

자원과 에너지

학습주제

경복궁에 전등이 켜지던 날

학습목표

- 우리가 사용하는 에너지원의 변화를 알 수 있다.
- 에너지 정책을 바탕으로 미래 에너지원을 제안할 수 있다.
- 집, 학교, 사회에서 전기에너지 절약 방법을 정리할 수 있다.

핵심역량

- 성찰 · 통찰 능력
- 창의적 문제해결력
- 환경정보활용 능력
- 의사소통 및 갈등해결 능력

교육과정 연계

| 교과 | 성취기준 | 교과 단위 및 내용 요소 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 환경 | [9환03-05] 에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악하여 친환경적인 에너지 이용방안을 제시한다. | 지역 환경과 지구 환경 |
| 기술 · 가정 | [9기가04-13] 신·재생 에너지의 활용을 이해하고 신·재생 에너지 개발의 중요성을 인식하여, 효율적인 에너지 이용 방안을 제안한다. | 기술 시스템 |
| 과학 | [9과22-03] 가정에서 전기에너지가 다양한 형태의 에너지로 전환되는 예를 들고, 이를 소비 전력과 관련지어 설명할 수 있다. | 에너지 전환과 보존 |
| 사회 | [9사(지리)06-01] 자원 분포의 편재성과 자원 소비량의 지역적 차이를 파악하고, 이로 인해 발생하는 국가 간 경쟁과 갈등을 조사한다. | 자원을 둘러싼 경쟁과 갈등 |
| 도덕 | [9도04-02] 과학 기술이 현대인의 삶에 미치는 긍정적인 영향과 가치를 설명하고, 동시에 과학 기술이 지닌 문제점과 한계를 열거하며, 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 제시할 수 있다. | 자연·초월과의 관계 |

수업의도

- 우리 사회는 자원과 에너지를 함께 이용하고 있으며, 에너지 이용과 전환에 대한 의사결정과 자원의 효율적인 이용을 위해 새로운 변화를 생각해 볼 수 있는 수업으로 구성하였다.
- 중앙집중형 장거리 발전소에서 생산된 전기가 소비지에 도착하기까지 발생할 수 있는 여러 문제점을 찾아 본다.
- 미래 에너지원 제안과 함께 집, 학교, 사회에서 전기에너지 절약의 방법을 실천할 수 있도록 한다.

주요 학습내용 및 활동



지식·이해

..... 우리가 사용하는 에너지원의 변화를 이해한다.



과정·기능

..... 발전소에서 생산된 전기가 소비지에 도착하기까지 발생할 수 있는 문제점을 조사·분석한다.



가치·태도

..... 여러 나라의 에너지 정책을 바탕으로 미래 에너지원을 제안하고, 의사결정 시 환경과 자원을 고려하는 태도를 갖는다.



참여·실천

..... 집, 학교, 사회에서 전기에너지 절약의 방법을 실천한다.

활용 팁



● [차시별] 이렇게 하면 좋아요

- 우리나라 전기의 역사를 이해하고 원자력, 고압송전탑, 신·재생 에너지 등 우리나라 에너지 이용에 관한 쟁점을 조사한다.
- 현재 화석연료 기반의 전력 생산량이 매우 높은 상황에서 전기에너지 절약과 재생에너지로의 전환을 위한 방안을 탐색한다.

학교전체적 접근

학교 운영 및 시설
지역사회 연계



학습단계

도입

교수·
학습활동

준비물

학생용: 학습지, 필기구, 자료 검색을 위한 휴대폰 또는 노트북
교사용: 학습지, 지도안, 노트북(시청각자료 등)

[들어가기]

▶ 에너지원은 어떻게 달라졌을까?

- 세계 에너지원의 변화 이해하기
- 18세기부터 현재까지의 에너지원의 변화 분석하기

▶ 조선시대 전기의 시작과 유래를 이해하기

[학습목표]

- 우리가 사용하는 에너지원의 변화를 알 수 있다.
- 에너지 정책을 바탕으로 미래 에너지원을 제안할 수 있다.
- 집, 학교, 사회에서 전기에너지 절약의 방법을 정리할 수 있다.

활동지 2-1 에너지원의 현재와 미래

● 들어가기에서는
에너지원이 어떻게
달라졌을까 이야기
나누기

전개

교수·
학습활동

[알아두기]

▶ 중앙집중형과 분산형 발전 시스템 이해하기

- 중앙집중형 장거리 발전소에서 생산된 전기가 소비지에 도착하는 과정 이해하기
- 전기를 154,000~765,000V의 고전압으로 생산과 송전하는 이유
모든 전선은 저항이 있다. 전류는 저항을 통과하면서 전기 에너지의 일부를 열에너지로 방출한다. 송전선의 저항에 의해 전력이 손실된다. 손실 전력을 줄이려면 발전소를 소비지에 가까운 곳에 건설해야 한다.
- 고전압 송전선로가 놓이는 지역에서 나타날 수 있는 문제점
대규모 전력시설에 대한 사회적 반발이 지속되고 있다. 스웨덴과 미국, 영국 등에서는 지난 70년대부터 전자기파로 인한 인체피해에 대한 연구가 진행되었고 고압 송변전시설은 백혈병과 소아암의 유력한 원인이 될 수 있다는 결과가 보고되고 있다.
- 가정에서 220V 교류전압을 사용하는 이유
예전 110V에서 220V로 전압을 높인 이유는 설비의 증설 없이 기존보다 2배 정도의 전기 사용이 가능해지고, 전기 손실을 줄일 수 있기 때문이다. 그러나 220V를 이용하면서 가정에서 전기에 노출될 경우의 위험성도 함께 증가했다.

활동지 2-1 에너지원의 현재와 미래

전개

교수·
학습활동

[학생활동-조사활동1]

▶ 전력 생산 및 수급 현황과 에너지 전환의 방법 탐색하기

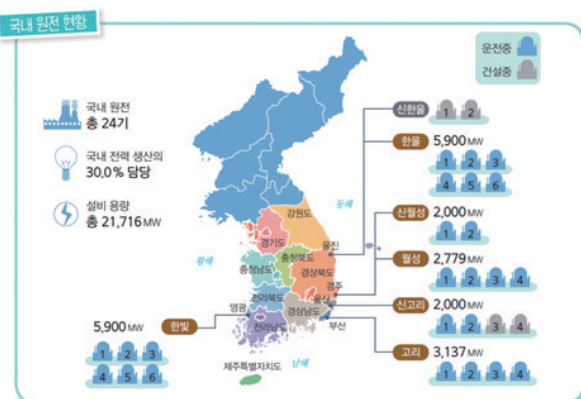
- 지역별 전력 생산 방식과 수급 현황 검색과 작성하기

| 구분 | 발전 설비 | 전력 생산 방식 | 전력 생산 방법 |
|----|----------|-------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | 유연탄 | 화력 | 석탄을 태운 열로 온수 터빈을 돌려 전기를 얻는다. |
| 2 | 무연탄 | 화력 | 무연탄을 태운 열로 온수 터빈을 돌려 전기를 얻는다. |
| 3 | 유류 | 화력 | 석유를 태운 열로 온수 터빈을 돌려 전기를 얻는다. |
| 4 | 가스 | 화력 | 쓰레기를 태운 열이나 가스를 태운 열로 온수 터빈을 돌려 전기를 얻으며, 열병합 발전으로도 불린다. |
| 5 | 양수 | 수력 | 물의 낙차로 터빈을 돌려 전기를 얻는다. |
| 6 | 신재생 | 재생에너지 | 태양광에서 직접 전기를 얻거나 풍력 발전의 터빈을 돌려 전기를 얻는 가장 단순한 방식이다. |
| 7 | 원자력 | 원자력 | 우라늄으로 핵분열의 열로 온수 터빈을 돌려 전기를 얻는다. |

- 전력 생산 상위 지역과 하위 지역 이해하기
- 지역 에너지 전환의 방법 조사하기

● 수급현황은 전력정보통계 시스템(epsis.kpx.or.kr)에 접속하여 '발전·판매-발전량-지역별'에서 확인 가능

- ## 활동지 2-1 에너지원의 현재와 미래



전개

교수·
학습활동

[학생활동—조사활동2] 전기에너지 절약의 방법 찾기

▶ 교실 전력 사용량 측정

- 우리 교실 전자제품의 한 달간 전력 사용량을 기록

| 전기제품 | 소비전력 (W) | 개수 | 1일 사용 시간 | 한달 사용 시간 | 전력 사용량 (kW) |
|------|----------|----|----------|----------|------------------------------------------------------|
| LED등 | 36W | 12 | 4 | 80 | $36W \times 12\text{개} \times 80\text{시간} = 34,56kW$ |
| 오디오 | 20W | 1 | 2 | 40 | $20W \times 1\text{개} \times 40\text{시간} = 0,8kW$ |
| 컴퓨터 | 288W | 1 | 3 | 60 | $288W \times 1\text{개} \times 60\text{시간} = 17,28kW$ |
| 노트북 | 90W | 1 | 3 | 60 | $90W \times 1\text{개} \times 60\text{시간} = 5,4kW$ |
| 선풍기 | 16W | 3 | 3 | 60 | $16W \times 3\text{개} \times 60\text{시간} = 2,88kW$ |
| 에어컨 | 13000W | 1 | 2 | 40 | $13000W \times 1\text{개} \times 60\text{시간} = 780kW$ |
| TV | 200W | 1 | 3 | 60 | $200W \times 1\text{개} \times 60\text{시간} = 12kW$ |
| 합 | | | | | 852,92kW |

▶ 전기에너지 절약의 방법 알기

- 집, 학교, 사회에서 전기에너지 절약과 효율을 높이는 방법을 정리해보기

활동지 2-2
나도 에너지
절약의 달인



전개

교수·
학습활동

[학생활동-조사활동3] 한국의 미래에너지 정책 구상하기

▶ 최근 여러 나라의 에너지 정책 이해하기

- 미국 버링턴시는 2014년 이후 100% 재생에너지 사용 중
- 영국은 2025년 석탄화력 발전소를 중단할 예정
- 독일은 100% 재생에너지 지역이 74개소에 이르는 분산형 지역 에너지 정책을 시행 중
- 오스트리아는 2030년까지 100% 재생에너지 사용 예정

미국



버몬트주 버링턴시는 2014년 이후 100% 지속가능한 에너지만 사용하고 있습니다. 전력의 42%를 우드칩으로 얻습니다. 나무를 태울 때 이산화탄소가 발생하지만 대기오염을 주 기준치의 10분의 1 수준으로 관리하고 있습니다.

영국



2017년 4월 21일에는 석탄 화력발전소를 가동하지 않는 날로 지정하였고 2025년에는 모든 석탄 화력 발전소 가동을 멈출 계획입니다. 또한 날씨가 좋은 날이 많은 영국에도 태양광 발전을 이용하여 에너지 생산의 가능성을 보여주고 있습니다.

독일



100% 재생에너지로 공급하는 지역과 소도시가 무려 74개에 이릅니다. 그중 오펜마일은 주민들의 자발적인 노력으로 축산 분뇨와 바이오에너지를 활용해 에너지 자립화를 이뤘으며, 마을과 주변 지역에 필요한 전력의 2배 이상을 생산하면서 지역난방에 필요한 열의 70% 가량을 공급하고 있습니다.

오스트리아



2030년까지 100% 재생에너지 생산이 목표입니다. 베르너 파이만 총리는 핵발전은 기후변화의 해결책으로 간주하지 않는다고 합니다.

덴마크



풍력만으로 국가 전력의 140%를 생산하며 남는 전력은 노르웨이, 독일, 스웨덴으로 수출합니다.

아랍에미리트



마스다르 시티의 목표는 탄소와 쓰레기를 전혀 배출하지 않고 2030년까지 태양광·태양열만으로 92%, 폐기물 발전으로 8%의 전기를 만들 계획입니다. 화석연료를 거의 사용하지 않고 신·재생에너지를 이용하는 것입니다.

호주



우라늄의 주생산지이지만 방사능 위험 때문에 핵발전을 하지는 않습니다. 남호주는 풍력발전과 태양광 발전으로 하루 가까이 주 전체의 전력 공급에 성공하기도 했습니다. 약 25%의 가정에 태양광 발전이 설치되어 있습니다.

활동지 2-2
나도 에너지
절약의 달인

전개

교수·
학습활동

▶ 한국의 미래에너지 정책을 제안하기

- 에너지 이용과 신·재생에너지 전환에 대한 의사결정이 필요
- 지구 환경 변화와 그 영향은 자원의 효율적인 이용을 위해 새로운 변화 요청하기

한국



활동지 2-2
나도 에너지
절약의 달인



» 평가 계획

» **평가 내용** 에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악하여 친환경적인 에너지 이용방안을 제시한다.

» **평가 기준**

상

에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악하여 친환경적인 에너지 이용방안을 제시한다.

중

에너지원의 변천과정을 이해하고, 다양한 에너지원의 특성과 환경에 미치는 영향을 파악한다.

하

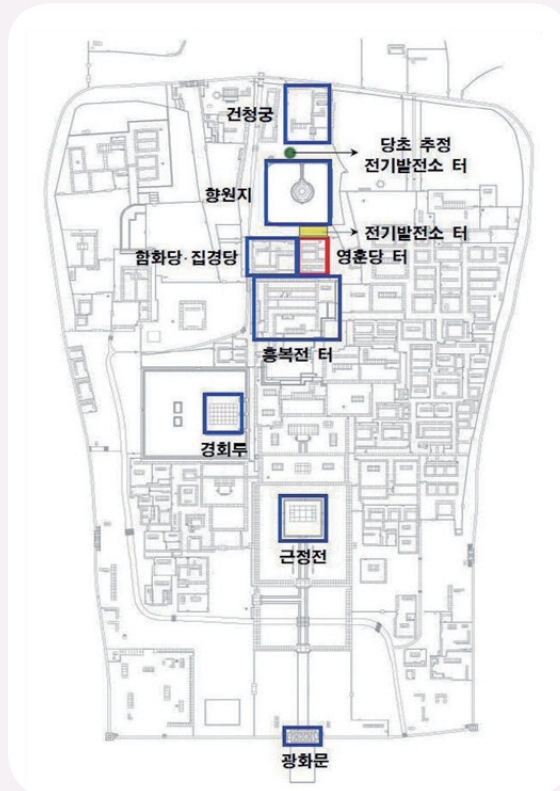
에너지원의 변천과정을 안다.

» **평가 방법** 관찰평가 체크리스트



[참고자료]

... 경복궁에 전등이 켜지던 날

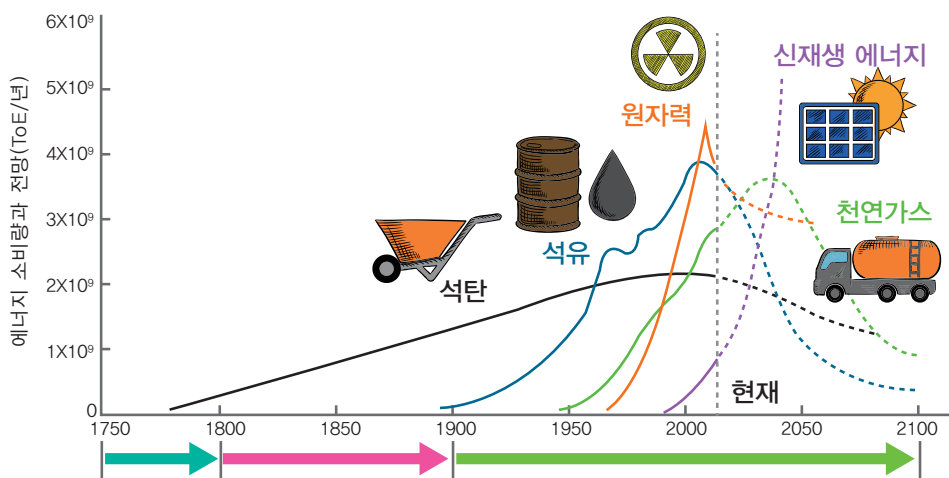


1887년 조선시대 고종은 에디슨 전기회사와 계약을 맺고 경복궁에 처음으로 발전소를 만들었다. 이 발전소는 석탄화력이었지만, 냉각수로 썼던 향원지의 물을 끌어올려 전기를 만든다고 생각해 '물불'이라고 불렸다. 그러나 불안정한 발전 탓에 건달처럼 제멋대로 켜졌다 꺼졌다 해서 '건달불'이라고도 불렸다.

※출처: 우리는 어떤 에너지를 선택할까, YWCA,

| | |
|----------------|------|
| 경복궁에 전등이 켜지던 날 | 학습주제 |
| 에너지원의 현재와 미래 | 제 목 |

① 현재 우리가 사용하는 에너지원은 과거와 비교했을 때, 어떻게 달라졌을까?



18세기

19세기

20세기~현재

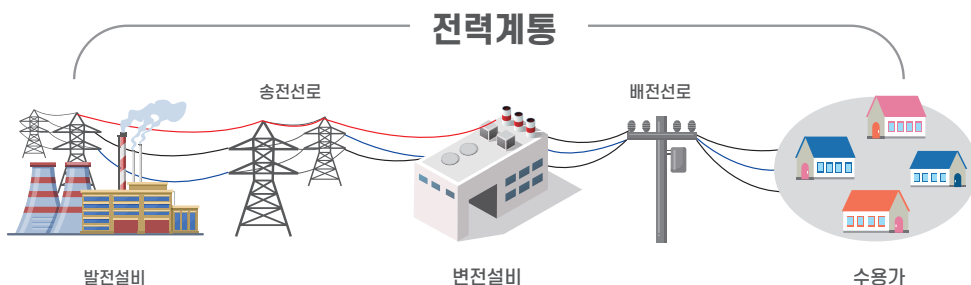


활동지

자원과 에너지 **활동지 2-1**

| | |
|------|----------------|
| 학습주제 | 경복궁에 전등이 켜지던 날 |
| 제 목 | 에너지원의 현재와 미래 |

② 다음 그림은 장거리 발전소에서 생산된 전기가 소비지에 도착하기까지의 전력 계통이다.



- ▶ **발전설비**: 전기를 생산하는 시설로, 발전소에서 생산된 전기를 154,000V, 345,000V, 765,000V 등의 고전압으로 높여 변전설비로 보낸다.
- ▶ **송전선로**: 발전소에서 생산된 고전압을 송전선을 통해 변전설비에 전달한다.
- ▶ **변전설비**: 발전소의 전압을 높이거나 낮추는 설비이다.
- ▶ **배전선로**: 변전설비에서 나온 전기를 공장, 상업시설, 가정 등 필요한 장소로 보내는 선로이다.
- ▶ **수용가**: 주택에서는 220V, 공장과 상업용으로는 380V의 교류 전압을 사용한다.

| | |
|----------------|------|
| 경복궁에 전등이 켜지던 날 | 학습주제 |
| 에너지원의 현재와 미래 | 제 목 |

💡 전기를 154,000~765,000V의 고전압으로 생산과 송전하는 이유는 무엇인가?

💡 고전압 송전선로가 놓이는 지역에서 나타날 수 있는 문제점은 무엇인가?

💡 가정에서 220V 교류전압을 사용하는 이유는 무엇인가?



활동지

자원과 에너지 **활동지 2-1**

학습주제 **경복궁에 전등이 켜지던 날**

제 목 **에너지원의 현재와 미래**

③ 전력통계정보시스템(epsis.kpx.or.kr) 검색을 통해 전력 생산과 수급 현황을 알아보자.

... 우리 지역의 전력 생산 방식들을 찾아보고 발전 원리를 간략히 작성해보자.

| 구분 | 발전설비 | 전력 생산 방식 | 전력 생산 방법 |
|----|------|----------|------------------------------|
| 1 | 유연탄 | 화력 | 석탄을 태운 열로 온수 터빈을 돌려 전기를 얻는다. |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |