

전기에너지를 잡아라!



| 활동 개요 |

대상

개발 의도

학습 목표

내용 체계

차시

장소

준비물

흐름도

주 부

- 전기에너지는 우리가 일상생활에서 가장 많이 쓰는 에너지의 형태이지만 이것이 어떤 과정을 통해 생산되고 소비되고 있는지에 관해서는 매우 무지한 실정이기 때문에 이에 관한 학습이 필요하다.
- 전기에너지를 가정에서 구체적으로 어떻게 사용하고 있는지 알아보기 위해 직접 전력량계를 조사해 본다.
- 전기에너지는 그것을 생산하는 원료뿐만이 아니라 생산하는 과정과 방식도 중요한 쟁점이 된다. 중앙집중형 에너지시스템과 분산형 에너지시스템을 비교하는 놀이 활동을 하면서 에너지시스템에 대한 개념을 이해하고, 현재의 에너지시스템을 개선할 수 있는 방법을 생각해 본다.

- 가정의 전력량계를 읽을 수 있고, 사용하는 가전제품을 점검할 수 있다.
- 중앙집중형 에너지시스템과 분산형 에너지시스템을 비교하여 설명할 수 있다.

기후변화 원인 : 온실기체의 발생원

내용	기후변화 현상					원인	영향	대응		
차시						★				

6차시/12차시

소요시간

2시간

기후변화교육센터 혹은 가정집

지도자용

학습자용

활동지(활동자료 1, 2), 커다란 박스 1개(‘화력발전소’ 또는 ‘원자력 발전소’로 표기, 작은 박스 3개(‘태양광발전소’, ‘태양광온수기’, ‘자가발전기’로 표기, 작은 박스 2개(가정집으로 표기, 큰 바가지 1개, 작은 컵 3-4개, 에너지볼(장식용 펠트볼) 2박스, 바가지


필기구

도입
(40분)


전개
(40분)

마무리
(40분)

- 전력량계 찾아서 가정 내 가전제품과 전기사용 현황 파악하기



- 발전소에서 우리집까지 전기 이동경로 그려보기



- 에너지시스템을 이해하기 위한 놀이 활동하기



| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(40분)

(1) “전기에너지를 잡아라” 활동 [참고자료 1]

[준비물] “전기에너지를 잡아라” 활동지 [활동자료 1]

- ① 수업을 하고 있는 건물의 전력량계를 찾는다.
- ② 전력량계를 읽는 법을 안내한다.
- ③ 이제부터 이 계량기에 연결된 모든 가전제품들의 전원을 꺼보라고 제안한다.
- ④ 연결되어 있다고 생각하는 가전제품의 목록을 작성한다.
- ⑤ 계량기를 기록할 사람 2~3명을 남겨두고, 나머지는 흩어져서 차례로 가전제품을 꺼보고 기록한다.
- ⑥ 모든 가전제품을 켜올 때 계기판을 확인한다. 여전히 돌아가고 있다면 못 뽑은 코드가 있는 것이니 찾아본다.

[준비물] 보다 많은 가전제품의 이용 상황을 알아보고 싶다면, 담당을 정하여 가전제품을 돌리다가 끄게 하고 기록한다. 예를 들어, 헤어드라이어기, 다리미, 세탁기, 토스터기 등을 일부러 작동시켜보고 기록한다.

[유의사항] <소비/대기전력 측정기>를 활용하여 활동을 하면 간편하게 측정을 해 볼 수 있고, 이산화탄소 발생량까지 계산할 수 있기 때문에 다양한 활동이 가능하다. 반면 계기판으로 수업을 진행한다면 가정의 계기판 읽는 법도 배우고 어떤 가전제품들을 사용하고 있는지 생각해 보는 동시에 보다 활발한 수업을 진행할 수 있다.

[유의사항] 만약 전력량계를 함께 확인하기 어렵거나 <소비/대기전력 측정기>가 없다면, ‘한전사이버지점’ 홈페이지에 방문하여 ‘전기요금 체험관’ 프로그램을 실행하여 각 가정의 전기사용량을 조사한다.

[참고사항] 전기요금 체험관

http://cyber.kepco.co.kr/cyber/01_personal/01_payment/experience/expe_calculator.jsp

2. 전개(40분)

(1) 전기에너지가 어떻게 생산되어서 우리 집까지 오는지 각자 그림을 그려 본다.

(2) 지도자는 전기에너지의 생산과 소비에 관해 설명한다.

[준비물] 전기에너지의 생산과 소비에 관한 강의자료. [참고자료 2]를 활용하여 제작한다.

(3) 강의를 들은 후 각자 그린 전기에너지의 이동 그림을 수정한다. 활동을 해본 소감을 나눈다.

3. 마무리(40분)

(1) “전기에너지를 잡아라” 놀이 활동

[준비물] 커다란 박스 1개(‘화력발전소’ 또는 ‘원자력 발전소’로 표기), 작은 박스 3개(‘태양광발전소’, ‘태양광온수기’, ‘자가발전기’로 표기), 작은 박스 2개(가정집으로 표기), 큰 바가지 1개, 작은 컵 3~4개, 에너지볼(장식용 펠트볼) 2박스

- ① 화력발전소 박스와 재생가능에너지 발전소 박스에 에너지볼들을 나누어 담는다. 한 쪽에 집을 나란히 둔다. 집1에서부터 화력발전소는 10미터 이상 거리에 두고, 재생가능 에너지 발전소 박스 3개는 집2 바로 옆에 둔다.
- ② 2팀으로 나누어 각자 집에 에너지 공급을 시작한다.
 - 집1에 전기에너지 공급하기 : 화력발전소로부터 바가지로 펠트볼을 담아서 달려와 집에 담는다. 달려오면서 펠트볼들이 날려가서 바가지로부터 흘러지기도 하게 되는데, 이것은 전기가 이동하면서 감소되는 에너지량이라고 설명한다.
 - 집2에 전기에너지 공급하기 : 바로 옆의 재생가능 에너지 발전소에서 컵으로 펠트볼을 퍼올려 집에 담는다.

[준비물] 지도자는 “전기에너지를 잡아라” 놀이 교구를 준비하면서 각 집에 에너지볼을 모두 채울 수 있는 시간을 계산해 보고 5분 이내에 놀이가 마무리될 수 있는 규모로 상자를 디자인한다. 되도록 에너지볼이 잘 날릴 수 있는 바가지를 마련해 둔다.

- ③ 5분 후 놀이를 완료한다. 바가지와 컵이 무엇을 상징하는지 생각을 발표하고, 중앙집중형 에너지시스템과 분산형 에너지시스템의 장단점을 생각해서 의견을 교환한다.
- ④ 지도자는 전기에너지는 그것을 생산하는 원료뿐만이 아니라 생산하는 과정과 방식도 중요한 쟁점이 될 수 있다는 것을 설명하면서 간단히 중앙집중형 에너지시스템과 분산형 에너지시스템을 설명한다. [참고자료 3]
- ⑤ 보다 분산적인 에너지시스템 구축을 위해 무엇이 필요한지 개인, 지역, 국가 차원의 노력을 생각해 본다.

확장 활동

* 에너지 절약 방법 찾기와 모니터링

: 각 가정에서 “전기에너지를 잡아라” 활동지로 전기 사용 상황을 체크해 본다. 가전제품별 올바른 사용법과 에너지 절약 방법을 찾아보고 실천해 본다. 한두 달 뒤에 실제 전기사용량이 감소된 사례를 홈페이지 등을 통해서 공유한다.



*** 우리 집 전기료 계산하기**

: 전기료는 사용량에 따라 단가가 달라지므로(예를 들어, 500kWh 초과 사용시 비용이 급격하게 증가함), 전기 사용 총량을 조금만 줄여도 많은 비용을 절약할 수 있다.

〈전기요금 체험관〉에서 우리집 가전제품 이용 현황을 보면서 전기료를 계산해 본다. 어떤 가전제품을 어떤 방식으로 줄이면 전체 전기사용량의 큰 변화가 생겨나는지 여러 가지 방법으로 체크해 본다. 그렇게 했을 때 연간 절약할 수 있는 전기료 총 합을 구해 본다.

*** 분산형 에너지시스템 구축방법 찾기**

: 지역에너지, 에너지자립 마을의 사례를 조사해 본다. 우리 지역에서 재생가능 에너지 시설을 설치하는데 지원하는 제도가 있는지 알아본다.

전기에너지를 잡아라!



| 활동자료 |

[활동자료 1] “전기에너지를 잡아라” 활동지(전력계량계 활용 시)

전기에너지를 잡아라!

번호	가전제품	검침기의 변동 상황

★ 가장 크게 변동시키는 가전제품은 무엇인가요?

★ 가장 끝까지 찾아내기 어려웠던 가전제품은 무엇인가요?

★ 전기 사용을 줄일 방법을 생각해보세요



[활동자료 2] 전기에너지를 잡아라 활동지(소비/대기전력 측정기 활용 시)

전기에너지를 잡아라!

번호	가전제품	소비전력	대기전력	CO ₂ 발생량	기타
총					

★ 소비전력이 가장 큰 가전제품은 무엇인가요?

★ 대기전력이 가장 큰 가전제품은 무엇인가요?

★ 전기 사용을 줄일 방법을 생각해 보세요.

전기에너지를 잡아라!

6

| 참고자료 |

[참고자료 1] 전력 측정

(1) 소비전력/대기전력 측정 기계



소비/대기전력 측정기는 대개 9mW ~ 3.75kW 인 가전 및 사무기기 등의 소비전력과 대기전력을 Plug & Play 방식으로 측정이 간편하여 누구나 손쉽게 측정할 수 있는 장점이 있으며 측정된 전력량을 전기요금, 이산화탄소 배출량으로 쉽게 변환 계산이 가능하다.

(2) 전기요금 체험관



http://cyber.kepco.co.kr/cyber/01_personal/01_payment/experience/expe_calculator.jsp



달그락! 지혜를 여는 기후학교
6. 전기에너지를 잡아라!

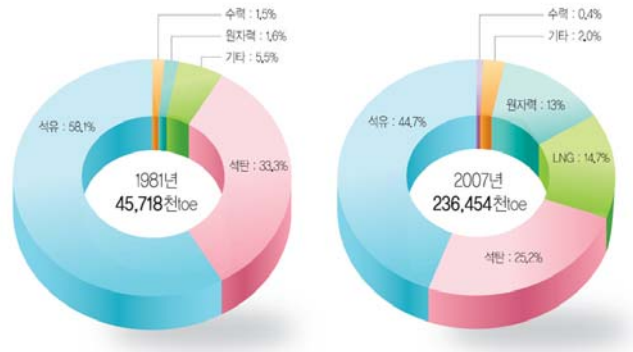
[참고자료 2] 전기에너지의 생산과 소비

(1) 한국의 에너지소비 추이와 1차 에너지소비

+ 에너지소비 추이



+ 1차에너지 소비



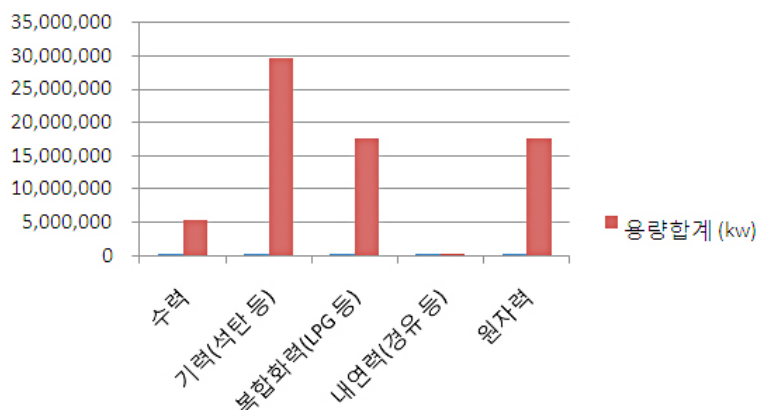
(2) 발전기 종류별 용량

발전기 종류	대수 (대)	용량합계 (kw)
수력	56	5,429,940
기력(석탄 등)	72	29,571,100
복합화력(LPG 등)	138	17,574,961
내연력(경유 등)	176	347,100
원자력	20	17,715,683

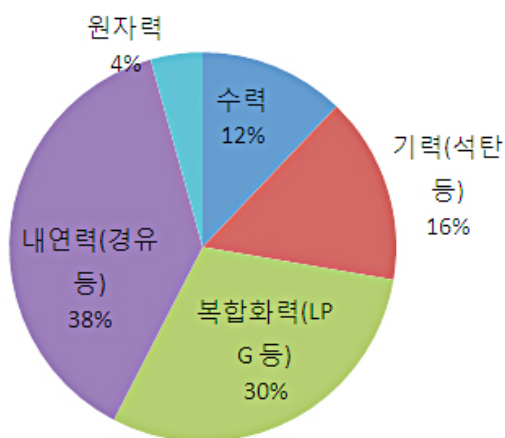
전기에너지를 잡아라!

6

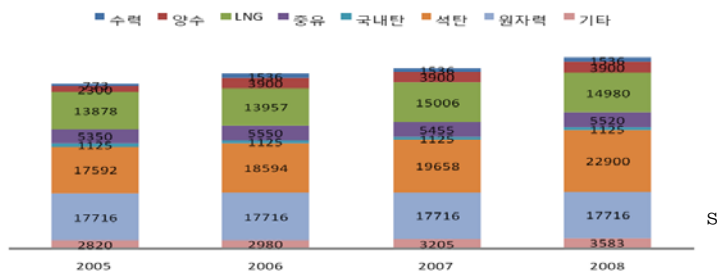
• 발전기별 용량합계



• 발전기 종류별 대수



발전연료별 설비용량



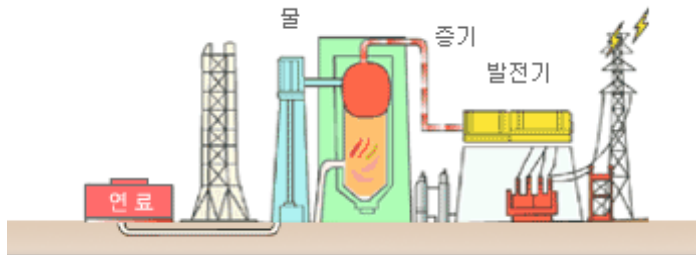


(3) 전력수급 현황

구 분	1980	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
최대수요(MW)	5,457	17,252	41,007	54,631	58,994	62,285	62,794	66,797
발전설비용량(MW)	9,391	21,021	48,451	62,258	65,514	68,268	72,491	73,470
설비예비율(%)	72.1	21.8	16.8	13.0	9.8	7.9	12.0	9.8
1인당 전력소비량 (kWh/년)	859	2,206	5,067	6,883	7,191	7,607	7,922	8,092
명목전기요금 (원/kWh)	50.9	52.9	74.7	74.5	76.4	77.9	78.8	83.6

(4) 화력발전소

화력발전이란 석탄, 석유, 가스와 같은 화석연료를 태워서 나온 열로 보일러에서 물을 끓여 고온 고압의 증기를 만들고, 그 증기를 여러 겹의 프로펠러 형상을 가진 터빈 내를 통과시켜 고속(3,600rpm)의 회전력을 얻어, 같은 축에 연결된 발전기를 회전시킴으로서 전기를 만드는 발전 방식을 말합니다.



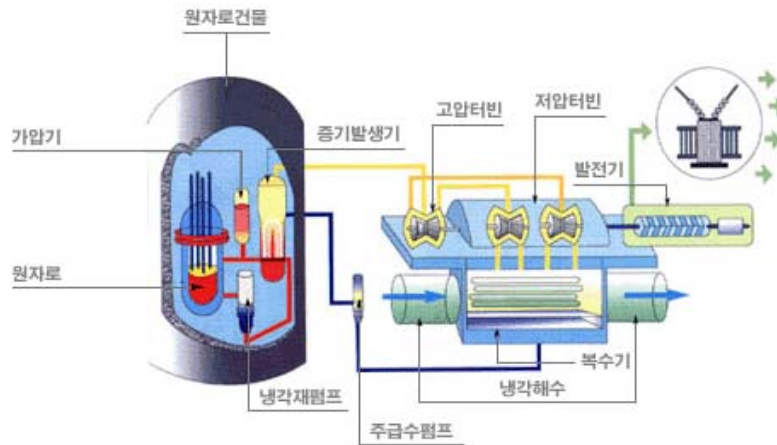
출처 : 한국남동발전, <https://www.kosep.co.kr>

(5) 원자력발전소

원자로에서 발생하는 핵분열에너지(열에너지)를 전기에너지로 전환하도록 설계된 발전소이다. 세계 최초로 원자력발전을 한 것은 미국의 원자로인 EBR-1이며(1951년 12월에 실험적으로 200 kW 발전에 성공), 세계 최초의 원자력발전소는 러시아의 Obninsk 원자력발전소(1954년 6월 송전개시, 출력 5 MWe)이다. 현재 가압수형로 및 비등수형로가 가장 많이 운전되고 있다. 개발 중인 것 중에는 액체금속냉각 고속로 등이 있다.

전기에너지를 잡아라!

6



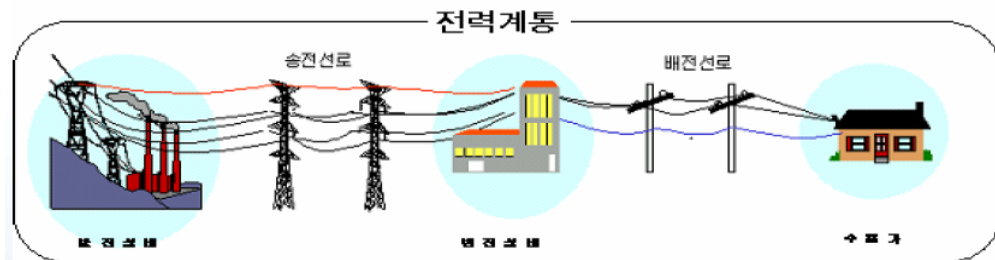
출처 : 한국수력원자력, <http://www.khnp.co.kr>

(6) 전력계통[電力系統, electric power system]

발전소·변전소·송전선을 포함하여 넓은 지역에 걸쳐 있는 전기적인 연계(連繫)를 말한다. 단순한 전력계통은 1개의 발전소와 집중한 부하(負荷) 및 그것들을 연결한 1개의 송전선로로 된 것이다. 이 경우라도 높은 신뢰도로 운용되기 위해서는, 전압값이나 주파수를 일정하게 유지하고, 정전이 없게 하는 일 등을 위해, 전압이나 주파수를 제어하는 방법, 송전선로의 구성을 어떻게 해야 하는가 등의 많은 문제를 안고 있다. 특수한 사정 때문에 주파수가 다른 전력계통을 구성할 때는, 두 계통을 직접 이을 수 없으므로 주파수변환기를 통해서 접속한다.

출처 : 네이버 백과사전

22.9kV로 생산한 전기는 변전설비를 통해 765kV, 345kV 등으로 승압하여 송전하며, 다시 감압 절차를 밟아 22.9kV상태에서 가정집 근처 주상변압기를 통해 220V로 감압하여 공급된다.



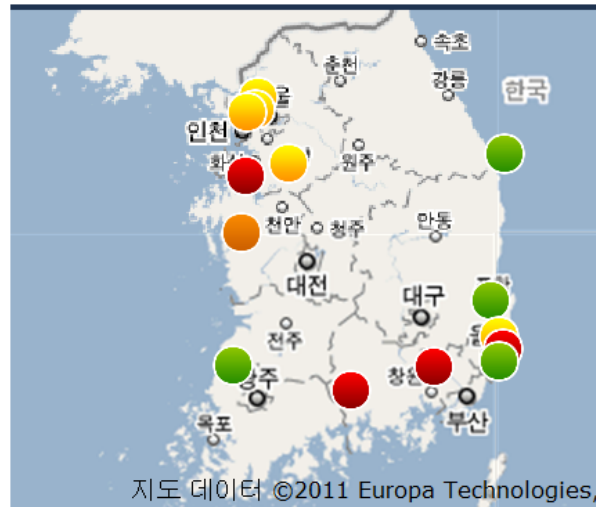
출처 : 청년환경센터, eco-center.org



달그락! 지혜를 여는 기후학교
6. 전기에너지를 잡아라!

[참고자료 3] 에너지시스템

(1) 한국의 주요 발전기 분포 현황



출처 : <http://carma.org/region/detail/175>

(2) 전력수요량과 주요전력계통도, 주요 원자력발전소 위치

중앙집중적 전력 공급 구조와 전기에너지의 이동을 보여준다.

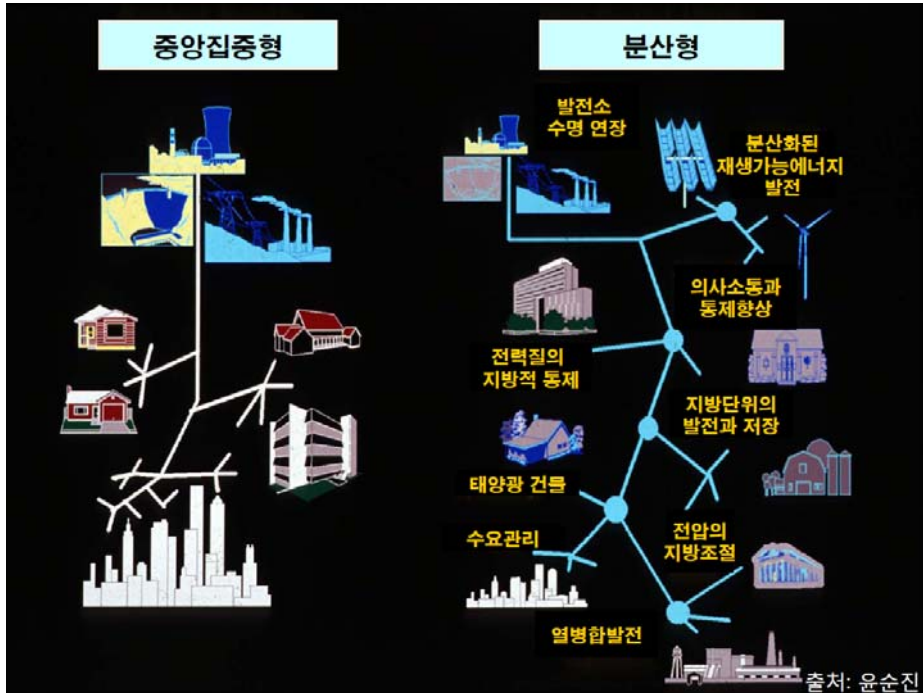


출처 : 청년환경센터, eco-center.org

전기에너지를 잡아라!

6

(3) 중앙집중형 에너지시스템과 분산형 에너지시스템

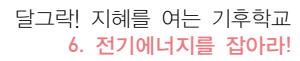


(4) 에너지 자립마을 사례

녹색연합 <http://www.greenkorea.org>, 에너지자립마을을 위한 지침서
부안시민발전소, <http://buanpower.tistory.com>

<참고>

- 에너지관리공단, 에너지절약통계핸드북.



A red cartoon character with a smiling face, holding a pencil, standing on the right side of the page. The character has a round head with two small antennae-like protrusions, a simple body, and is holding a pencil in its right hand. The character is positioned in the bottom right corner of the page.