

| 활동 개요 |

활동 대상	고등학생																																							
개발 의도	<p>* 전기는 현대 생활의 편의에 있어서 가장 중요한 역할을 한다. 이러한 전기 없이는 우리의 생활을 가늠할 수 없을 정도로 우리에게 매우 중요한 것으로 자리 잡았고, 전력 소비량 또한 폭발적으로 매년 증가하고 있다. 이러한 전기를 생산해내기 위해서 많은 화석 연료가 소비되고 있으며, 이로 인해 온실가스가 대기 중으로 유입되며 기후변화를 촉진시키고 있다. 따라서 전기 에너지 절약을 통해 기후변화를 방지하고자 하는 노력이 필요하다.</p> <p>* 본 교육프로그램에서는 전기 제품의 전력 및 CO₂ 배출량, 실제 가정에서의 전력 소비량 등을 직접 측정하여 관찰하는 체험활동을 통해 전기 에너지에 대한 관심을 더욱 고취시키고자 한다. 측정치의 결과를 토대로 학생들은 다양한 전기/전자 제품의 전력량 및 CO₂ 배출량을 파악할 수 있으며, 보다 객관적인 자료와 데이터로 적극적인 수업 분위기를 만들어 낼 수 있다. 이를 통해 전기 에너지 사용에 대한 올바른 자세를 가질 수 있도록 교육 프로그램을 구성하였다.</p>																																							
학습 목표	<p>* 생활 속 전기 제품과 CO₂의 상관관계를 이해한다.</p> <p>* 학교 및 가정에서 전기 에너지를 절약하기 위한 실천 행동을 할 수 있다.</p>																																							
내용 체계	<table><tr><td>내 용</td><td colspan="5">기후변화 현상</td><td>원 인</td><td>영 향</td><td colspan="3">대 응</td><td colspan="2">선 택</td></tr><tr><td>차 시</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>★</td><td></td><td></td></tr></table>													내 용	기후변화 현상					원 인	영 향	대 응			선 택		차 시											★		
내 용	기후변화 현상					원 인	영 향	대 응			선 택																													
차 시											★																													
활동 차시	* 10차시 / 12차시							소요 시간		100분																														
활동 장소	* 실 내																																							
준 비 물	강 사 용		* 전력 측정계, 멀티탭, 전기 제품, 전력/탄소 라벨지																																					
	학습자용		* 필기구																																					
흐 림 도	<div><div>도입 20분</div><div><ul style="list-style-type: none">• 지식채널e의 '빛의 전쟁' 영상을 시청한다.• 나에게 꼭 필요한 전기 제품 3가지를 골라 본다.</div></div> <div>↓</div> <div><div>전개 50분</div><div><ul style="list-style-type: none">• 전기 제품들을 이용하는데 있어서 안전수칙을 이해한다.• '파워레인저' 활동을 통해 각 모듈별로 전기 제품을 담당하고, 전기 제품의 소비전력과 CO₂ 발생량을 측정한다.• 조사 결과를 발표하고 다른 조의 발표를 듣고 나머지 전기 제품의 수치 및 친환경적 제품 이용방법을 '그린라벨'에 기입한다.</div></div> <div>↓</div> <div><div>마무리 30분</div><div><ul style="list-style-type: none">• 각 가정의 전기 요금을 확인하고 그 원인을 분석한다.• 전기를 절약하기 위한 계획을 세우고 실천에 옮긴다.</div></div>																																							



| 활동 내용 |

1. 도입(20분)

(1) 지식채널e의 ‘빛의 전쟁’ 영상을 시청한다.

- * 예시** _ 전기의 역사에 대한 영상을 시청하고 현대 사회에서는 삶의 편의를 위해 많은 전기 제품들을 사용하고 있다는 사실을 상기시킨다. 우리가 사용하는 전기는 CO₂를 발생시키며 이는 곧 기후변화와 연관됨을 인식하도록 한다.

[지식채널e “빛의 전쟁”] 주요 내용

천재 발명가 에디슨은 전구와 발전기를 발명했지만 전기는 비싼 발전 시설과 전기료 때문에 특권층만 누릴 수 있었다. 테슬라는 기존의 직류가 아닌 교류로 전기를 공급하면 더 싸고 강력하고 편리한 전기를 공급할 수 있다고 주장했다. 그러나 이미 직류 시스템에 막대한 투자를 한 에디슨은 교류 전기는 위험하다고 대응하며 둘의 싸움은 거세져 갔다. 하지만 테슬라는 실험을 통해 교류전기의 안정성을 밝혔고 1903년 모든 사람들에게 교류 전기를 제공하게 되었다.

- * 유의 사항** _ 흥미 유발을 위해 동영상을 사용하도록 한다.

(2) 나에게 꼭 필요한 전기 제품 3가지를 골라본다.

- * 예시** _ 우리들이 생활하는 데 있어서 중요도가 높은 전기 제품을 순위별로 작성하게 한다. 그러한 이유에 대해서도 짧게 적도록 한다. 조원들끼리 비교하여 각 조별로 중요도가 제일 높은 전기 제품과 그러한 이유에 대해 발표하는 시간을 가진다.

- * 유의 사항** _ 포트폴리오 작성과 조별 토론을 하는데 있어서 시간을 넉넉하게 주도록 한다. 발표를 시킬 때에는 2~3명만 발표하도록 하여 시간을 조절한다. 학생들에게 진행한 전기 제품의 순위에는 조명 기구가 들어갈 것이다. 조명 기구와 관련하여 어떠한 사람이 생각나는지에 대해 물어 보고 다음 영상을 이어가도록 한다.

2. 전개(50분)

(1) 전기 제품들을 이용하는데 있어서 안전 수칙을 이해한다.

- * 예시** _ 안전 수칙 사항을 크게 읽도록 하며 각 조별로 안전 팀장을 정해 준다.
1. 절대 콘센트에 이물질들을 찔러 넣지 않는다.
 2. 젖은 손으로 전기 기구를 만지지 않도록 한다.
 3. 플러그를 제거하고자 할 때에는 몸체를 안전하게 잡고 살며시 뽑는다.
 4. TV의 뒷부분을 잘못 만지면 감전될 수 있으므로 만지지 않도록 한다.
 5. 측정 전 전기 제품의 사용 유무를 확인하여, 측정이 끝난 뒤 원상태로 정리한다.
 6. 전선 피복이 벗겨져 있거나 문제가 있는 가전 제품은 만지거나 측정하지 않고, 선생님께 알린다.
- * 유의 사항** _ 전기 제품을 다룰 때에는 무엇보다도 안전이 최우선임을 강조한다. 수업을 통해 다치는 사람이 나오지 않도록 각별히 주의를 기울인다.

(2) '파워레인저' 활동을 위해 4명이 한 모둠이 되어 <전력 측정계> 사용법을 숙지한다.

- * 예시 _ 전력 측정계를 조별로 나누어 주고, 사용법을 숙지할 수 있도록 충분히 설명해준다. 또한 교사는 전력 측정계를 나누어 주기 전에 측정계의 수치(1KWH당 발생하는 CO₂이며, 환경부 기준으로 0.42kg 배출)를 설정하여 놓는다.
- * 준비물 _ 전력 측정계, 조별 활동지

(3) 각 조별로 제품을 배정하여 주고, 학생들은 각 전기 제품의 수치를 측정한다.

- * 예시 _ 예를 들어 1조-TV, 2조-컴퓨터, 3조-선풍기, 4조-에어컨, 5조-온열기, 6조-기타로 배정할 수 있다.
- * 유의 사항 _ 각 조별로 해당 전기 제품의 전문가가 되어 본다고 생각하고, 평상시에 사용할 경우 소모되는 전력 및 대기전력, CO₂ 발생량에 대해 체크하도록 한다. 또한 전기 제품의 이용 방식을 달리하면서 각 수치들이 얼마나 변화하는지를 적도록 한다.

(4) 조별 활동지에 남은 내용들을 작성한다.

- * 예시 _ CO₂ 발생량을 줄이기 위해 각 해당 전기 제품을 어떠한 방식으로 사용할지에 대해 적도록 한다. 또한 전기가 사라져 우리 조의 전기 제품을 쓸 수가 없다면 나의 삶은 어떻게 변할지에 대해 적어 보도록 한다.
- * 유의 사항 _ 각 조별로 활동 시간이 차이가 날 수 있다. 활동이 일찍 끝난 조는 교사에게 조별 활동지를 받아서 우드락에 차례대로 붙이도록 한다.
- * 준비물 _ 우드락, 전기 제품 안전 수칙, 녹색 생활의 지혜 등

(5) 조별 활동 내용을 조장이 나와 발표하고, 이를 활동지에 기록한다.

- * 예시 _ 각 조장들의 발표를 통해 전기 제품들의 전력 및 대기전력, CO₂ 발생량을 학생용 포트폴리오에 있는 '그린라벨'에 기입하고, 올바른 전기 제품 이용 방식 3가지를 기입한다.
- * 유의 사항 _ 포트폴리오에 작성된 그린라벨은 집으로 가져가 모양대로 오려 각 해당 전기 제품 플러그 머리 부근에 부착하여 가정에서도 환경 교육이 지속적으로 유지될 수 있도록 유도한다.
- * 준비물 _ 그린라벨, 활동지



3. 마무리(30분)

(1) 각 가정의 전기요금을 확인하고 그 원인을 분석한다.

- * 예시 _ 조별로 가져 온 전기요금 고지서를 확인하여 해당 월의 사용 전력량을 비교하여 가장 적게 나온 가정과 가장 많이 나온 가정을 뽑고 두 가정의 전기 제품 현황과 사용 행태에 대한 발표를 통해 파악하도록 한다. 또한 전월에 비해 전력 사용량 차이가 가장 많이 나는 가정을 2개(보다 많이 쓴 사람과 보다 적게 쓴 사람) 뽑고 발표를 통해 어떤 생활의 변화로 인한 차이 인지를 분석하도록 한다.
- * 유의 사항 _ 전력량의 비교에 있어 각 가정을 뽑을 때에는 두 가정의 경제력 때문에 차이가 나는 것이 아니라 전기 사용의 행태에서 차이가 난다는 것을 명시하도록 하며, 어떠한 학생도 위화감이나 불쾌감을 느끼지 않도록 교사의 적절한 보상이나 칭찬이 필요하다.
- * 준비물 _ 가정용 전기요금 고지서

(2) 전기를 절약하기 위한 계획을 세우고 실천에 옮긴다.

- * 예시 _ 다음 한 달 동안 가정에서 각각의 전기 제품에 대한 사용 계획 및 실천 방법을 작성한다. 또한 그렇게 실천했을 시 기존 전력량보다 얼마나 줄일 수 있는지 계산하여 적는다.

| 활동 방법 |

교구 제작 방법

★ 전력 측정계 _ 인터넷에서 '전력 측정계'를 검색하여 구매할 수 있다.

- ❶ 전력 측정계를 콘센트에 꽂아 작동 여부를 확인한다.
- ❷ 확인하고자 하는 전기 제품을 전력 측정계에 꽂아 소비 전력을 확인한다.
- ❸ CO₂ 발생량 및 전기료는 누적 시간에 비례하여 계산되므로 전력 측정계를 일정 시간 이상 꽂아두어야 확인할 수 있다.



전력 측정계 작동 여부 확인



커피포트의 소비 전력 측정

- ❹ 소비 전력, CO₂ 발생량, 전기료를 확인하여 그린 라벨을 만들어 해당 전기 제품에 부착한다.



그린 라벨 부착 모습

- ❺ 우리 집 전기 요금을 보고 우리 집에서 전기가 낭비되는 곳을 파악한다.
- ❻ 알뜰한 전기 사용 계획을 작성한다.



참고 자료

(1) 전기의 역사

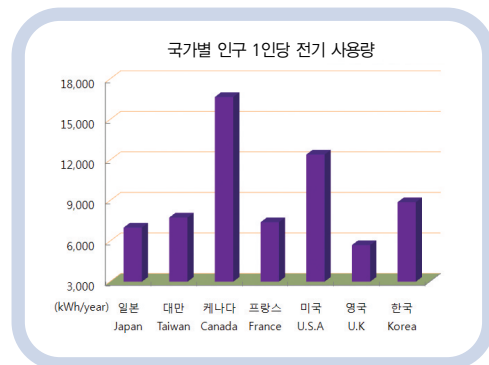
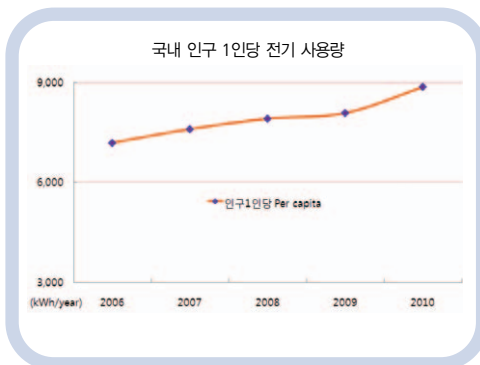
* 전기 현상의 기원

- 고대 그리스 과학자 탈레스는 BC 600년경 호박(琥珀)을 모피에 문지르면 전하를 띠게 되어 가벼운 물체를 잡아당기는 것을 보고 최초로 전기현상을 발견한다. 호박을 의미하는 그리스어의 '엘렉트론'에서 '일렉트리시티(Electricity)'라는 말이 유래된 것으로 전해진다.

* 전기 연구의 역사

- 16세기 말 영국의 윌리엄 길버트는 자석에 대한 연구로 호박이 지니는 인력(전기력)과 자석의 인력(자기력)과의 차이를 처음으로 명확히 밝힌다. 1752년 미국의 벤저민 프랭클린은 연을 이용한 실험을 통해 번개의 전기적 성질을 증명한다. 프랑스의 물리학자 뒤페는 전하에 양(陽)과 음(陰)의 구별이 있다는 사실을 발견하였다. 프랑스의 토목공학자 쿨롱은 전하를 띤 두 물체 사이에 작용하는 전기력에 관한 쿨롱의 법칙을 발견하였다. 이탈리아의 물리학자 볼타는 볼타전지라 불리는 화학전지를 발명하였다. 영국의 물리학자 톰슨은 전자(電子)의 존재를 발견하여 원자물리학의 발전에 공헌하였다.

(2) 국내 및 해외 전력소비 현황



구분 Item		연도 Year	2006 (kwh/year)	2007 (kwh/year)	2008 (kwh/year)	2009 (kwh/year)	2010 (kwh/year)
인구 1인당			7,191	7,607	7,922	8,092	8,883
호당 사용량	주택 부문		4,756	4,871	5,007	5,098	5,328
	공공서비스		23,082	23,120	23,251	23,161	23,940
	생산 부문		132,603	135,589	137,348	139,043	150,120

자료 : 한국전력공사

(3) 대기전력

* 대기전력의 개념과 영향

- 대기전력이란 기기(器機)의 동작과 관계 없이 사용자가 의식하지 않는 사이에 소모되는 전기 에너지를 말한다. 전기를 잡아 먹는다는 뜻으로 전기 흡혈귀(Power Vampire)라고도 한다. 대기전력 문제의 해결책은 사용하지 않는 전자 제품의 플러그를 뽑거나 멀티탭(Multitap)을 사용하는 방법이다. 멀티탭의 스위치를 끄면 플러그를 뽑는 것과 같은 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 리모콘으로 작동되고 작동 상태를 알려 주는 디스플레이 장치가 장착된 전자 제품의 증가와 함께 대기전력 소비도 늘어나는 추세이다. 복사기나 비디오 레코더는 전체 사용전력의 80%가 대기전력으로 추정된다. 컴퓨터·모니터·프린터·팩시밀리·세탁기·에어컨·텔레비전·DVD플레이어·전자레인지·휴대전화 충전기 등이 대기전력 소비가 많다. 국제에너지기구는 경제협력개발기구(OECD) 회원국들의 경우 가구 당 전력소비량의 10%인 60와트(W)가 대기전력일 것으로 추정한다. 미국은 5%로 적은 편이지만 액수는 매년 약 13억 달러에 달한다. 이처럼 심각한 대기전력 문제 해결을 위해 국제에너지기구는 2010년까지 모든 전자 제품의 대기전력을 1와트(W) 이하로 줄이도록 세계 각국에 권고하였다.

(4) 탄소 발자국 계산하기

* 우리집 탄소 배출량을 간단한 계산식을 통해 알아 보는 방법

참고 : 그린스타트 홈페이지 탄소 발자국 계산기(<http://www.greenstart.kr>)

(5) 신재생 에너지

* 신재생 에너지란

- 기존의 화석 연료를 변환하여 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 생물 유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환하여 이용하는 에너지. 지속 가능한 에너지 공급 체계를 위한 미래 에너지원을 그 특성으로 한다. 신재생 에너지는 유가의 불안정과 기후변화 협약의 규제 대응 등으로 그 중요성이 커지게 되었다. 한국에서는 8개 분야의 재생 에너지(태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물 에너지)와 3개 분야의 신에너지(연료 전지, 석탄액화가스화, 수소에너지), 총 11개 분야를 신재생 에너지로 지정하고 있다.

* 신재생 에너지 지방 보급 국내 설치 우수 사례(자료 : 에너지관리공단)



전북도청 태양광 발전



제주도 행원리 풍력 발전



성바오로 수녀회 지열 발전



* 신재생 에너지 소개

출처: <http://www.energy.or.kr/knrec/index.asp>

	태양광	태양광 발전 시스템(태양전지, 모듈, 축전지 및 전력 변환 장치로 구성)을 이용하여 태양 광을 직접 전기 에너지로 변환하는 기술
	태양열	태양열 이용 시스템(집열부, 축열부 및 이용부로 구성)을 이용하여 태양 광선의 파동 성질과 광열학적 성질을 이용 분야로 하는 태양열 흡수·저장·열변환을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 기술
	풍 력	풍력 발전 시스템(운동량 변환 장치, 동력 전달 장치, 동력 변환 장치 및 제어 장치로 구성)을 이용하는데 바람의 힘을 회전력으로 전환하여 발생하는 유도전기로 전력 계통 이나 수요자에게 공급하는 기술
	연료 전지	수소, 메테인 및 메탄올 등의 연료를 산화(酸化)하여 생기는 화학 에너지를 직접 전기 에너지로 변환하는 기술
	수소 에너지	수소를 기체 상태에서 연소 시 발생하는 폭발력을 기계적 운동 에너지로 변환하여 활용 하거나 수소를 다시 분해하여 에너지원으로 활용하는 기술
	바이오 에너지	태양광을 이용하여 광합성되는 유기물(주로 식물체) 및 유기물을 소비하여 생성되는 모든 생물 유기체(바이오매스)의 에너지
	폐기물 에너지	사업장 또는 가정에서 발생하는 가연성 폐기물 중 에너지 함량이 높은 폐기물을 열분해에 의한 오일화 기술, 성형 고체 연료의 제조 기술, 가스화에 의한 가연성 가스 제조기술 및 소각에 의한 열회수기술 등의 가공·처리 방법을 통해 연료를 생산
	석탄가스화 · 액화	석탄, 중질잔사유 등의 저급 원료를 고온, 고압하에서 불완전연소 및 가스화 반응으로 일산화탄소와 수소가 주성분인 가스를 제조하여 정제한 후 가스터빈 및 증기터빈을 구동 하여 전기를 생산하는 신발전기술
	지 열	지표면으로 부터 지하로 수m(미터) 에서 수km(킬로미터) 깊이에 존재하는 뜨거운 물 (온천)과 돌(마그마)을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 이용하는 기술
	수 력	개천, 강이나 호수 등의 물의 흐름으로 얻은 운동 에너지를 전기 에너지로 변환하여 전기 를 발생시키는 시설용량 10,000kw이하의 소규모 수력 발전
	해 양 에너지	해수면의 상승·하강 운동을 이용한 조력 발전과 해안으로 입사하는 파랑 에너지를 회전력 으로 변환하는 파력 발전, 해저층과 해수 표면층의 온도 차를 이용, 열에너지를 기계적 에너지로 변환 발전하는 온도차 발전

(5) 에너지 절약

* 전력 측정 예시



< 전자레인지 >

소비 전력 : 1.50kwh
발생 CO₂ : 281.2kgCO₂/대
전기세 : 83원



< 냉장고 >

소비 전력 : 47kwh
발생 CO₂ : 1,954kgCO₂/대
전기세 : 2589.7원

* 에너지 절약 방법

- **퇴근시 전기 플러그를 뽑는다.**
대기 전력은 에너지 제품 이용 전력의 약 10%를 차지한다. / 사무실마다 메인 스위치를 설치하면 전기 낭비를 줄일 수 있다.
- **컴퓨터를 쓰지 않을 때는 전원을 끈다.**
컴퓨터를 한 시간 켜놓을 경우 모니터와 본체를 합쳐 100Wh의 전기가 낭비된다. / 컴퓨터에 모니터, 하드 디스크 절전 모드를 설정한다.
- **4층 이하의 계단을 이용한다.**
엘리베이터 1회 이용 시 약 30Wh의 에너지가 소모되며, 12.7g의 CO₂가 발생한다.
- **점심 시간에는 조명과 냉·난방기를 끈다.**
하루 1시간 형광등 15개를 끄면, 연간 약 74kg의 CO₂를 줄일 수 있다. / 연속 냉·난방의 경우 끄더라도 1시간 정도는 냉난방 효과를 유지한다.
- **개인컵을 사용한다.**
하루에 종이컵을 5개 사용하면 연간 20kg의 CO₂가 배출된다.
- **출·퇴근 시 대중 교통을 이용한다.**
승용차 이용을 일주일에 하루만 줄여도 연간 445kg의 CO₂를 줄일 수 있다.

(6) 그린라벨 이미지 (10-1)



제품명 : []

[제품명 :]

코드를 뽑는 잠깐의 노력으로

()kWh의 전력이 절약되고,
()kg의 CO₂가 사라지고,
()원의 전기세를 줄입니다.

친환경적 제품 이용 Tip.



memo



() 고등학교 () 학년 () 반 이름 ()

| 우리 반에서 조사한 제품의 소비 전력을 적어 보세요. |

품 목	소비전력	CO ₂ 배출량	전기세
1.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		
2.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		
3.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		
4.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		
5.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		
6.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		
7.	★ 친환경적 제품 이용 Tip:		

() 고등학교 () 학년 () 반 이름 ()

| 우리 집 전기 요금 실태를 파헤치고 아래 내용을 작성해 보세요. |

사 용 기 간	전기 요금 지로 영수증(고객용)을 이곳에 붙여 주세요.
거 주 자	
거 주 형 태	
비 고	

★ 전기 요금 고지서 ★

- * 당월 사용량
—
- * 전월 사용량
—
- * 전년 동월
—
- * 요금
—



★ 우리 집 전기 제품 ★

- * 매일 사용
—
- * 자주 사용
—
- * 가끔 사용
—

| 우리 집 전기 사용량 스마트하게 줄이는 방법을 적어 보세요. |
