계로 1단계에서 입력된 주거 형태와 가족수가 자동으로 입력되어 계산된다.

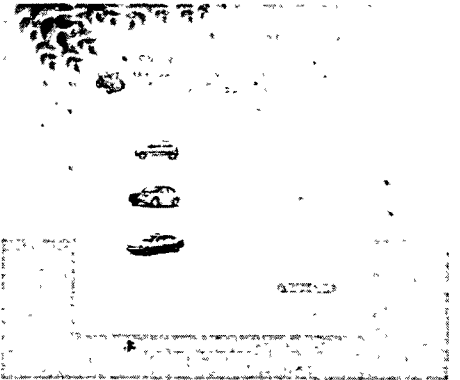
2차 측정에 경우 쓰레기 분리수거와 재활용하여 쓰레기 발생량을 줄이는 등의 방법으로 쓰레기 발생량을 변화시킬 수 있다.



⑥ 5단계 : 승용차 이용

가정에서 소유하고 있는 자가용 승용차를 이용했을 때 발생하는 CO₂를 계산하는 단계로 자동차 배기량과 소유대수를 입력하면 우리나라 승용차 평균이동거리가 계산되어 CO₂ 발생량이 계산된다.

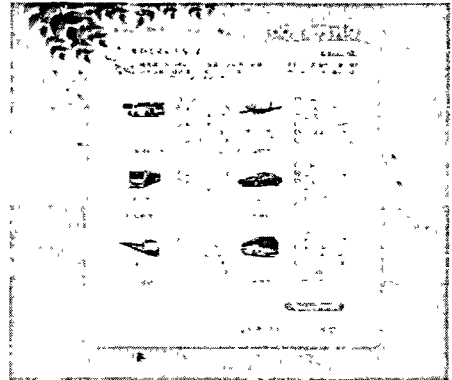
2차 측정에 경우 승용차 배기량, 사용대수, 평균 이동거리를 변경하여 CO₂ 발생량을 계산할 수 있다.



⑦ 6단계 : 대중교통 이용

측정자의 가족구성원이 대중교통을 이용하면서 발생하는 CO₂량을 계산하는 단계로 대중교통 수단으로 시내버스, 지하철, 택시, 고속버스, 철도, 비행기를 대상으로 하였다.

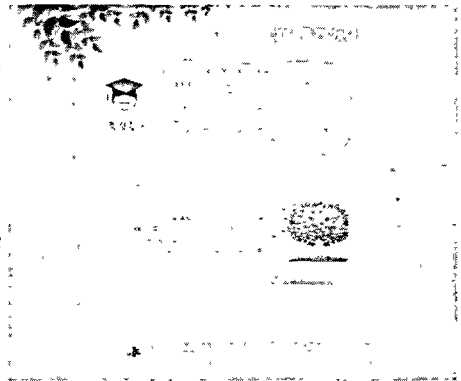
2차 측정에 경우 환경 친화적인 자전거, 도보등을 이용하는 생활을 하여 이용횟수를 변경할 수 있도록 하였다.



⑧ 7단계 : 측정결과

각 단계 별로 입력되어 계산된 CO₂량을 합산하는 단계이며, 또한 발생된 CO₂를 흡수하기 위해 필요한 나무의 수를 계산하는 단계이다.

이 단계에서는 다시 측정하기라는 메뉴를 만들어 에너지 절약과 친환경적인 생활을 한후 CO₂ 발생량의 변화를 계산할 수 있도록 하였다.



⑨ 측정결과 비교하기

1차 측정은 체험자의 현상황에서 발생하는 CO₂를 계산하며, 2차 계산시는 다시측정을 통해 에너지 절약과 친환경적인 생활을 한 후 CO₂ 발생량의 변화를 계산한다.

최종적으로 발생된 CO₂를 흡수하는데 필요하는 나무수를 비교함으로써 환경친화적인 생활에 의해 CO₂가 줄어드는 것을 확인하고 게임은 끝내는 단계이다.



본 시뮬레이터 적용 연령 대는 중고등학생의 수준으로 만들어진 교육자료이다. 초등학교 학생들이 좀더 쉽게 활용할 수 있도록 간단한 버전 개발을 계획중이며, 체험교육을 통한 환경문제를 이해시키고 환경의 중요성을 인식 시키는 교육자료와, 숲이 환경(대기)오염과 우리에게 어떤 존재이며, 어떤 역할을 하는지 알아보고 환경교육의 최하위 단위인 가정에서부터 소중한 숲을 가꾸고, 에너지 절약과 환경 친화적인 생활을 실천하도록 유도하는 체험교육 자료로 활용하고자 한다.

기존의 체험 시뮬레이터의 경우 다운받아서 설치하는 등의 번거로움이 있었으나, 본 버전은 인터넷에 접속하여 손쉽게 접할수 있는 장점을 가지고 있다. 이러한 장점을 이용하여 인터넷 활용 수업과 환경수업을 연계하여 컴퓨터에 친숙한 학생들에게 환경교육 체험 시뮬레이터로 활용될 것이다.

● 자동차매연 실험

우리들의 일상생활에서 다량의 대기오염물질이 발생하고 있음을 체험케 하는 교육과정이다.

- 미리 준비된 휘발유(또는 가스) 차량과 경유차량(봉고 등)에 대하여 설명한다.
- 자동차 매연의 위해성에 대하여 설명한다.
- 미리 준비된 스티로폼 보드에 액체풀(또는 고체 및 액체 글리세린)을 고루 바른다.
- 자동차 배기구에 스티로폼 보드를 갖다 대어 자동차 매연을 채취한다.



[그림 5] 자동차 매연 실험 결과